

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**TOMOE DANIELA HAMANAKA GUSBERTI**

**(RE)CONFIGURAÇÃO DAS CAPACIDADES NO**  
**DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E CONVERSÃO EM**  
**PRODUTOS E SERVIÇOS**

Porto Alegre

2011

TOMOE DANIELA HAMANAKA GUSBERTI

**(RE)CONFIGURAÇÃO DAS CAPACIDADES NO  
DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E CONVERSÃO EM  
PRODUTOS E SERVIÇOS**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de doutor em Engenharia de Produção, na área de concentração em Sistemas de Qualidade.

Orientadora: Márcia Echeveste, Dr.

Porto Alegre

**2011**

**TOMOE DANIELA HAMANAKA GUSBERTI**

**(RE)CONFIGURAÇÃO DAS CAPACIDADES NO  
DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA E CONVERSÃO EM  
PRODUTOS E SERVIÇOS**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

---

**Prof. Orientador Márcia Echeveste, Dr.**  
Orientador PPGEP/UFRGS

---

**Prof. Coordenador Carla Ten Caten, Dr.**  
Coordenador PPGEP/UFRGS

**Banca Examinadora:**

Professor Cláudia Medianeira Cruz Rodriguez, Dr. (DEPROT/UFRGS)

Professor Eugênio Pedrozo, Dr. (PPGA/UFRGS)

Professor Luis Fernando Marques, Dr.. (UNESC)

Gusberti, Tomoe Daniela Hamanaka  
(Re)Configuração das Capacidades no  
Desenvolvimento de Tecnologia e Conversão em  
Produtos e Serviços / Tomoe Daniela Hamanaka  
Gusberti. -- 2011.  
362 f.

Orientadora: Márcia Elisa Soares Echeveste.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, BR-  
RS, 2011.

1. Desenvolvimento tecnológico. 2. Gestão  
tecnológica. 3. Desenvolvimento de Produto. 4.  
Avaliação de desempenho. 5. Análise multicritério. I.  
Echeveste, Márcia Elisa Soares, orient. II. Título.

“It is change, continuing change, inevitable change, that is the dominant factor in society today. No sensible decision can be made any longer without taking into account not only the world as it is, but the world as it will be... This, in turn, means that our statesmen, our businessmen, our everyman must take on a science fictional way of thinking.”

(Isaac Asimov)

## AGRADECIMENTO

Agradeço a Vanderlei Gusberti, meu marido, aos meus pais Tadashi e Tomiko Hamanaka, meus irmãos Daiti, Tamae e Marie, e meus sobrinhos Kazushi e Hutoshi pelo apoio demonstrado e a compreensão da minha ausência durante a execução desta tese.

Agradeço em especial a duas professoras do PPGEF que contribuíram para o desenvolvimento desta tese, a minha orientadora prof. Márcia Echeveste, e a profa Liane Werner, as quais proporcionaram, além de conteúdo, aprendizado através de seus exemplos como pessoas e profissionais. A prof. Márcia, pela sua dedicação, paciência, e apoio, em especial por acreditar na minha capacidade e estimular a independência na pesquisa, preocupada com a formação do pesquisador. A professora Liane Werner, amiga e questionadora, que suportou e estimulou o espírito crítico das divagações numéricas, com paciência, guiados por questionamentos intrigantes como “o que tu acha?”. Questionamentos estes que, no início, por vezes soaram como apontando para o meu baixo preparo, mas que descobri como uma postura real de um professor que guia o aprendizado dos alunos. Ambas representam exemplos que gostaria de seguir na minha vida profissional.

Amigos e colegas do PPGEF – UFRGS, em especial Liane Werner, Angelo Márcio Sant’Anna e Vera Martins, pelas discussões relacionadas aos métodos estatísticos. Diego Fetterman e Angela Marx, pela ajuda e opiniões referentes às ilustrações. Liane Werner, Carla Ruppental, Angela Marx, Maria Canarozo, Diego Fetterman, Júlio Van der Linden, Angelo Sant’Anna, Camila Dutra, Miorando, Vera Martins, e Claudia Viegas pelas discussões (por vezes divagações) sobre pesquisa acadêmica, metodologias de pesquisas e outros diversos temas pertinentes ao ambiente acadêmico que proporcionaram o meu crescimento como pesquisadora.

Às pessoas que proporcionaram discussões acerca de algumas delimitações teóricas que utilizei para o embasamento teórico do desenvolvimento da tese, em especial, Marcelo Moutinho e Ana Rita (DEPROT), antes do *Qualify* e, após o *Qualify*, o professor Eugenio Pedrozo e seu orientado Marcelo Fernandes (PPGA). Agradeço à Ana Paula Matei (SEDETEC – UFRGS) pela divulgação da ferramenta de coleta de dados de uma das etapas da pesquisa entre os coordenadores de Parques Tecnológicos, gerentes de incubadoras, intermediação de contatos, etc. Devo também agradecer aos profissionais das empresas e gestores de parques tecnológicos e Incubadoras, que obtive contato por intermédio dela.

## RESUMO

As tecnologias radicalmente novas geram lucros por meio da conversão eficiente em processos, produtos e serviços. Entretanto, para esta conversão, empresas necessitam desenvolver novas capacidades e aprimorar as existentes para tornarem-se empresas aptas ao desenvolvimento e comercialização de novos produtos. Esta tese apresenta uma sistemática para a avaliação da evolução e (re)configuração das capacidades para a gestão do Processo de Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços (PCTPS). Este tipo de avaliação adequa-se no contexto de projetos de desenvolvimento radicais, como o que ocorre em novas empresas de base tecnológica, com destaque às empresas do tipo *spin-off* acadêmico. A sistemática foi representada por meio de um *framework* de forma a atender as premissas identificadas a partir da literatura. Para fins de avaliação das capacidades, foram elaborados constructos de níveis de desenvolvimento e de ajuste de capacidades e, a partir destes, foram propostas métricas para avaliação. A sistemática e seus componentes foram validados através da avaliação junto a especialistas, análise experimental e simulação e aplicação em um estudo de caso de um empreendimento liderado por uma *spin-off* acadêmica para análise de usabilidade. Para operacionalizar a sistemática proposta, métodos, formulários e índices foram incorporados em uma ferramenta. Esta ferramenta apresenta-se como um método de decisão multicriterial, com uma estrutura de combinação dos índices e de elaboração de relatórios. A sistemática auxilia as empresas a avaliarem suas capacidades e identificar como combiná-las e desenvolve-las para criar uma estrutura organizacional com políticas e rotinas definidas para coordenar e (re)configurar suas capacidades na condução do PCTPS.

**Palavras-chaves:** Gestão Tecnológica; Planejamento baseado em capacidades; *Capability Based View*; Empresas *Spin-off* Acadêmicas; Capacidades Organizacionais; Método de decisão multicriterial; Avaliação de desempenho; Escalas de mensuração

## **ABSTRACT**

*Radically new technologies only generate returns by their efficient conversion into processes, products and services. However, enterprises need to develop new capabilities and improve the existing ones to become able to the development and commercialization of new products. This thesis presents, in the context of process of technology conversion to products and services, a model for performance measurement through the capabilities evolution and (re)configuration. This kind of evaluation is adequate in the context of radical development projects, as ones occurring in new technology based companies, with distinction to academic spin-off companies. The model was initially composed by a framework that incorporated and attended the promises identified from the literature. This framework was then embodied with tools and practices. To enable the capabilities evaluation, were defined the constructs for measurement of capabilities adjustment and development levels. From these constructs, the metrics for evaluation were proposed. The model was validated by evaluation with specialists, experimental and simulation analysis and usability test in a case. Methods, forms, and indexes were incorporated in a tool to enable the model operationalization. This tool was designed as a multi-criteria decision method that presents a structure for index combining and for report elaboration. The model supports the companies to evaluate their capabilities and identify how to combine them and develop them to create an organizational structure. This evaluation is understood as a guide for policies and routines definition in the process of coordination and (re)configuration of capabilities during the conduction of the new technologies conversion into processes, products and services.*

**Keywords:** *Technological management; Capability based planning; Capability Based View; Academic Spin-off Companies; Organizational capabilities; Multi-criteria decision aid method*



## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	ARCABOUÇO TEÓRICO .....	20
1.1.1	Áreas teóricas incorporadas na sistemática proposta.....	20
1.1.2	Áreas teóricas para modelagem da sistemática.....	23
1.2	PROBLEMÁTICA .....	23
1.3	QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVO .....	24
1.3.1	Objetivo geral.....	24
1.3.2	Objetivos específicos do trabalho: .....	25
1.4	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO .....	25
1.4.1	Contribuição acadêmica .....	26
1.4.2	Contribuição prática .....	27
1.5	DELIMITAÇÕES .....	28
1.6	DELINEAMENTO DO TRABALHO .....	31
1.6.1	Método de pesquisa.....	31
1.6.2	Estrutura do trabalho e detalhamento do método.....	32
2	ARCABOUÇO TEÓRICO.....	35
2.1	IDENTIFICAÇÃO DE DOMÍNIOS PERTINENTES .....	35
2.1.1	Empresas <i>Spin-off</i> .....	35
2.1.2	Engenharia de sistemas, Desenvolvimento de Tecnologia e de Produto e Diferentes abordagens relacionadas .....	39
2.2	BASE TEÓRICA PARA DESCRIÇÃO DO PCTPS .....	47
2.2.1	Modelo de negócios .....	47
2.2.2	Abordagem evolucionária de empresas. ....	50
2.2.3	Gestão de capacidades e gestão por processos.....	54
2.2.4	Processo de desenvolvimento da capacidade.....	56
2.3	FUNDAMENTOS E PREMISSAS PARA MONITORAMENTO DO PCTPS.....	58
2.3.1	Identificação e avaliação de capacidades .....	58
2.3.2	Monitoramento em P&D e tomada de decisão .....	62
2.3.3	Qualidade do SMD.....	80
2.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	83

3	DESENVOLVIMENTO DO MODELO PRELIMINAR - <i>FRAMEWORK</i> .....	87
3.1	DEFINIÇÃO DAS PREMISSAS DO <i>FRAMEWORK</i> .....	87
3.1.1	(Re)configuração de capacidades.....	88
3.1.2	A tomada de decisão no PCTPS .....	94
3.1.3	Desempenho do PCTPS .....	98
3.2	DESENVOLVIMENTO DO <i>FRAMEWORK</i> .....	99
3.2.1	Soluções para as premissas do <i>framework</i> .....	99
3.2.2	Nível de (re)configuração e Estágios da (re)configuração.....	101
3.2.3	Definição de fases, etapas e atividades .....	101
3.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	103
4	OPERACIONALIZAÇÃO DO <i>FRAMEWORK</i> : DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA.....	104
4.1	DELIMITAÇÃO DA FERRAMENTA - CONTEXTO .....	104
4.1.1	Quanto à empresa usuária .....	104
4.1.2	Quanto à ferramenta proposta .....	107
4.2	DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA.....	108
4.2.1	Objetos de controle: Delimitação de capacidades.....	109
4.2.2	Objetivos do modelo/método/ferramenta.....	115
4.2.3	Dimensão de análise.....	116
4.2.4	Desenvolvimento de indicadores e técnica de medição .....	116
4.2.5	Definição da estrutura .....	124
4.2.6	Formato de relatório, frequência e <i>timing</i> .....	131
4.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	133
5	APRIMORAMENTO DA FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO PROPOSTA.....	134
5.1	ANÁLISE COM ESPECIALISTAS.....	137
5.1.1	Validação conceitual do <i>framework</i> .....	137
5.1.2	Validação experimental e lógica do Formulário de Definição de Capacidades.....	140
5.1.3	Validação de conteúdo para o constructo.....	142
5.1.4	Validação de interface das Escalas .....	144
5.2	ANÁLISE DE USABILIDADE.....	148
5.2.1	Definição da empresa/empreendimento .....	150
5.2.2	Descrição sucinta da aplicação.....	151
5.2.3	Resultado e discussões .....	153

5.3	VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL DO MÉTODO DE COMBINAÇÃO.....	161
5.3.1	Comparação dos métodos .....	161
5.3.2	Estabelecimento de valores alvo para os índices agrupados no nível de portfólio .....	162
5.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO.....	164
6	MODELO APRIMORADO COM RESULTADOS PARA O ESTUDO DE CASO....	168
6.1	DEFINIÇÃO ESTRATÉGICA.....	170
6.1.1	Gate 0: Avaliação da informação proveniente da definição estratégica .....	172
6.2	FRONT END .....	172
6.2.1	Definição do portfólio de capacidades e preparação.....	173
6.2.2	Aplicação da definição do portfólio de capacidades no empreendimento A: .....	175
6.2.3	Gate 1: Avaliação da definição de configuração alvo para portfólio de capacidades...	177
6.2.4	Definição de capacidades .....	178
6.2.5	Resultado da fase.....	190
6.2.6	Gate 2: Avaliação do nível de adequação das definições dos conceitos de capacidades	
	190	
6.3	DESENVOLVIMENTO .....	190
6.3.1	Execução e monitoramento do progresso do desenvolvimento das capacidades .....	191
6.3.2	Monitoramento e projeção das mudanças necessárias para os projetos em andamento e elementos já desenvolvidos .....	216
6.3.3	Resultado da fase.....	217
6.3.4	Gate 3: Avaliação da adequação das capacidades para comercialização do produto ...	218
6.4	COMERCIALIZAÇÃO .....	218
6.4.1	Ajustes iniciais ao modelo de negócio .....	219
6.4.2	Gate 4: Avaliação do ajuste do modelo de negócio .....	220
6.4.3	Retorno sustentável .....	220
6.4.4	Busca de novas oportunidades e desorção de capacidades.....	220
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	222
7.1	QUANTO AOS OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS .....	222
7.2	QUANTO AO ARCABOUÇO TEÓRICO E CONTRIBUIÇÃO DA TESE .....	224
7.3	QUANTO À SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS.....	225

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2-1: PROCESSO NAS ABORDAGENS EVOLUCIONÁRIAS NA ECONOMIA E NA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	51
FIGURA 2-2 ROTINAS E COMPLEXIDADE NO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE .....	56
FIGURA 2-3: MODOS DE OCORRÊNCIA DO CICLO VSR PARA (RE)CONFIGURAÇÃO DE CAPACIDADES.....	56
FIGURA 2-4: PROGRESSÃO DOS MECANISMOS DE (RE)CONFIGURAÇÃO DE CAPACIDADES.....	57
FIGURA 2-5: ANÁLISE DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE CAPACIDADES ENCONTRADAS NA LITERATURA .....	59
FIGURA 2-6: EXEMPLOS DE OBJETOS DE CONTROLE.....	68
FIGURA 2-7: PRINCIPAIS TIPOS DE ESCALAS .....	71
FIGURA 2-8: DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA DE AGREGAÇÃO DOS INDICADORES DO SISTEMA DE MEDIÇÃO .....	75
FIGURA 2-9: TIPOS DE ESTRUTURAS DE COMBINAÇÃO DE INDICADORES NOS MÉTODOS DE TOMADA DE DECISÃO MULTICRITERIAL.....	78
FIGURA 2-10: PRÁTICAS DE MEDIÇÃO OU AVALIAÇÃO DA QUALIDADE COMPILADAS .....	80
FIGURA 3-1: SOLUÇÕES PARA AS PREMISSAS IDENTIFICADAS A PARTIR DA LITERATURA.....	100
FIGURA 3-2: FASES DO PCTPS RELACIONADOS COM AS PRÁTICAS MAPEAMENTO DE CAPACIDADES, <i>CAPABILITY BASED PLANNING</i> , <i>CAPABILITY BASED ENGINEERING</i> E ENGENHARIA DE REQUISITOS .....	102
FIGURA 4-1: DEFINIÇÃO DE ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DO PROCESSO DE MONITORAMENTO.....	109
FIGURA 4-2: LISTA DE CAPACIDADES.....	113
FIGURA 4-3: INTERAÇÃO DAS PRINCIPAIS QUESTÕES (NÍVEIS DE ANÁLISE DE CAPACIDADES) PARA A FERRAMENTA .....	117
FIGURA 4-4: NÍVEIS DE ANÁLISE, OBJETIVOS, OBJETO E UNIDADE DE ANÁLISE .....	118
FIGURA 4-5: MODELO MENTAL DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE CAPACIDADES .....	119
FIGURA 4-6: CONCEITOS AGRUPADOS .....	122
FIGURA 5-1: RACIOCÍNIO PARA DEFINIÇÃO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DO MODELO.....	134
FIGURA 5-2: LÓGICA DO FUNIL INCORPORADA NO PROCESSO DE <i>PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES</i> .....	137
FIGURA 5-3: ILUSTRAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE CAPACIDADES ORGANIZACIONAIS .....	138
FIGURA 5-4: COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE ESPECIALISTAS CONSULTADOS PARA VALIDAÇÃO CONCEITUAL E LÓGICA DO <i>FRAMEWORK</i> .....	138
FIGURA 5-5: COMPILAÇÃO DOS COMENTÁRIOS DE ESPECIALISTAS.....	139
FIGURA 5-6: COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE ESPECIALISTAS CONSULTADOS PARA VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL DO FORMULÁRIO .....	140
FIGURA 5-7: PRINCIPAIS COMENTÁRIOS EMITIDOS PELOS ESPECIALISTAS PARA VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL E LÓGICA DO FORMULÁRIO .....	141
FIGURA 5-8: COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE ESPECIALISTAS CONSULTADOS PARA VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO PARA OS CONSTRUCTOS .	142
FIGURA 5-9: COMPILAÇÃO DE COMENTÁRIOS DOS ESPECIALISTAS ACERA DO MAPA CONCEITUAL DOS CONSTRUCTOS.....	143
FIGURA 5-10: COMPOSIÇÃO DO GRUPO DE ESPECIALISTAS CONSULTADOS PARA VALIDAÇÃO DE INTERFACE DAS ESCALAS .....	145
FIGURA 5-11: COMPILAÇÃO DOS PRINCIPAIS COMENTÁRIOS DOS ESPECIALISTAS QUANTO A INTERFACE DAS ESCALAS.....	145
FIGURA 5-12: OBSERVAÇÕES REFERENTES À PERCEPÇÃO EM RELAÇÃO A MAGNITUDE DA VARIÁVEL LATENTE NAS ÂNCORAS .....	146
FIGURA 5-13: AVALIAÇÃO DA ADEQUAÇÃO AOS PÚBLICOS-ALVO, CONSIDERANDO PERCEPÇÃO DOS ESPECIALISTAS QUANTO NO NÍVEL DE COMPREENSÃO DOS POTENCIAIS USUÁRIOS .....	146

FIGURA 5-14: VERSÃO SIMPLIFICADA DO CONJUNTO COMPOSTO DE QUESTÕES E ÂNCORAS PARA OS ITENS DE MENSURAÇÃO DAS DIMENSÕES DOS CONSTRUCTOS .....	148
FIGURA 5-15: ROTEIRO DE QUESTÕES PARA A AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA EMPRESA SOBRE A SISTEMÁTICA .....	150
FIGURA 5-16: COMPARAÇÃO DOS TRÊS MÉTODOS COM DADOS SIMULADOS.....	162
FIGURA 5-17: COMPILAÇÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS DAS ATIVIDADES DE VALIDAÇÃO .....	164
FIGURA 6-1 <i>FRAMEWORK</i> DO PROCESSO DE CONVERSÃO DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS, PRODUTOS E SERVIÇOS (PCTPS) .....	169
FIGURA 6-2: MAPEAMENTO DE CAPACIDADES PARA O EMPREENDIMENTO .....	176
FIGURA 6-3: CABEÇALHO DA TABELA DE DEFINIÇÃO E FORMALIZAÇÃO DAS NECESSIDADES/RESULTADOS .....	179
FIGURA 6-4: DIAGRAMA PARA MAPEAMENTO DOS ELEMENTOS DA CAPACIDADE.....	181
FIGURA 6-5: CONEXÃO ENTRE OS ELEMENTOS DA CAPACIDADE, RESULTADOS E AMBIENTE PARA O MAPEAMENTO .....	182
FIGURA 6-6: DESDOBRAMENTO DA CAPACIDADE HABILIDADE DE EXECUÇÃO DO SERVIÇO DO EMPREENDIMENTO A .....	186
FIGURA 6-7: DETALHAMENTO DA COORDENAÇÃO DO PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES .....	187
FIGURA 6-8: DIAGRAMA COMPARATIVO PARA ANÁLISE QUALITATIVA DA CAPACIDADE NAS SUBDIMENSÕES VALORIZAÇÃO E RARIDADE .....	194
FIGURA 6-9: DIAGRAMA COMPARATIVO PARA ANÁLISE QUALITATIVA DA CAPACIDADE NAS SUBDIMENSÕES PROTEÇÃO E RARIDADE .	194
FIGURA 6-10: DIAGRAMA COMPARATIVO PARA ANÁLISE QUALITATIVA DA CAPACIDADE NA DIMENSÃO ADAPTABILIDADE.....	195
FIGURA 6-11: DIAGRAMA COMPARATIVO PARA ANÁLISE QUALITATIVA DA CAPACIDADE NA DIMENSÃO PROTEÇÃO .....	196
FIGURA 6-12: MODELO DE RELATÓRIO DO NÍVEL OPERACIONAL. ....	197
FIGURA 6-13: RELATÓRIO OPERACIONAL PARA TRÊS CAPACIDADES SELECIONADAS .....	199
FIGURA 6-14: FLUXOGRAMA DE PRIORIZAÇÃO DAS EMPRESAS E INSTITUIÇÕES INTEGRANTES DO EMPREENDIMENTO .....	204
FIGURA 6-15: MATRIZ DE IMPORTÂNCIA DO COMPONENTE X FORÇA DA ALIANÇA .....	204
FIGURA 6-16: ESBOÇO CONTENDO OS ELEMENTOS PARA O RELATÓRIO DO NÍVEL DE PORTFÓLIO/CONSTELAÇÃO.....	206
FIGURA 6-17: PRINCIPAIS RESULTADOS DA ANÁLISE PARA A DISPERSÃO DAS CAPACIDADES DO EMPREENDIMENTO NOS ÍNDICES ANALISADOS.....	209
FIGURA 6-18: DISPERSÃO DA IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA ÀS CAPACIDADES COM AS QUAIS O INTEGRANTE COLABORA PARA O EMPREENDIMENTO.....	213
FIGURA 6-19: DISPERSÃO DO NÍVEL DE DESEMPENHO ATUAL ATRIBUÍDO ÀS CAPACIDADES COM AS QUAIS O INTEGRANTE COLABORA PARA O EMPREENDIMENTO .....	213
FIGURA 6-20: DESCRIÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS INTEGRANTES DO EMPREENDIMENTO QUANTO À NECESSIDADE DA ESTABILIDADE DA PARCERIA PARA O EMPREENDIMENTO.....	214
FIGURA 6-21: DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DE ALIANÇA ENTRE OS INTEGRANTES DO EMPREENDIMENTO .....	214
FIGURA 6-22: RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DOS INTEGRANTES DO EMPREENDIMENTO .....	215
FIGURA 9-4: COMPARAÇÃO DAS DIMENSÕES DE CAPACIDADES DE LEONARD-BARTON E CONCEITOS ANALISADOS E ELEMENTOS DE CAPACIDADES INDUSTRIAIS E MILITARES. ....	252
FIGURA 9-5: DIMENSÕES DESDOBRADAS DAS CAPACIDADES ORGANIZACIONAIS .....	253
FIGURA 9-6: COMPILAÇÃO DE ATRIBUTOS DE CAPACIDADES ORGANIZACIONAIS.....	254
FIGURA 9-1: PROGRESSÃO DA MEDIDA DE SIMILARIDADE NOS PASSOS .....	264
FIGURA 9-2: REVISÃO DO AGRUPAMENTO .....	268

FIGURA 9-3: DESCRIÇÃO DA ÁREA DE CAPACIDADES.....	273
FIGURA 9-7 CLASSIFICAÇÃO E COMPILAÇÃO DAS MEDIDAS DE CAPACIDADES ORGANIZACIONAIS IDENTIFICADAS NA LITERATURA.....	277
FIGURA 9-8: COMPARAÇÃO DOS CONCEITOS DA LITERATURA .....	279
FIGURA 9-9: DENDOGRAMA COM O PADRÃO DE AGRUPAMENTO.....	280
FIGURA 9-10: MAPA CONCEITUAL DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL .....	282
FIGURA 9-11: COMPARAÇÃO DOS CONCEITOS AGRUPADOS NO CONSTRUCTO.....	283
FIGURA 9-12: MAPA CONCEITUAL DO CONSTRUCTO DESEMPENHO FUTURO SE ESTABILIDADE .....	284
FIGURA 9-13: MAPA CONCEITUAL PARA O CONSTRUCTO DESEMPENHO NO TEMPO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA .....	285
FIGURA 9-14: COMPARAÇÃO DOS CONCEITOS INCORPORADOS NO CONSTRUCTO .....	286
FIGURA 9-15: ITENS DE MENSURAÇÃO DEFINIDOS PARA CADA CONSTRUCTO .....	290
FIGURA 9-16: ESBOÇO DA PROGRESSÃO DOS CONCEITOS INCORPORADOS NO ITEM DE MENSURAÇÃO .....	292
FIGURA 9-17: PROGRESSÃO DOS CONCEITOS INCORPORADOS NO ITEM DE MENSURAÇÃO .....	294
FIGURA 9-18: ESBOÇO DO NÍVEL DE PROGRESSÃO DOS CONCEITOS INCORPORADOS NO ITEM DE MENSURAÇÃO .....	295
FIGURA 9-19: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA AS ÂNCORAS QUE COMPÕEM OS ITENS DE MENSURAÇÃO .....	300
FIGURA 9-20: RESULTADOS DA DEFINIÇÃO DE MAGNITUDE PARA AS ÂNCORAS DOS ITENS DE MENSURAÇÃO .....	301
FIGURA 9-21: COMPARAÇÃO DAS OPÇÕES .....	304
FIGURA 9-22: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE ÀS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO AJUSTE DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL .....	305
FIGURA 9-23: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE AOS ITENS DA SUBDIMENSÃO VALORIZAÇÃO DA DIMENSÃO VALORIZAÇÃO(POTENCIAL E EFETIVA) DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL.....	305
FIGURA 9-24: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE ÀS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO VALORIZAÇÃO (POTENCIAL E EFETIVA) DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL.....	305
FIGURA 9-25: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE ÀS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO AJUSTE DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL .....	305
FIGURA 9-26: ÁRVORE HIERÁRQUICA DE PONDERAÇÃO.....	306
FIGURA 9-27: COMPARAÇÃO DAS PONDERAÇÕES DAS DIMENSÕES DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL.....	306
FIGURA 9-28: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE ÀS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO ESTRUTURAÇÃO PARA MUDANÇA DO CONSTRUCTO DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA .....	306
FIGURA 9-29: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE ÀS SUBDIMENSÕES DA DIMENSÃO FACILIDADE DE IMITAÇÃO DO CONSTRUCTO DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA .....	306
FIGURA 9-30: MATRIZ DE COMPARAÇÃO PAREADA PARA OBTENÇÃO DO SUB VETOR <b>Q</b> CORRESPONDENTE ÀS DIMENSÕES DO CONSTRUCTO DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA.....	307
FIGURA 9-31: ÁRVORE HIERÁRQUICA DE PONDERAÇÃO .....	307
FIGURA 9-32: COMPARAÇÃO DAS PONDERAÇÕES DAS DIMENSÕES DO CONSTRUCTO DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA .....	307
FIGURA 9-33: DEFINIÇÕES ESTRATÉGICAS E POLÍTICA DA QUALIDADE DA EMPRESA.....	330

## LISTA DE TABELAS

TABELA 5-1: DEFINIÇÃO DE VALOR ALVO PARA OS ÍNDICES .....	164
TABELA 6-1: NÍVEIS IDEAIS SUGERIDOS PARA OS ÍNDICES NO GATE 3, NO FINAL DA FASE 2.....	218
TABELA 6-2: NÍVEIS IDEAIS SUGERIDOS PARA OS ÍNDICES NO GATE 3, NO FINAL DA FASE 2.....	220
TABELA 9-1: PROGRESSÃO DOS PASSOS DE AGLOMERAÇÃO (PARCIAL) (MÉTODO CLUSTER HIERÁRQUICO WARD, MEDIDA DE SIMILARIDADE JACCARD, UTILIZANDO PASW STATISTICS 18.0).....	263
TABELA 9-2: VETOR <b>J</b> DE QUANTIDADE DE ÁREA DE CAPACIDADES DOMINADAS PELOS INTEGRANTES DO EMPREENDIMENTO .....	347
TABELA 9-3: VETORES CONTENDO OS ÍNDICES $J'$ , E $J''$ , PARA OS INTEGRANTES DO EMPREENDIMENTO .....	348
TABELA 9-4: MATRIZ <b>H</b> PONDERADA PELA IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS CAPACIDADES.....	349

## SÍMBOLOS

$o_{hi}$	Índice de ajuste para o constructo/dimensão/subdimensão $h$ no nível operacional da capacidade $i$
$c_{ij}$	Avaliação obtida pela capacidade $i$ para a (sub)dimensão $j$ ;
$q_j$	Ponderação atribuída à (sub)dimensão $j$
$w_i$	Ponderação atribuída para a capacidade $i$
$p_h$	Índice de ajuste para o constructo $H$ no nível de portfólio/constelação
$E_{ij}$	Participação de $j$ parceiros em $i$ projetos
$H_{ij}$	Presença (1) ou ausência (0) de contribuição da empresa $j$ na capacidade $i$
$S_i^-$	Distância euclidiana ponderada da capacidade $i$ em relação ao ponto mínimo teórico
$S_i^*$	Distância euclidiana ponderada da capacidade $i$ em relação ao ponto máximo ideal

### Matrizes

<b>C</b>	Matriz de avaliação de capacidades é utilizada para avaliar as $m$ capacidades para os $n$ dimensões de avaliação
<b>Q</b>	Vetor de importância relativa de (sub)dimensões possui ponderação relativa pré-definida. Este é composto de subvetores correspondentes aos constructos.
<b>O</b>	Matriz de índices de capacidades no nível operacional
<b>P</b>	Matriz compõe-se de três vetores equivalentes aos indicadores de construtos agrupados no nível de portfólio
<b>W</b>	Vetor de Ponderação incorporado à ferramenta de forma pré-definida e ajustada conforme a quantidade de capacidades pertinentes ao PCTPS
<b>E</b>	Matriz de Distribuição de Parceiros nos Projetos de Desenvolvimento de Capacidades compreende-se de uma matriz binária avaliando a participação de $j$ parceiros em $i$ projetos, sendo que 1 (um) representa participação e 0 (zero) a não participação.
<b>D</b>	Matriz de mapeamento de projetos de desenvolvimento de capacidades: conduz o cruzamento de áreas de capacidades e projetos de desenvolvimento de capacidades representa o relacionamento entre os itens genéricos e as atividades e projetos de desenvolvimento de capacidades específicas executadas para a empresa.
<b>S</b>	Matriz de seleção de capacidades compila um <i>checklist</i> para avaliação das áreas de capacidades e seleção para fins de identificação de pertinência da área para o empreendimento
<b>H</b>	Matriz (binária) analisa com quais áreas de capacidades os parceiros contribuem para o desenvolvimento do empreendimento



## ABREVIATURAS

BARS – *Behaviourally Anchored Rating Scales* - Escalas de Avaliação Ancoradas em Comportamento (tradução livre da autora)

BOS – *Behavioural Observation Scales* – Escala de Observação Comportamental (tradução livre).

BDT – *Behavioral Decision Theory* - Análise de Decisão e de Teoria da Decisão Comportamental

CBV – *Capability Based View* ou *Competence Based View* – Visão ou Abordagem Baseada em Capacidades (ou Competências)

CBP – *Capability Based Planning* – Planejamento Baseado em Capacidades

CE – *Capability Engineering*

CEO - *Chief executive officer* – Diretor Executivo

CxS – *Complex Systems*

CxS – *Complex Systems Engineering*

DCP – *Dynamic Capability Perspective* – Perspectiva de Capacidade Dinâmica

EBT – Empresa de Base Tecnológica

ESE – *Enterprise System Engineering*

ETC - *External technology commercialisation* – Comercialização Externa da Tecnologia

IRT – *Item response theory* – Teoria da Resposta ao Item (TRI)

LTA – *Latent trait analysis* – Análise do Traço Latente

MAVT - *Multiattribute Value Theory* –

MAUT - *Multiattribute Utility Theory*

MCDA – *Multicriterial Decision Analysis* - Análise de Decisão Multicriterial

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PCTPS – Processo de Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços

PDMA – *Product Development Management Association*

PDMA BOK – *PDMA's Book of Knowledge*

PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto

RBV- *Resource-Based View* - Visão Baseada em Recursos

RE – *Requirement Engineering* – Engenharia de Requisitos

SE – *Systems Engineering* - Engenharia de Sistemas

SoS – *System of Systems*

SoSE – *System of Systems Engineering*

TRI - Teoria da Resposta ao Item ou IRT – *Item response theory*

TTO -*Technology Transference Office* – Escritório de Transferência de Tecnologia

VRIN– (propriedades) Valuable, Rare, Non-Imitable

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico é fomentado e organizado por países por meio da implementação de sistemas de inovação nacionais. Estes sistemas focam desde a formação de pesquisadores, à criação de uma estrutura e cultura nacional de interação entre instituições de pesquisa e empresas. Adicionalmente a isso, abrange fomento às pesquisas de base e as competências de comercialização como produto ou serviço. Com a estratégia da criação da estrutura e cultura nacional para interação, o foco do desenvolvimento tecnológico passa gradualmente do Estado para as empresas e suas interações com o meio (ARGYRES E LIEBESKIND, 1998; NIOSI, 1999; CRIPPS; YENCKEN, et al., 1999; SHANE, 2004; WRIGHT et al., 2004). No Brasil, a estratégia de formação de pesquisadores foi aplicada essencialmente entre as décadas de 60 a 90, e a de interação, a partir da década de 90 (SCHWARTZMAN, 2002; GUIMARÃES, 2004; CARVALHO FILHO, 2005).

A capacidade de realizar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com contribuição para o desenvolvimento tecnológico nacional está normalmente restrita a grandes centros de pesquisas, sejam de grandes empresas ou de instituições acadêmicas. Em um país em desenvolvimento, este quadro é prejudicado pela: (i) inexistência de investimento em P&D por parte das grandes empresas nas filiais nestes países, que não consideram P&D como foco de suas atividades neste país; e (ii) a ausência de capacitação técnica para exercer a pesquisa e desenvolvimento em empresas nacionais (OECD; EUROSTAT, 2005; QUIRK, 2005).

A solução surge na forma de universidades e demais instituições públicas de pesquisa que representam uma importante fonte de desenvolvimento tecnológico. O objetivo destas instituições, no entanto, não é a comercialização da tecnologia ou a transformação da mesma em produtos, processos ou serviços. Assim, existem mecanismos de transferência dessas tecnologias em produtos disponíveis no mercado. O estímulo à promoção das interações com as empresas e outros mecanismos para a viabilização do desenvolvimento comercial de invenções oriundas destas instituições constitui-se em um foco de políticas de investimentos e estratégias políticas no Brasil e no mundo. Porém, a eficiente conexão e interação entre estas instituições e o processo produtivo das empresas para uma efetiva mudança tecnológica é dependente fortemente das empresas, mais especificamente, na existência de uma forte capacidade tecnológica interna (NELSON, 1993; BELL; PAVITT, 1995; EDQUIST, 1997; MARTIN; SCOTT, 2000; SHANE, 2004; MOWERY; SAMPAT, 2006; DRUCKER; GOLDSTEIN, 2007; FERRAZ, 2008). Atualmente, observam-se no Brasil, incentivos à

incorporação de mestres e doutores em empresas, além de apoio a novas empresas de base tecnológica (CNPQ, 2010; BRASIL - Casa Civil, 2007).

As pesquisas relacionadas ao desenvolvimento tecnológico estão passando gradualmente da discussão na esfera de políticas públicas (sistemas nacionais ou institucionais de inovação e desenvolvimento tecnológico) para questões específicas de como conduzir e gerenciar eficientemente a transferência de tecnologia e o desenvolvimento tecnológico propriamente dito. Uma das formas de transferência de tecnologia mais importantes constitui-se na criação de empresas de base tecnológica, as *spin-off* acadêmicas (STANKIEWICZ, 1994; RADOSEVICH, 1995; PIRNAY; SURLEMONT; NLEMVO, 2003; DIGREGORIO; SHANE, 2003; WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004a; WRIGHT; VOHORA; LOCKETT, 2004b; SHANE, 2004).

A geração de empresas *spin-off* constitui-se em um destacado mecanismo de transferência por apresentar o movimento de um ou mais membros da equipe de desenvolvimento para a empresa licenciadora da tecnologia, além da propriedade intelectual. Desta forma, o *know-how* utilizado no desenvolvimento inicial pode ser aplicado nos procedimentos para prototipagem (prova de conceito) ou no produto comercial. Além disto, este tipo de empresa pode ser a única alternativa para conversão de tecnologias radicalmente novas desenvolvidas em universidades e instituições de pesquisa. Utiliza-se o conceito de tecnologia ou inovação radical de MacDermott (1999), isto é, que geram a criação de nova linha de negócios, seja para a empresa ou para o mercado (MCDERMOTT, 1999). Tecnologias radicalmente novas carecem de informações que permitam uma avaliação de viabilidade por parte de empresas estabelecidas para tomar a decisão de aquisição da propriedade intelectual da tecnologia. Tais tecnologias requerem maiores pesquisas antes de obter informações suficientes para identificar as aplicações possíveis, definição de mercados-alvo, de possíveis produtos e serviços (RADOSEVICH, 1995; THORBURN, 2000; SHANE, 2004; MARKMAN; GIANIODIS, et al., 2005; QUIRK, 2005).

Observam-se que as pesquisas relacionadas à transferência de tecnologia passam a se concentrar fortemente em questões relacionadas ao conceito de *spin-off*. Uma vez definida a importância da geração deste tipo de empresas de base tecnológica, a discussão acadêmica gradualmente está passando do enfoque de criação de *spin-off*, como um mero mecanismo de transferência de tecnologia, para a de desenvolvimento da empresa *spin-off*, e a gestão eficiente para o desenvolvimento da mesma. No entanto esta discussão ainda não está consolidada (CLARYSSE; MORAY, 2004; MUSTAR; RENAULT, et al., 2006).

Desta forma, o panorama nacional descreve-se da seguinte forma: políticas nacionais já estão direcionadas para favorecer o desenvolvimento tecnológico, sendo um mecanismo possível a geração de *spin-off* acadêmico. Em relação às instituições de pesquisa, no entanto, a visão de um sistema institucional de inovação que propicie e fomente a criação e desenvolvimento de *spin-off* ainda é incipiente. Neste ambiente carente de estrutura para o desenvolvimento da *spin-off* acadêmica, este trabalho procura contribuir oferecendo uma sistemática para auxiliar as decisões neste processo.

## **1.1 ARCABOUÇO TEÓRICO**

O arcabouço teórico desta tese pode ser dividido na (i) área teórica que fornece subsídios para a sistemática proposta e, (ii) a que permite a modelagem da sistemática, conforme descrita a seguir:

### **1.1.1 Áreas teóricas incorporadas na sistemática proposta**

O domínio de uma tecnologia não garante a geração de lucros, mas a capacidade da empresa em integrar este conhecimento tecnológico de forma eficiente na empresa, configurando um modelo de negócio que viabilize os produtos e serviços desejados pelo mercado (TEECE, 1986). No entanto, áreas tradicionalmente tratadas quando se discute *spin-off* são abordagens macro, como políticas públicas, transferência de tecnologia, desenvolvimento tecnológico, que não permitem a discussão referente a esta configuração apropriada do modelo de negócio.

Literatura recente enfatiza a visão de que o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica (incluindo as *spin-off* acadêmicas) compreendem um processo de desenvolvimento do modelo de negócio (BOWER, 2003; ANDRIES; DEBACKERE 2006; DOGANOVA; EYQUEM-RENAULT, 2009). Como componentes deste modelo de negócio, capacidades organizacionais são ressaltadas (FLEISHER, 2007).

Para a discussão de como converter tecnologias em produtos e serviços comercialmente viáveis, destacam-se como áreas associadas, além dos temas gestão da tecnologia e modelo de negócios, a literatura relacionada à Pesquisa e Desenvolvimento e Processo de Desenvolvimento de Produto. Um tema incipiente e crescente na literatura compreende a discussão do desenvolvimento de produto e Gestão Tecnológica sob a óptica da abordagem evolucionária (LEONARD-BARTON, 1992; DANNEELS, 2002; WERNERFELT, 2005; ZAHAY; GRIFFIN; FREDERICKS, 2004; ATUAHENE-GIMA,

2005; KLEINSCHMIDT; BRENTANI; SAOLOMO, 2007; PALADINO, 2007; CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2009).

A linha de pesquisa da DCP (*Dynamic Capability Perspective*) enfatiza a capacidade dinâmica tanto em empresas já existentes quanto nas em desenvolvimento (ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006; BARNEY; CLARK, 2007; CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2010a). Mais especificamente, aborda o desenvolvimento e evolução de empresas de base tecnológica (ANDRIES; DEBACKERE, 2006) e *spin-off* acadêmica (BOCCARDELLI e MAGNUSSON, 2006). Dentro desta óptica, existe uma linha de pesquisas que se propõem a desenvolver métodos e ferramentas para condução de tomada de decisão nas empresas e que contemplam os princípios e fundamentos da perspectiva evolutiva de gestão (RANGONE, 1999; HAFEEZ; ZHANG; MALAK, 2002).

Esta tese segue a linha de raciocínio originada em Leonard-Barton (1992), Eisenhardt e Martin (2000) e Daneels (2002), o qual afirmam que produtos e capacidades organizacionais co-evoluem ao longo do tempo. Considera-se que a empresa não inova criando um novo conhecimento, mas a utilização e modificação de conhecimentos novos (no caso tecnologia) e existentes. Ainda, o processo de desenvolvimento de novos produtos consiste no processo de desconectar competências de produtos existentes e de reconectá-los em novos produtos. Desta forma, desenvolvimento de produto passa a ser compreendido como uma capacidade que permite a mudança nas empresas, expandindo a base de capacidades organizacionais da empresa. Considerado desta forma, o foco de análise não é mais o portfólio de produtos ou tecnologias da empresa, mas a relação entre as capacidades da empresa para fins de análise do potencial inovativo da empresa (DANNEELS, 2002; SAVORY, 2006).

Capacidades organizacionais (entre as quais se inclui a capacidade tecnológica) compreendem habilidades da empresa baseadas no desenvolvimento, manuseio e troca de informação entre o capital humano da empresa. Capacidades permitem a empresa desdobrar recursos, usualmente em combinação, utilizando processos organizacionais, para efetivar uma finalidade desejada. Capacidades são desenvolvidas ao longo do tempo, por meio de interações complexas entre os recursos da empresa, podendo ser processos tangíveis ou intangíveis (NELSON; WINTER, 1982; AMIT; SCHOEMAKER, 1993; TEECE, 1997; EISENHARDT; MARTIN, 2000; HELFAT; PETERAF, 2003; BINGHAM, EISENHARDT e FURR, 2007). Considerando alguns autores recentes, a gestão baseada em capacidades é vantajosa por permitir a análise das habilidades da empresa em se adaptar a mudanças rápidas nos ambientes, especialmente as mudanças tecnológicas (HUBBARD, ZUBAC, et al., 2008;

BENNER, 2009). Compreende o conceito base subjacente à prática denominada de *Capability-Based-Planning*, que visa o planejamento da estrutura organizacional com base em capacidades requeridas para um momento futuro, em um ambiente de incertezas (PENNIE, 2001; TAGAREV, 2006; MATISOO, 2008; NEAGA et al., 2009).

Propõe-se, assim a progressão para uma abordagem de capacidades na análise do processo de conversão de tecnologias em produtos e serviços (PCTPS). Capacidades possuem a potencialidade de gerar e suportar os variados produtos e processos de produção. A empresa beneficia-se ao optar pela abordagem focada em capacidades, pois esta pode ser aplicada a uma variedade de atividades específicas e permite maior flexibilidade para adaptar-se às mudanças de mercado e de tecnologias, alterando linhas de produtos e processos de produção (HUBBARD; ZUBAC, et al., 2008; NOOTEBOOM, 2009; BENNER, 2009).

Uma das formas de mudança consiste na alteração do portfólio de tecnologias e produtos. Recentemente, observam-se bibliografias discutindo o processo de gestão da tecnologia como uma capacidade dinâmica da empresa (CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2010a). Isto se deve ao fato de que ao selecionar e incorporar uma tecnologia, ou desenvolver um novo produto, a empresa evolui e se modifica reconfigurando suas rotinas (capacidades) (GRANT, 1996; HELFAT;PETERAF, 2003; NELSON; WINTER, 2005; ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006; MATHEWS, 2006).

Para a discussão referente ao desenvolvimento da tecnologia e conversão em produtos e processos, este trabalho utiliza como premissa o seguinte: para uma eficiente conversão da tecnologia em produtos e processos comercialmente viáveis, a empresa desenvolve novas rotinas e capacidades (habilidades), (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2004; ALDRICH; RUEF, 2006; MATHEWS, 2006) necessitando às vezes (dependendo do nível de inovação), gerar estruturas organizacionais muito distintas das anteriormente existentes (ABERNATHY; CLARK, 1985). Se esta estrutura não acarretar apenas em mudanças, mas a criação de um novo negócio ou empreendimento, é descrito como processo *spin-off* (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002). Após este processo *spin-off*, um processo de configuração deve ocorrer para fins de desenvolvimento do modelo de negócios apropriado para a empresa *spin-off* (VOHORA; WRIGHT; LOCKETT, 2004).

Esta visão também concorda com a abordagem de Engenharia de Sistemas Complexos (*Complex Systems Engineering*) ou (SoS - *System Of Systems*), uma sub-área da Engenharia de Sistemas, que trata tradicionalmente do desenvolvimento de produtos. Nesta abordagem,

considera-se a empresa como um sistema complexo, aberto, socialmente construído e composto por subsistemas (ACKOFF, 1971; STEVENS, 1998; BLANCHARD, 2004; ROUSE, 2005; HITCHINS, 2007; JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008). Esta visão, concordante com discussões de ciências organizacionais mais recentes, considera importante uma abordagem de planejamento (*design, architecturing*) para formas de organização das empresas, internamente ou entre elas (JELINEK et al., 2008).

### **1.1.2 Áreas teóricas para modelagem da sistemática**

As áreas teóricas para modelagem da sistemática compreendem as tradicionais áreas da engenharia de produção: sistemas de medição de desempenho, métodos e estruturas de tomada de decisão, métodos de desenvolvimento de escalas e quantificação de percepção humana. Os conceitos desta área teórica foram utilizados para transformar os conceitos oriundos do primeiro grupo em premissas para a modelagem de métodos, ferramentas e práticas para auxiliar empresas e empreendimentos de base tecnológica, especificamente, spin-off acadêmicos, conforme a tradicional abordagem de pesquisa em Engenharia utilizando preceitos das ciências básicas e aplicadas para a descrição do fenômeno para posterior modelagem (BARISH, 1963).

Especificamente, enfatiza-se a utilização de métodos provenientes destas áreas teóricas que viabilizem a estruturação da sistemática de avaliação de desempenho que seja adequado para propiciar a discussão para a tomada de decisão no grupo de empresas de interesse (usuários alvo). Segue-se, desta forma, abordagens mais atuais concordantes entre as áreas de gestão de empresas e de pesquisa operacional, que afirmam que o objetivo da modelagem não é o modelo em si, mas a discussão que este viabiliza no meio de aplicação (empresa) (ACKERMANN, F, 2011; MORTON; FASOLO, 2008).

## **1.2 PROBLEMÁTICA**

O processo pelo qual a empresa *spin-off* acadêmica realiza desenvolvimento da tecnologia e do mercado ainda não é suficientemente discutido academicamente (SHANE, 2004). As discussões atuais relacionadas às *spin-offs* não abordam de forma suficiente a questão do desenvolvimento de capacidades e habilidades e a consolidação na forma de estruturas organizacionais para coordenação das mesmas (VOHORA; WRIGHT; LOCKETT, 2004). O surgimento de novos produtos e processos resulta de novas combinações de conhecimento. A renovação organizacional e estratégica são essenciais para a sobrevivência a longo prazo de empresas. Assim, há uma necessidade contínua da empresa em modificar

oferta de produtos, modelo de negócios, limites da empresa e estrutura organizacional (TEECE, 2009).

Para contribuir com este panorama, este trabalho afirma, baseado na literatura e em observações, que os sistemas de incentivos à inovação, promoção da interação universidade-empresa, geração de empresas, incubadoras e parques tecnológicos não são suficientes para o desenvolvimento da empresa *spin-off* como uma empresa comercialmente viável e autônoma, como agente econômico estabelecido no mercado. Por esta razão, discute-se como favorecer o desenvolvimento de empresas *spin-off* acadêmicas, sua evolução para se estabelecer como uma empresa com capacidades para contribuir para o desenvolvimento tecnológico nacional. Como na abordagem tradicional, atribui-se especial atenção à descrição dos objetivos da empresa: desenvolvimento de produtos e serviços comerciáveis a partir de invenções oriundas de pesquisas acadêmicas. A premissa base defendida pela sistemática compreende a visão de que o Processo de Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços é um processo de (re)configuração de capacidades e de definição do modelo de negócios adequado para a tecnologia.

### **1.3 QUESTÕES DE PESQUISA E OBJETIVO**

Considera-se neste trabalho que o processo de desenvolvimento da empresa *spin-off* assemelha-se ao processo de desenvolvimento de um novo produto. A diferença reside, no entanto, no fato de que, ao invés do foco em (re)configurar recursos e capacidades, a *spin-off* necessita criá-las e desenvolvê-las, conforme ciclo de vida descrito por Helfat e Peteraf (2003). Assim, a principal questão de pesquisa desta tese é: Como avaliar o processo de reconfiguração de capacidades necessárias para conversão de tecnologia em produtos e serviços viáveis? Entende-se como processo de reconfiguração a definição de quais capacidades desenvolver, como medir e monitorar a evolução destas capacidades e como avaliar se as mesmas estão adequadas ao negócio.

#### **1.3.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma sistemática de avaliação do ajuste progressivo e (re)configuração das capacidades no contexto do processo de gestão da conversão de tecnologia em produtos e serviços (PCTPS) em novas empresas de base tecnológica, do tipo *spin-off*.



### 1.3.2 Objetivos específicos do trabalho:

A sistemática é operacionalizada através do desenvolvimento de uma ferramenta de apoio à decisão que viabilize o acompanhamento e monitoramento da progressão do PCTPS. Esta ferramenta baseia-se na avaliação da evolução e (re)configuração das capacidades no contexto do processo de gestão da conversão de tecnologia em produtos e serviços (PCTPS), em novas empresas de base tecnológica, do tipo *spin-off*. A Ferramenta proposta auxiliará as empresas a alocarem atenção e recursos de forma a identificar como combinar recursos e rotinas de forma a desenvolver capacidades organizacionais requeridas para criar uma estrutura organizacional para coordenar, além de continuamente (re)configurar os recursos e capacidades existentes e desenvolver capital social para obter retorno para as empresas do tipo *spin-off*. Ressalta-se que estas rotinas poderão ser estruturadas de maneira formal quanto informal.

Constituem os objetivos específicos deste trabalho:

- i. Descrever o fenômeno PCTPS, embasado em diferentes abordagens teóricas. E, identificar, na literatura, elementos que possam contribuir para o desenvolvimento da *spin-off* acadêmica, compreendendo de áreas teóricas referentes à: (i) compreensão de como ocorre a evolução de recursos e capacidades; (ii) elementos para desenvolvimento de ferramentas de tomada de decisão.
- ii. Avaliar como as *spin-off* acadêmicas compreendem e coordenam capacidades, recursos e desenvolvimento de modelo de negócio.
- iii. Definir a medida para a avaliação das capacidades para tomada de decisão do desenvolvimento de capacidades no desenvolvimento da tecnologia para comercialização.
- iv. Identificar diretrizes para o processo de tomada de decisão durante a transformação da tecnologia em produto/serviço no contexto de *spin-off* acadêmico
- v. Descrever como ocorre a (re)configuração de capacidades em empresas *spin-off*.

### 1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

Desenvolvimento tecnológico não depende somente de sistemas nacionais de inovação eficientes, mas também de como as empresas aproveitam os incentivos e recursos disponíveis,

principalmente, o conhecimento e a tecnologia disponível nas instituições de pesquisa. As empresas *spin-off* acadêmicas exercem um papel fundamental neste contexto. No entanto, elas surgem numa cultura basicamente acadêmica, e com problemas típicos de pequenas empresas: estrutura pequena com poucos recursos, possuindo dificuldades para concorrer com grandes empresas pré-existentes. Para aproveitar de forma eficiente os recursos, principalmente investimentos direcionados a elas, as empresas deverão aprimorar seus conhecimentos e práticas de gestão (DIGREGORIO; SHANE, 2003; WRIGHT; VOHORA; LOCKETT, 2004b; WRIGHT; BIRLEY; MOSEY, 2004a; SHANE, 2004; MUSTAR; RENAULT, et al., 2006).

Desta forma, este trabalho visa realizar uma contribuição de cunho acadêmico e também prático. A seguir, estas contribuições são destacadas.

#### **1.4.1 Contribuição acadêmica**

Considerando a natureza multidisciplinar, esta tese visa contribuir tanto para o estado da arte referente à gestão de empresas *spin-off* acadêmicas e de empresas de base tecnológica (EBT), e para a área de gerenciamento de processo de desenvolvimento de produto (PDP).

As discussões relacionadas ao desenvolvimento de produto ou de pesquisa e desenvolvimento para o desenvolvimento tecnológico em *spin-off* acadêmicas são pouco exploradas. A literatura relacionada ao desenvolvimento das *spin-off*, de forma geral, ainda é incipiente (MUSTAR, RENAULT, et al., 2006). No contexto de políticas públicas para desenvolvimento econômico, a importância de sistemas de fomento e incentivo para promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico é bem compreendida e estudada. No entanto, pode-se afirmar que se negligenciam o estudo das empresas e as instituições que suportam as empresas (TEECE, 2008). Em relação ao estado da arte nacional, pode-se afirmar que o Brasil ainda é incipiente em relação a pesquisas com foco no gerenciamento interno destas empresas ou instituições de apoio.

Desta forma, contribui-se ao estado da arte, trazendo à tona um tema que vem sendo discutida nos últimos anos, a evolução da estrutura organizacional de empresas nascentes. Resumidamente, representa uma contribuição para as áreas de transferência de tecnologia, desenvolvimento tecnológico, pequenas e médias empresas, empreendedorismo, gestão de desenvolvimento tecnológico, gestão do desenvolvimento de produto (e inovação) em pequenas empresas, entre outros.

O processo de desenvolvimento da empresa nascente e o processo de desenvolvimento de produtos radicalmente inovadores geram novos modelos de negócios. E, para isto, estes processos desenvolvem e (re)configuram capacidades. Logo, ao discutir estes processos, esta tese procura contribuir para a área de desenvolvimento de capacidades. Esta contribuição é feita no âmbito de compilar as teorias de desenvolvimento de capacidades existentes e descrever os elementos para a análise e tomada de decisão referente a (re)configuração de capacidades. Com a sistemática proveniente destes elementos, passa-se a contribuir para a teoria de desenvolvimento de capacidades, o foco que, segundo Proff (2008) consiste em uma extensão necessária do escopo da pesquisa em relação à *competence-based views*. Especificamente, atenta-se à necessidade de se discutir como a gestão do processo de desenvolvimento de tecnologia e gestão tecnológica podem utilizar estes conceitos.

#### **1.4.2 Contribuição prática**

Quirk (2005) afirma que a inovação de fato não ocorre somente com políticas públicas de fomento à pesquisa, mas com a condução da transferência da invenção a uma empresa que viabilize o contato com a realidade do mercado. Seguindo esta linha de políticas de incentivo a transferência da invenção para o mercado, a geração de novas empresas de base tecnológica é incentivada no Brasil. No entanto, ainda há carências para promoção do desenvolvimento das mesmas.

É conhecido que estas empresas carecem de conhecimentos gerenciais para viabilizar a comercialização da tecnologia na forma de produtos e serviços (SHANE, 2004; ARAÚJO, LAGO, et al., 2005). Supõe-se que o apoio e nível de qualificação da assessoria ofertada para estas empresas ainda não seja o ideal. Sistemas nacionais de países em desenvolvimento ainda não estão totalmente evoluídos para oferecerem um ambiente favorável, com oferta de suporte ao desenvolvimento deste tipo de empresas. A questão ainda é incipiente no país, sendo recentes as políticas relacionadas, levando a baixa maturidade dos sistemas de inovação institucionais e pouca disponibilidade de formação específica que prepare profissionais para gerir este tipo de suporte. Uma alteração a este panorama é observado, tais como o estabelecimento de programa nacional de qualidade voltado para incubadoras e parques tecnológicos (CERNE, 2009).

Neste contexto, espera-se que a sistemática resultante desta pesquisa possa se constituir como uma opção a ser utilizada pelas incubadoras, parques tecnológicos e demais

órgãos relacionados das instituições de pesquisa responsáveis pelo desenvolvimento de *spin-off* acadêmicas e ofertada às empresas.

## 1.5 DELIMITAÇÕES

Esta tese busca a inovatividade na interação entre diversas áreas de conhecimento. Consiste, desta forma, em um trabalho interdisciplinar. Seria necessário, assim, apresentar cada uma destas disciplinas e seus conceitos. No entanto, não é possível, pela dimensão de uma tese, esgotar cada uma destas áreas. Desta forma, apresentam-se algumas delimitações relacionadas ao escopo desta tese.

Dada à natureza de uma pesquisa de engenharia de produção, o objetivo de um desenvolvimento é utilizar as teorias-base das ciências básicas e aplicadas para a descrição do fenômeno, de forma a identificar princípios e premissas para posterior modelagem (BARISH, 1963). Desta forma, não se busca o desenvolvimento de hipóteses ou confirmação destas para base teórica. Esta seria a função das disciplinas ou teorias-base das ciências básicas e aplicadas associadas ao fenômeno em estudo.

Algumas destas disciplinas podem ser consideradas incipientes, como pode ser observado pelo fato das publicações por vezes conflitarem em relação a vocabulários e nomenclaturas. No entanto, não se detêm, nesta tese, nem se aprofunda estas divergências e conflitos. Ao invés, opta-se por uma determinada nomenclatura, baseada em alguma bibliografia com certo impacto. Optou-se pela incorporação de um capítulo de glossário que apresenta conceituação e alguns comentários referentes às divergências de nomenclatura.

A área principal de aplicação da sistemática desenvolvida e sua problemática prática consiste na empresa do tipo *spin-off*. No entanto, este trabalho não discutirá o panorama brasileiro de *spin-offs*, a importância, relevância, contribuição para o desenvolvimento tecnológico nacional, taxa de incidência de geração de *spin-off*, fechamento, ou sucesso. Embora relevantes, estes temas já foram tratados por outros autores no estado de arte nacional, não se aloca, portanto, esforços para detalhá-los. Estudos planejados como *survey* já foram realizados no Brasil, porém não resultaram em retorno favorável (COSTA; TORKOMIAN, 2008), não permitindo quantificação do total de *spin-offs* gerados pelas universidades. Para relevância nacional e internacional de geração de *spin-off* acadêmico e geração de desenvolvimento tecnológico, vide: Klofsten e Jones-Evans (1996), Carayannis, Rogers, et al. (1998), Jones-Evans (1998), Thorburn (2000), Callan (2001), Matkin (2001), Claman e Holbrook (2003), Clarysse, Wright, et al. (2005), Link e Scott (2005), Debackere e

Veugelers (2005), Azevedo (2005), Golob (2006), Drucker e Goldstein (2007), Cozzi, Judice, et al.,(2008) e Costa e Torkomian (2008).

Uma prática utilizada largamente nas instituições promotoras do desenvolvimento de empresas de base tecnológica, tais como incubadoras e parques tecnológicos, compreende a elaboração de planos de negócios. Esta tese não discute a influência deste sobre a gestão do desenvolvimento da empresa e sobre a conversão da tecnologia em produtos. Considera-se que tal prática é importante e que a empresa já a executa, preparando-a para desenvolvimento posterior por meio da melhoria da capacidade gerencial e introduzindo novas rotinas (BURKE; FRASER; GREENE, 2010).

O tema desenvolvimento tecnológico não deve focar somente na inovação tecnológica, mas na inovação econômica também, pois sucesso em inovação tecnológica por si não ajuda empresas a capturarem valor da inovação. A empresa precisa também gerar e implementar inovações organizacionais e gerenciais complementares para atingir e sustentar a competitividade (TEECE, 2007; LICHTENTHALER; LICHTENTHALER, 2009). No entanto, este trabalho não aprofunda a discussão referente ao tema inovação, embora esteja relacionado e apresente significativa quantidade de publicações, inclusive relacionadas à questão do desenvolvimento da tecnologia, de transferência tecnológica e geração das *spin-off* acadêmicas, temas centrais desta pesquisa. Este trabalho, embora considere questões ambientais (da indústria e do mercado, por exemplo) relevantes, não discutirá estes temas. O foco constitui a questão da contribuição da estrutura organizacional, mais especificamente nas práticas de gestão no desenvolvimento tecnológico.

Outros temas frequentemente abordados quando o assunto é novas empresas de base tecnológica, sejam *spin-off* ou não, são: empreendedorismo, estratégia e inovação. Discussões referentes à estratégia são relevantes para o tema deste trabalho. No entanto, estes temas não compreendem objetivos principais e não serão discutidos de forma aprofundada, não sendo realizada revisão bibliográfica exaustiva. Ao reportar o assunto estratégia, surgem questões tradicionais, como as 5 forças. No entanto, a visão apresentada aqui não segue esta linha, mas uma visão mais recente de estratégia. A prática disponível no meio que contempla a questão da estratégia organizacional comumente empregada compreende o plano de negócio. No entanto esta prática não pode ser considerada suficiente, necessitando ser complementada (MARTINS-RODRÍGUEZ, 2003; HONIG; KARLSSON, 2004). A sistemática proposta é, desta forma, complementar ao plano de negócio e considera-se como premissa para sua utilização a definição clara do negócio e de suas estratégias.

Os temas *Resource-Based View*, *Competence-Based view*, teoria evolucionária de empresas, modelo de negócio, estratégia, transferência de tecnologia, empreendedorismo e desenvolvimento de produto compreendem aspectos abordados neste trabalho. No entanto, o seu detalhamento não representa o foco deste trabalho, não, sendo abordados em profundidade. Quanto ao tema Teoria evolucionária de empresas, não serão discutidos aspectos relacionados a analogias com leis genéticas (*interactors, replicators, etc.*). Não se aborda questões tais como ocorre a propagação das características da empresa, embora seja um aspecto o qual a palavra “evolucionária” lembra, e que consiste em uma área de discussão relativamente comum ao se tratar deste tema (NELSON, 2006). Ao invés disto, segue uma outra linha de raciocínio encontrado na literatura, a de como ocorre a mudança e a replicação do que quer que seja a unidade de transmissão de características (BECKER, 2008), utilizando literaturas que estudam como as empresas podem tomar decisão utilizando capacidades.

Dentro desta linha, ainda existem linhas cognitivas (NOOTEBOOM, 2009). Porém, aspectos relacionados à cognição, fatores psicológicos e sociais não serão discutidos neste trabalho. Outro tema relacionado consiste em gestão do conhecimento (GRANT, 1996), que também não será detalhado.

No que concerne o processo de desenvolvimento de produto como um processo de (re)configuração das capacidades, o tema relacionado compreende os conceitos de aprendizagem organizacional. No entanto, discussões detalhadas deste tema também não constituem foco desta tese.

Esta tese propõe-se a desenvolver uma sistemática de análise, consolidada como uma ferramenta de diagnóstico, avaliação e tomada de decisão. Entretanto, a validação da ferramenta em relação à comparabilidade dos resultados obtidos entre as empresas não compreende o escopo desta tese. Dada à heterogeneidade dos mesmos, tal comparabilidade é questionável, ou exigiria um estudo compreendendo muitas *spin-offs*, de diversas instituições, atendendo a critérios de heterogeneidade diversos identificados na literatura. Tal esforço não constitui foco deste trabalho, embora seja uma recomendação para trabalhos futuros que permitirão melhorias na ferramenta.

Em relação ao tipo de empresas e projetos de desenvolvimento para o qual esta sistemática se aplica, define-se o seguinte: (i) a premissa básica da (re)configuração de capacidades é pertinente em ambientes altamente mutáveis, isto é, no contexto de projetos de desenvolvimento radicalmente inovadoras; (ii) esta premissa também é bastante pertinente em novas empresas, principalmente as de base tecnológica; (iii) empresas *spin-off* acadêmicas

compreendem apenas um tipo de empresa de base tecnológica, embora compreendam uma parcela significativa das novas empresas de base tecnológica em nações em desenvolvimento.

Este trabalho não avalia o efeito da utilização da sistemática sobre o desempenho da empresa *spin-off*. O desempenho de uma empresa é um fenômeno multifatorial, tendo restrições para uma avaliação prática. A influência positiva da tomada de decisão focada na configuração de capacidades é considerada uma premissa deste trabalho. O foco é o como auxiliar empresas a se estruturarem melhor, e tomarem decisões referentes ao desenvolvimento das capacidades para viabilizar a conversão da tecnologia em produtos e serviços. A avaliação do efeito consiste em uma recomendação para trabalhos futuros.

## **1.6 DELINEAMENTO DO TRABALHO**

Os itens anteriores apresentaram o tema e a problemática desta tese, detalhando-os quanto a objetivos e delimitações. Ressaltaram-se também as contribuições práticas e acadêmicas. Nos próximos itens, apresenta-se o trabalho de forma mais detalhada, em termos de método de pesquisa e estrutura do trabalho.

### **1.6.1 Método de pesquisa**

Este trabalho consiste em uma pesquisa exploratória, qualitativa e essencialmente teórica. Utiliza-se de uma abordagem multi-metodológica com modelo em paralelo, utilizando abordagens *soft* e *hard* simultaneamente. As abordagens *hard* para analisar aspectos específicos da situação, visam o desenvolvimento de conclusões e geração de resultados. As abordagens *soft* contribuem para modelagens, com ênfase no contínuo aprendizado e adaptação. A combinação das duas abordagens permite o contínuo refinamento dos objetivos do projeto e exploração das alternativas, enquanto potenciais soluções são desenvolvidas. Utiliza-se de uma ideia similar ao da triangulação de resultados de pesquisa utilizando métodos diversos. Os pontos de transição podem não ser identificáveis, com flexibilidade dinâmica através do projeto (POLLACK, 2007).

Considera-se o modelo como um sistema aplicado ao PCTPS no contexto da empresa *spin-off*. Como o ambiente influi significativamente neste contexto, considera-se um sistema aberto (influenciado e responsivo ao meio). Na visão moderna, organizações são encaradas como sistemas complexos e abertos, sendo objetos de planejamento e desenvolvimento (*design, architecturing, engineering*) e discutidos na área de Ciências organizacionais e Engenharia de Sistemas, por exemplo (HITCHINS, 2007; JELINEK; ROMME; BOLAND,

2008). Define-se, assim, o objeto deste trabalho como o desenvolvimento de uma sistemática para guiar o desenvolvimento do sistema aberto, socialmente construído e complexo e, em termos metodológicos, utiliza-se uma abordagem de desenvolvimento do método (embora nesta tese, em decorrência das áreas teóricas utilizadas, denomine-se de modelo, sistemática ou ferramenta). Os procedimentos metodológicos, seguem, também abordagem do método de tomada de decisão construtivista (BOUYSSOU, MARCHANT, *et al.*, 2006) para contemplar a complexidade do sistema e utilizar a percepção e conhecimento específico dos integrantes do empreendimento PCTPS. A operacionalização pode ser descrita através do desdobramento em projetos, conforme descrito a seguir.

### **1.6.2 Estrutura do trabalho e detalhamento do método**

Dada natureza multidisciplinar desta tese, e abordagem multimetodológica, descreve-se como composta por etapas que possuem métodos próprios. Para a obtenção dos principais objetivos, a condução deste trabalho ocorreu por meio de seis etapas, cujas considerações e resultados principais e estão distribuídos em cinco capítulos denominados (2) Referencial teórico, (3) desenvolvimento do *framework*, (4) operacionalização do *framework*, (5) Aprimoramento, (6) Modelo aprimorado e (7) considerações finais. Estas etapas e, por consequência, os seus resultados possuem estruturas próprias, utilizando de forma mais destacada uma das áreas de conhecimento (disciplinas) abordadas. A estrutura do trabalho é apresentada na Figura 1-1 e descrita a seguir.

O **capítulo 1** apresentou a introdução deste trabalho, as questões de pesquisa, os objetivos, a justificativa e relevância do trabalho e as delimitações.

No **capítulo 2**, o arcabouço teórico, juntamente com os conceitos de sistema de medição de desempenho e conceitos de outras áreas teóricas consideradas úteis para o trabalho, foi detalhado. Dada à multidisciplinaridade da tese, observou-se uma grande quantidade de definições, conceituações, e além da divergência de nomenclaturas, na literatura. No entanto, para facilitar a leitura, estes foram alocados como glossário, no capítulo de apêndices desta tese.



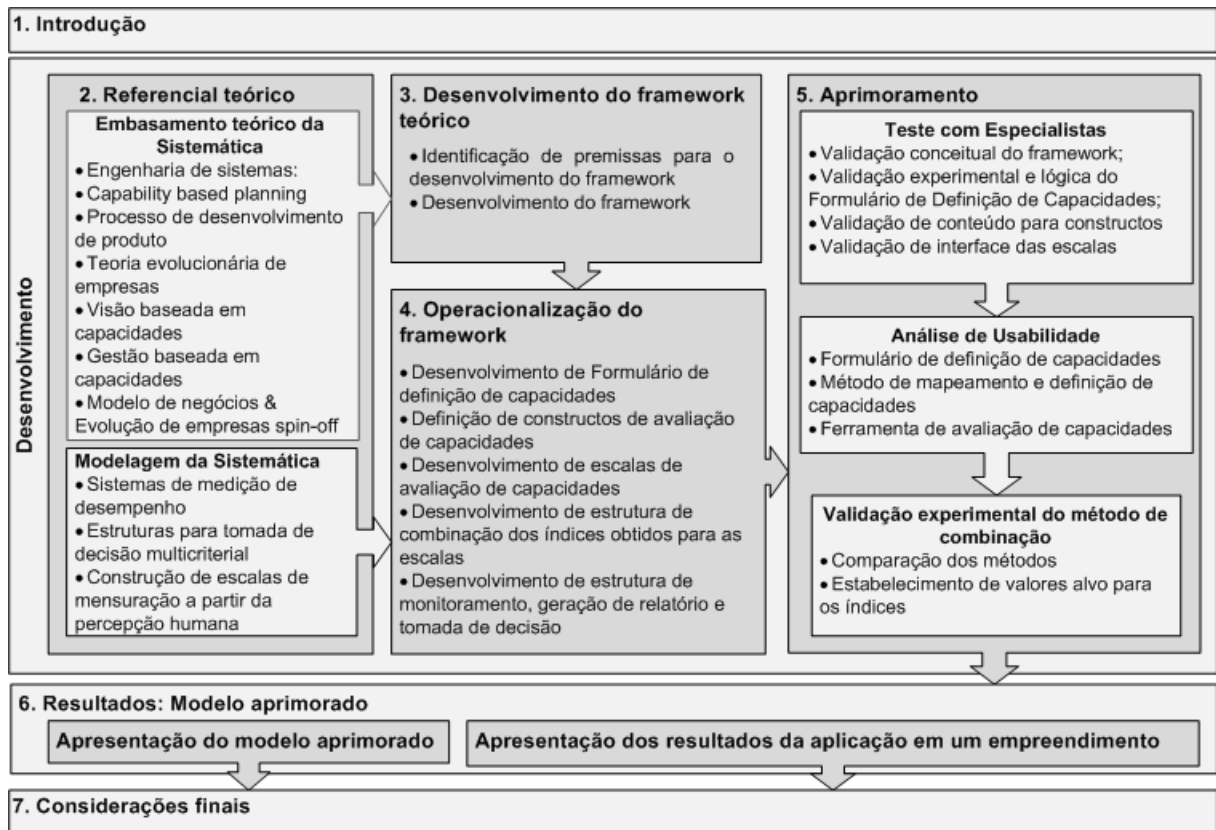


Figura 1-1: Estrutura de trabalho

Utilizando-se deste referencial teórico, apresenta-se o desenvolvimento do modelo nos capítulos 3 a 5, e o modelo final é apresentado no capítulo 6.

No **capítulo 3**, apresenta-se um modelo teórico preliminar, denominado framework. As principais premissas para o framework (e consequentemente ferramenta) são apresentadas identificadas com base em uma pesquisa bibliográfica conduzida para a busca de princípios para avaliação do processo de (re)configuração de capacidades na gestão do PCTPS.

A literatura disponibiliza elementos passíveis de descrição do fenômeno evolução do PCTPS. Muitos destes conceitos, no entanto, podem não estar prontamente disponíveis. Por esta razão, a seguir, no mesmo capítulo, apresentam-se também os resultados de uma pesquisa exploratória para conversão destes princípios em elementos para composição de um modelo (*framework*) teórico que descreve a lógica de funcionamento do PCTPS.

No **capítulo 4**, apresenta-se a descrição da operacionalização do *framework* na forma de práticas para definição do conceito de capacidades e de ferramenta de avaliação e monitoramento da evolução das capacidades no PCTPS. Esta operacionalização é descrita

considerando a montagem passo-a-passo, com ênfase no raciocínio tomado para as decisões metodológicas, conceituais ou práticas tomadas.

Percebendo-se a empresa como um fato natural ao mesmo tempo criado socialmente, através da interação, os métodos de diagnóstico de empresas (no caso operacionalizado na forma de ferramenta) são artefatos organizacionais, e, por conseguinte, podem ocorrer alguns aspectos do desenho que são descobertos apenas durante a realização. E a modelagem, portanto, deve criar contextos e significados aos componentes (JELINEK, ROMME e BOLAND, 2008). Por esta razão, o framework teórico (preliminar), foi aprimorado de forma a incorporar percepções a cerca da realidade. O aprimoramento foi conduzido através da avaliação do método implícito no framework operacionalizado junto a especialistas e aplicação em um empreendimento. Esta validação com especialistas e o teste de usabilidade é descrito no **capítulo 5**.

O **capítulo 6** apresenta o resultado final desta tese, a descrição do modelo aprimorado da ferramenta, com os resultados da aplicação no empreendimento estudo de caso, como exemplo. No **capítulo 7**, as considerações finais são apresentadas, com ênfase na contribuição desta tese e nas sugestões de trabalhos futuros.

Seguem-se os **apêndices** deste trabalho, que compreendem detalhamentos e resultados adicionais. Na tentativa de se obter uma narrativa dos capítulos com consistência e praticidade na leitura, alguns detalhes das decisões tomadas para o desenvolvimento da ferramenta foram incorporados na forma de apêndices. O glossário contém definições de diferentes conceitos oriundos das áreas teóricas consultadas.

## 2 ARCABOUÇO TEÓRICO

Este capítulo apresenta três objetivos principais: (i) descrever o estado da arte dos domínios pertinentes; (ii) delinear a base teórica para descrever como ocorre o PCTPS; e (iii) definir fundamentos e premissas para uma boa ferramenta de monitoramento do PCTPS.

### 2.1 IDENTIFICAÇÃO DE DOMÍNIOS PERTINENTES

Neste capítulo, as principais áreas de conhecimento utilizadas são descritas para fins de localização desta tese no estado da arte destas áreas e posterior discussão. Os temas são abordados de forma sucinta. No apêndice glossário podem ser observadas algumas anotações referentes à decisão tomada pela autora para fins de síntese, tais como escolha por uma denominação/definição entre os vocabulários conflitantes, além de algumas indicações sobre literatura de referência no tema.

Este trabalho identifica como áreas complementares ao tema: Engenharia de Sistemas, Gestão do Desenvolvimento da Tecnologia (e Desenvolvimento de Produto), Teorias Evolutivas de Gestão, Gestão Tecnológica e Inovação. Estas áreas serão abordadas resumidamente a seguir, para delineamento do raciocínio seguido neste trabalho. Inicialmente, mapeia-se a literatura referente à área de aplicação, as empresas *spin-off* acadêmicas. Posteriormente, mapeia-se a diversificada literatura referente ao desenvolvimento da tecnologia e produtos.

#### 2.1.1 Empresas *Spin-off*

A discussão relacionada ao tema *spin-off* acadêmicos podem ser descritas como apresentado nos níveis macro, meso e micro. Djokovic e Soutaris (2008) mapeiam e classificam os estudos relacionados a *spin-off*. O nível macro apresenta discussões relacionadas ao ambiente econômico na geração e desenvolvimento de *spin-offs*, com foco no papel do governo e da indústria neste contexto. O nível meso compreendem discussões relacionadas à universidade e escritórios de transferência de tecnologia (*Technology Transfer Office* – TTO). O nível micro compreendem discussões relacionadas a empresa e empreendedores individuais, além da questão de networking para o desenvolvimento da empresa *spin-off* (DJOKOVIC; SOUTARIS, 2008). Ainda podem ser observadas pesquisas com enfoques diferenciados dentro do último nível, como discussões relacionadas a como ocorre a formação de rotinas dentro da empresa, embora não identificados pelos autores.

Em relação ao panorama nacional e internacional do estado da arte referente ao tema empresas *spin-off*, evidenciam-se pelo menos dois macro-enfoques para a discussão desta questão: o enfoque ambiental e o enfoque organizacional, interno à empresa. No primeiro, o ambiental, trata-se a questão de políticas e sistemas de inovação, sejam nacionais, regionais e da instituição de origem. No segundo, existem os aspectos voltados para a criação da empresa *spin-off*, como discussões relacionadas ao empreendedor ou equipe empreendedora, e, as voltados ao desenvolvimento da *spin-off*, a estrutura e cultura organizacional, sob uma óptica dinâmico-evolucionária. Este trabalho aborda o enfoque desenvolvimento da empresa *spin-off* e a conversão da tecnologia em produto e/ou serviço comercialmente viável, foco da última abordagem.

Resumem-se, a seguir, as discussões encontradas sob o enfoque de políticas públicas e abordagens macro, evolução da empresa *spin-off*, panorama nacional, empreendedorismo e, posteriormente, gestão do desenvolvimento da tecnologia.

No estado da arte acadêmico, as empresas *spin-off* são descritas como um mecanismo de transferência de tecnologia e resultado do sistema de inovação institucional. As questões de desempenho e eficiência da empresa *spin-off* e o potencial de comercialização do produto gerado não fazem parte do escopo. Esses aspectos são compreendidos como dependentes dos fatores motivadores existentes na instituição de origem, aliado à capacidade individual do empreendedor. Parte da literatura existente até o momento destaca estes dois aspectos: a da instituição de origem (CRIPPS; YENCKEN; et al., 1999; DIGREGORIO; SHANE, 2003; SHANE, 2004) e o perfil do empreendedor (CLARYSSE; MORAY, 2004).

Contextos políticos, econômicos e sociais influenciam a questão da motivação do surgimento das *spin-offs* e na tomada de decisão por parte do pesquisador para iniciar uma *spin-off*. No entanto, o sucesso da mesma é dependente de outros fatores intrínsecos da empresa e sua forma de organização. Destacam-se como importantes fatores internos à empresa: balanceamento das habilidades e experiências da equipe iniciadora; foco em desenvolvimento de produto e crescimento inicial, comercialização de patentes desenvolvidas, existência de departamento de marketing e busca ativa por informações de mercado (HELM; MAURONER, 2007). Uma revisão sobre fatores que contribuem para o sucesso de uma *spin-off* estão presentes em Helm e Mauroner (2007) e Scholten (2006).

Uma prática usual é a utilização do plano de negócio como ferramenta principal no auxílio à etapa de nascimento da empresa. No entanto, este, de forma isolada, não garante o sucesso da empresa, sendo importante a consideração de outros fatores (HONIG;

KARLSSON, 2004). Depois de estabelecida, a empresa ainda deve desenvolver melhor suas invenções e identificar mercados. Assim, são necessários ainda prova do princípio e prototipagem para a tecnologia (SHANE, 2004). Com o crescimento e o amadurecimento da empresa, a mesma deve se estruturar e continuar gerando novas ideias, produtos e processos. As ideias de produtos novos e desenvolvimento tecnológico deixam de ser resultado de um insight individual. A empresa precisa se estruturar para viabilizar um desenvolvimento tecnológico contínuo e permanecer no mercado. Assim, a questão do empreendedorismo não deve mais focar em questões individuais, mas como uma política organizacional, baseado em uma estrutura que promova crescimento individual de seus componentes para promover o aprendizado organizacional e a inovação organizacional (NELSON; WINTER, 2005; GARCIA-MORALES; LLORENS-MONTES; VERDU-JOVER, 2006). Ressalta-se a importância do desenvolvimento de capacidade gerencial na empresa, como demonstrado pelo fato do desenvolvimento tecnológico em economias em desenvolvimento tender a ser um processo irregular por não haver um “engajamento da organização receptora da tecnologia em um contínuo e sistemático processo de aprendizagem tecnológica” (FIGUEIREDO, 2005).

#### **2.1.1.1 Panorama Brasileiro**

O panorama brasileiro de *spin-off* acadêmico é descrito como sendo um ambiente com muitas dificuldades. Os gerentes destas empresas direcionam estas dificuldades principalmente às questões relacionadas à taxa excessiva, à falta de capacitação gerencial, além da falta de recursos financeiros (COSTA; TORKOMIAN, 2008). A falta de recursos pode ser superada por diversos sistemas de incentivo e programas de financiamento (algumas de fundo perdido) existentes, tais como: (i) para empresas de base tecnológica, (ii) para pequenas empresas, (iii) de inserção de mestres e doutores em empresas (BRASIL - CNPQ, 2008; BRASIL - FINEP, 2008; BRASIL - MCT, 2008). Em relação à questão da falta de capacitação gerencial pela cultura acadêmica, o panorama é comum ao descrito internacionalmente.

A pesar de terem sido originadas a partir de projetos de pesquisas em Instituições de Pesquisa, poucas empresas possuem patentes próprias ou licenciadas por universidades. A maioria não recebeu apoio para fundação de *spin-offs*. Mais da metade, no entanto, situam-se próximas às universidades de origem (COSTA e TORKOMIAN, 2008). Esta descrição demonstra que a estrutura de apoio à geração das *spin-offs* é mais deficitária do que o apresentado internacionalmente.

### 2.1.1.2 Temas comumente discutidos

Tanto internacionalmente quanto nacionalmente, existem muitos estudos abordando a questão do fundador, sua personalidade, condições de fundação, etc. (maiores detalhes, vide Helm e Mauroner (2007)). Existem evidências de que a questão do empreendedorismo não deve focar em questões de aptidões individuais, mas como uma política organizacional (GARCIA-MORALES; LLORENS-MONTES; VERDU-JOVER, 2006).

Embora muitas vezes a eficiência e o sucesso de uma *spin-off* estejam relacionados ao papel do empreendedor, existem estudos focando a equipe empreendedora, como organização interna para viabilizar o desenvolvimento e comercialização do produto/serviço (HELM; MAURONER, 2007). Destes, Clarysse e Moray et al. (2004) enfatizam a importância da evolução da equipe e o aprendizado e desenvolvimento gradual das habilidades e capacidades da empresa. Neste aprendizado, a necessidade de uma liderança formal externa pode ficar evidente, uma vez que empreendedores normalmente não estão preparados para atividades de gerenciamento, tendendo a estagnar ou diminuir o desempenho.

Esta visão, portanto, concorda com a discussão proposta nesta tese, sob a abordagem evolucionária de empresas, no sentido de que enfoca a estrutura organizacional. A abordagem escolhida concentra-se, especificamente em rotinas e capacidades.

Outra questão relacionada ao desenvolvimento de *spin-offs* é o desenvolvimento da tecnologia e conversão destes em produtos e processos. No entanto, a discussão relacionada à questão de desenvolvimento de produto ou de pesquisa e desenvolvimento (denominações diversas, porém focado no mesmo assunto) em *spin-off* é pouco explorada na literatura. De forma similar, a literatura relacionada à questão do desenvolvimento das *spin-off* ainda é incipiente (MUSTAR; RENAULT, et al., 2006) e a literatura de inovação de produto e de empreendedorismo não enfoca suficientemente a questão de desenvolvimento de novos produtos em *spin-off* (HEIRMAN; CLARYSSE, 2007).

Para a contínua geração de ideias para novos produtos e serviços na empresa e desenvolvimento tecnológico, as rotinas e processos para sua geração e aproveitamento devem ser estruturados (NELSON; WINTER, 2005; GARCIA-MORALES; LLORENS-MONTES; VERDU-JOVER, 2006). Observam-se, neste contexto, o processo de desenvolvimento de produto, e de desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica, como capacidades dinâmicas, mudança de estrutura organizacional, e de mudança no modelo

de negócios (EISENHARDT; MARTIN, 2000). A seguir, discutem-se as diferentes abordagens observadas sob os temas relacionados ao desenvolvimento de produto.

### **2.1.2 Engenharia de sistemas, Desenvolvimento de Tecnologia e de Produto e Diferentes abordagens relacionadas**

Neste item, demonstra-se que há diferentes áreas de conhecimento tratando do tema no qual se denomina neste trabalho de Processo de Desenvolvimento da Tecnologia e Conversão destes em Produtos, Serviços e Processos (PCTPS). Inicialmente, apresentam-se as complementaridades destas diferentes áreas. Posteriormente, alguns tópicos explorados em maior profundidade nesta tese são apresentados, especificamente: Modelo de Negócios, Abordagem Evolucionária de Empresas, e Engenharia de Sistemas. A partir destes tópicos, apresenta-se a visão do PCTPS como processo de reconfiguração de capacidades e o panorama da abordagem deste tema em relação a *spin-offs*.

#### **2.1.2.1 Diferentes denominações para áreas de conhecimento relacionadas**

Observa-se uma divergência na literatura acerca dos limites e sobreposições da Gestão tecnológica e da gestão da inovação (CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT., 2010a). A discussão referente ao tópico ‘gestão da inovação’ frequentemente possui abordagem macroeconômica (FAGENBERG; VERSPAGEN, 2009). No foco microeconômico, ou interno às empresas, observam-se discussões referentes à gestão dos processos de inovação: geração, seleção de ideias e de implantação com sucesso destas novas ideias dentro de uma organização. Neste contexto, tornam-se importantes os aspectos como: (i) interação com instituições de pesquisa e outras empresas; (ii) desenvolvimento de postura criativa; (iii) geração e seleção de tecnologia; e (iv) proteção da propriedade intelectual (HOWELLS; JAMES; MALIK, 2003; FRIEDMAN; ROBERTS; LINTON, 2008; HANSEN; BIRKINSHAW, 2007; BESSANT; TIDD, 2007; CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2010a).

A gestão tecnológica, por sua vez, compreende a gestão de capacidades tecnológicas para conformar e atender os objetivos estratégicos e operacionais de uma organização. Referências que enfocam Gestão da tecnologia discutem: (i) *exploitation* e identificação de oportunidades; (ii) aquisição (e assimilação) do conhecimento tecnológico ou de desenvolvimento da tecnologia; (iii) seleção da tecnologia a ser adquirida/desenvolvida, com discussões relacionadas a balanceamento, recursos e capacidades complementares que podem ser necessária; (iv) conversão da tecnologia em produtos; (v) aprendizado e

reorganização/reestruturação para promover esta conversão; (vi) proteção da tecnologia; (FRIEDMAN; ROBERTS; LINTON, 2008; HANSEN; BIRKINSHAW, 2007; BESSANT; TIDD, 2007; LOCH, 2008; CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2010a).

A gestão do processo de desenvolvimento de produto (GPDP) ou a gestão da pesquisa e desenvolvimento (R&D) poderia ser definida como a área de conhecimento que discute a exploração da tecnologia existente para efetiva tradução da estratégia em desempenho operacional. Existem inúmeros autores descrevendo como este processo ocorre, havendo certa diferenciação entre projetos mais incrementais e radicais. Em linhas gerais, os autores a descrevem como um processo baseado na informação e ciclos de solução de problemas (CLARK; FUJIMOTO, 1991). Alguns exemplos de modelos compreendem a abordagem do funil de ideias (WHEELWRIGHT; CLARK, 2004) e do *Stage Gate* (Sistema de Portão) (COPPER, 1994; 2006). Observam-se ainda instituições e autores que conduzem compilações para fins didáticos, tais como o PDMA BOK (PDMA, 2010). Esta obra descreve o ciclo de desenvolvimento de produto nas seguintes fases: descoberta (também conhecido como *Front end*), desenvolvimento e comercialização.

Considerando que GPDP e P&D discutem a tradução do conhecimento tecnológico em produtos e serviços, incluem-se no processo de gestão tecnológica (CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2010a). O tema gestão do desenvolvimento da tecnologia e de produtos compreendem o mesmo enfoque, que englobam os dois tópicos anteriores (gestão da inovação e gestão da tecnologia) no que tange aos aspectos relacionados à organização da empresa. Ambos coordenam processos compostos por projetos que podem ser projetos de inovação mais radicais (novas tecnologias) a incrementais (melhoria de produtos) (BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2004; LOCH, 2008).

Segundo Teece (1986), o que define se uma tecnologia geraria lucros se concretizando como uma inovação não era somente a tecnologia ou conhecimento tecnológico. O lucro não necessariamente seria obtido pelo inventor da tecnologia, mas poderia ser obtida pelo imitador-seguidor dependendo de configurações da empresa e do ambiente. Para viabilizar a geração de lucro, produto ou serviço comercialmente viável, além da tecnologia propriamente dita, são necessários outros ativos complementares. Estes ativos complementares poderiam ser genéricos, coespecializados ou especializados. Na busca destes ativos, a empresa depara com decisões do tipo: investir ou não, obtê-la no mercado, desenvolver em parceria, etc.

Desta forma, entende-se, neste trabalho, que a Gestão do Processo de Conversão de Tecnologias em Produtos e Serviços (PCTPS) compreende o processo global que contempla a



gestão estratégica da inovação, a gestão da tecnologia, a gestão do processo de desenvolvimento da tecnologia e processo de desenvolvimento de produtos e serviços. Vale ressaltar que esta discussão não pode ser focada apenas em uma única empresa já estabelecida. Existem atualmente diversas formas de organização que fogem das estruturas restritas a uma única empresa. Observam-se assim as situações de práticas de alianças entre empresas ou geração de novas empresas para o desenvolvimento de produto: *co-development*, *open innovation*, *spin-off* corporativo, *spin-off* acadêmico, *joint venture*, entre outros (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; SHANE, 2004; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2004; ALDRICH; RUEF, 2006; MATHEWS, 2006). Esta nova forma de empresa, a empresa estendida, apresentam vantagens ao mobilizar o desenvolvimento de tecnologias. No entanto, as formas tradicionais de gestão, nem o sistema de medição de desempenho, não são totalmente compatíveis com este tipo de empresa (LEHTINEN e AHOLA, 2010).

Os setores de alta-tecnologia e ambientes de economia global possuem ambientes de negócios caracterizados por mercados pouco desenvolvidos, com mudanças frequentes de conhecimento tecnológico e gerencial. Neste ambiente, o sucesso da empresa não depende mais na otimização ou economia de escala, mas: (i) na identificação e desenvolvimento de oportunidades; (ii) combinação efetiva de invenções geradas interna e externamente; (iii) transferência de tecnologia efetiva; (iv) proteção de propriedade intelectual, melhoria de processos de negócios compreendidos como “boas práticas”, invenção de novos modelos de negócios; (v) realização de decisões não enviesadas; (vi) conseguir proteção contra imitação e outra forma de replicação por competidores (TEECE, 2009).

Esta discussão pode ser generalizada da seguinte forma: projetos de desenvolvimento radicalmente inovadores, seja por desenvolvimento tecnológico ou entrada em um novo mercado requerem novas capacidades ou alteram as existentes, requerendo uma nova estrutura organizacional ou novo modelo de negócio (ABERNATHY; CLARK, 1985; HENDERSON; CLARK, 1990; CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; HELFAT; LIEBERMAN, 2002). Por exemplo, o modelo de negócio existente na empresa pode não se adequar a novas tecnologias desenvolvidas ou oportunidades de mercado. Neste caso, os gestores devem procurar um novo modelo de negócio ou arquitetura de vendas para capturar valor da tecnologia (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002).

### 2.1.2.1.1 Engenharia de Sistemas

Outra área relacionada compreende a de Engenharia de Sistemas (SE - *Systems Engineering*). Esta se constitui em uma área que trata tradicionalmente do desenvolvimento de produtos. Nesta perspectiva, considera-se um produto como um sistema, composto por subsistemas e componentes. O produto surge da junção dos subsistemas e componentes, sendo que a partir da junção destes se obtêm as propriedades, capacidades e comportamentos que atendem às necessidades, ou oferece soluções para problemas identificados previamente. Desta forma, *System Engineering* arquiteta e desenha a combinação e conexão adequada entre componentes ou subsistemas de forma a garantir que as funções interajam, além da coordenação destas interações (HITCHINS, 2007).

Segundo visões mais recentes desta área, abordam-se sistemas mais complexos, não somente produtos físicos. Neste contexto, incluem-se as empresas e sua organização como sistema de sistemas (SoS - *System of Systems*), ou sistemas complexos (CxS – *Complex Systems*), abertos e socialmente construídos que incluem pessoas, processos, e tecnologias sujeitas a influência ambiental (ACKOFF, 1971; ROUSE, 2005; HITCHINS, 2007; JAMSHIDIO; JAMSHIDI, 2008; SWARZ; DEROSA, 2006). Esta discussão concorda com as visões de ciências organizacionais mais recentes, que consideram uma abordagem de *design, architecturing* para formas de organização das empresas, internamente ou entre elas (HITCHINS, 2007; JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008; JELINEK et al., 2008). De forma similar, Enterprise Systems Engineering abarca, balanceia e sintetiza aspectos técnicos e não técnicos (sociais, políticos, econômicos) de capacidades relacionadas ao empreendimento. Os processos de Enterprise Systems Engineering focam mais na formatação de ambientes, incentivos e regras de como obter sucesso (JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008; CARLOCK; FENTON, 2001).

O processo descrito pela SE pode ser resumido da seguinte forma: (i) desenvolvimento de capacidade, a definição e entrega de uma capacidade operacional; (ii) desenvolvimento do sistema para prover a capacidade requerida; e (iii) desenvolvimento de componentes necessários (STEVENS, 1998; BLANCHARD, 2004; HITCHINS, 2007; JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008). Para SE, a ênfase no processo de desenvolvimento de capacidades reside no fato de que em sistemas complexos, ou compostos por sistemas (System of Systems), o gerenciamento no nível de capacidades permite atingir o objetivo de forma sistêmica, conduzindo análises do tipo *trade-offs* no nível de capacidades operacionais. No nível de sistemas ou componentes, as capacidades não seriam contempladas, uma vez que estas

surgem apenas da integração entre os sistemas (STEVENS, 1998; NEAGA et al., 2009). Capacidades compreendem, assim, um foco essencial do desenvolvimento de sistemas.

No contexto da SoSE e CxSE, a consideração do desenvolvimento, controle e planejamento de capacidades permite a descrição e análise da evolução do empreendimento por influência do meio. A arquitetura (*architecture*) da empresa e os requisitos e capacidades evoluem e surgem como tendências na tecnologia, escopo do empreendimento, a base de usuários agregados, e outros fatores. O desafio é compreender e adaptar as dependências ambientais de forma a evoluir o empreendimento em resposta às mudanças ambientais enquanto se mantêm estável e controlável (SWARZ; DEROSA, 2006). Esta definição de capacidades são similares em essência, ao discutido pela *Capability-Based View*, teoria evolucionária de empresas e correlatas. Embora na maioria das obras consultadas não seja possível observar referência a estas, Neaga, Henshaw e Yue (2009) evidenciem a relação destas áreas.

O conceito de capacidade assim definido para fins de engenharia de sistemas é apresentado em padrões internacionais, como evidenciado no ISO IEC TR 19760.

#### 2.1.2.1.2 Capability based planning - CBP

Detalha-se a gestão do desenvolvimento de capacidades, um dos processos críticos para SE. Uma prática para esta finalidade compreende a *Capability-Based Planning*, sendo bastante utilizada na área de planejamento militar, em países como Canadá, EUA, Reino Unido, Austrália e Nova Zelândia (PENNIE, 2001; TAGAREV, 2006; MATISOO, 2008; NEAGA et al., 2009).

*Capability-based Planning* (CBP) é um processo de negócio que gerencia a evolução do empreendimento como um conjunto de capacidades interligadas, ao invés de um conjunto de sistemas ou programas. Compreende uma abordagem para conduzir a alocação de recursos em ambientes de incerteza estratégica. Prega o gerenciamento do portfólio de capacidades, como uma forma de evitar redundâncias devido à especialização dos departamentos. A gestão de portfólio de produtos tradicionalmente utilizada permite um alinhamento horizontal entre a empresa e o mercado alvo. O portfólio de capacidades, por sua vez, permite a integração e gestão integrada e controle de capacidades através das linhas de ações. Através das diferentes dimensões da capacidade, diferentes soluções podem ser observadas para a capacidade, e é durante o desenvolvimento da capacidade que se decide qual das opções é mais vantajosa para a empresa. Com foco em capacidades, este processo possui uma abordagem orientada ao usuário, isto é a tomada de decisão para o desenvolvimento é direcionada de forma a entregar

o que o usuário necessita. Este processo inicia pela definição dos requisitos do usuário, considerando os objetivos do negócio e termina na instalação e validação dos processos e recursos necessários que viabilizam as capacidades (STEVENS, 1998; HICKS; RIDGE, 2007; MATISOO, 2008; DAVIS et al., 2008).

*Capability-Based Planning* incorpora a *Capability Engineering* (CE), um processo de engenharia que incorpora e estende o conceito de engenharia de requisitos (RE). A *Capability engineering* permite tolerância à mudança. O desenvolvimento de capacidades é gerenciado considerando as capacidades como sendo a constância na evolução entre os diferentes momentos do tempo, dado que requisitos e especificações de produto podem se alterar ao longo do tempo. Capacidades são, assim, desdobráveis em conjuntos de requisitos para atender a necessidades de todos os *stakeholders* operacionais e viabilizar as funções do sistema (empreendimento, processo, produto, serviço). A partir desta definição, ela passa a ser atendida através da configuração de mudanças em doutrinas, organização, treinamento, material, liderança, educação, pessoal, e recursos. Desta forma, esta prática discorre sobre a volatilidade dos requisitos e permite uma análise e planejamento tolerante a mudança (STEVENS, 1998; SWARZ; DEROSA, 2006; RAVICHANDAR et al., 2007; JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008; RAVICHANDAR, et al., 2008; DAVIS, et al., 2008; MATISOO, 2008; DESGAGNÉ, 2009).

A avaliação do portfólio de capacidades, no entanto, ainda não está maduro, destacando-se as seguintes limitações: (i) falta de métricas comuns para estabelecer uma decomposição efetiva de capacidades para definir os limites de portfólio; (ii) falta de decomposição de capacidades para determinar quais programas são manifestações físicas de tais capacidades (MATISOO, 2008).

#### 2.1.2.1.3 Etapas da CBP

As etapas do processo de CBP compreendem: (i) a definição de capacidades; (ii) o refinamento do conceito; e (iii) a engenharia de sistemas. Na etapa de **definição de capacidades**, a configuração almejada de capacidades é definida de forma ampla, por meio de um modelo conceitual, sem muito detalhamento dos componentes, compreendendo uma especificação no nível funcional, descrevendo habilidades e comportamentos almejados. Para isto, devem-se conduzir: análise da área funcional; análise das necessidades funcionais; análise das soluções funcionais. Nesta etapa, avaliam-se, para compor a base do modelo conceitual de capacidades: tarefas, atributos, métricas, *gaps* existentes, redundâncias e áreas de risco. Assim, conduz-se análise de cenários e definem-se quais capacidades desenvolver,

até qual nível, e até que momento futuro desenvolver (TAGAREV, 2006; MEZEY, 2008; DAVIS et al., 2008; NEAGA et al., 2009).

Subsequentemente, ocorre a etapa de **refinamento do conceito**. Ocorre a análise das soluções funcionais, juntamente com a análise de alternativas. Nesta etapa, definem-se, a partir das ideias de capacidades, soluções materiais e não materiais, podendo ser também necessárias iniciativas de ciência e tecnologia, experimentação. Como componentes deste conceito de capacidades, consideram-se recursos humanos, materiais e culturais, denominados diferentemente conforme a instituição: (i) recursos materiais: material, suprimentos, equipamentos; (ii) recursos humanos: treinamento, educação, pessoas, conceitos de treinamento coletivo; (iii) aspectos organizacionais: organização, interoperabilidade, instalações, comando e gestão, suporte, sistemas principais, infraestrutura de TI, pesquisa e desenvolvimento, pesquisa operacional; e (iv) cultura: doutrina, liderança (TAGAREV, 2006; DAVIS et al., 2008).

Posteriormente, ocorrem as etapas e atividades referentes à **engenharia de sistemas** tradicional, de definição e desenvolvimento de componentes, definição de requisitos e especificações. Conduzem-se projetos (ou programas de desenvolvimento) para converter os recursos identificados no modelo conceitual em produtos (capacidades para atender os requisitos das missões). Analisam-se as alternativas, definem-se estratégias de desenvolvimento de tecnologias e posterior montagem de sistemas (junção de subsistemas ou componentes). Estes programas são agrupados por áreas de capacidades para viabilizar maior clareza na sua condução. As classificações são diversas, conforme a instituição. Esta estrutura dos programas transparece a política de desenvolvimento de capacidades adotada pela instituição (TAGAREV, 2006).

A etapa do processo que segue conjuntamente a engenharia de sistemas compreende, então, o monitoramento da obtenção das capacidades, além das mudanças possíveis na capacidade por mudanças no ambiente. Desta forma, requisitos resultam de decisões após a consideração de desafios, capacidades desejadas, viabilidade técnica, econômica, realidade organizacional, entre outros fatores (DAVIS et al., 2008).

#### **2.1.2.2 Desenvolvimento de produto como uma atividade combinação**

Existe uma complementaridade entre as visões tradicionais de engenharia e as descritas pelas abordagens evolutivas. Ambas possuem a visão de que o processo de desenvolvimento de produto compreende uma atividade de combinação, de estabelecimento

de conexões e refinamento, tais como o observado pelas abordagens do funil de ideias (WHEELWRIGHT e CLARK, 2004), do *Stage gates* (COPPER, 1994; 2006), por exemplo.

Para o desenvolvimento de capacidades do sistema, a atividade de desenvolvimento de tecnologia ou de produtos deve conectar elementos ao redor de conceitos ou princípios. O balanceamento destes elementos e o estabelecimento de conexões para formar uma arquitetura do produto ou da tecnologia que permitirá exercer alguma função (ARTHUR, 2010). Por esta razão, observam-se descrições de que processo de desenvolvimento de produto compreende uma capacidade combinatória, um processo no qual ocorre a combinação de conhecimentos existentes e adquiridos externamente (KOGUT; ZANDER, 1992).

Tecnologias evoluem de tecnologias prévias. Os conhecimentos necessários ao desenvolvimento da tecnologia estão disponíveis nos domínios, mundos ou áreas de conhecimento relacionadas. Estes domínios possuem componentes desenhados para formar métodos ou dispositivos, incluindo coleção de práticas e conhecimento, regras ou lógicas de combinação destes. Para a compreensão humana, a separação das tecnologias em grupos funcionais é importante para simplificar o processo de *design*. Por esta razão, as práticas e conhecimentos são delimitados em domínios como uma lógica de modularidade para que sejam combinados e conectados (ARTHUR, 2010).

Assim, a atividade de *design* em engenharia parte da escolha do domínio, isto é conceitos-chaves que poderão atender alguma função ou resolução de algum problema. Porém produtos necessitam de diversos domínios e interfaces entre estes. As maiores atividades de agregação de valor que ocorrem durante o desenvolvimento da tecnologia (do Produto ou do processo) ocorre no estabelecimento das conexões entre os domínios diferentes que utilizam linguagens diferentes. A definição destes compreende a função da engenharia, como descrito pelas visões de *Capability-Based-Engineering*. Para estabelecer estas conexões, requisitos são definidos a partir dos propósitos definidos no conceito do produto. Esta sequencia segue uma cadeia de atividades de solução de problemas. Estas soluções compreendem decisões tomadas considerando restrições existentes e resultam em combinações de elementos do domínio que viabilizam a execução de determinadas tarefas (CLARK; FUJIMOTO, 1991; STEVENS, 1998; SWARZ; DEROSA, 2006; MATISOO, 2008; DAVIS et al., 2008; RAVICHANDAR et al., 2008; ARTHUR, 2010).

Retomando a literatura referente à *Capability Based Planning*, observa-se que as capacidades compreendem os resultados destas conexões. Razão pelo qual o planejamento e monitoramento destas podem ser interessantes em situações de desenvolvimento radical, no

qual especificações podem ser mutantes, enquanto as capacidades ou conexões entre os domínios podem ser previamente estabelecidas.

## **2.2 BASE TEÓRICA PARA DESCRIÇÃO DO PCTPS**

Alguns autores relacionados à gestão da tecnologia indicam uma evolução na forma de gerenciamento da empresa. Especificamente, os objetos de análise para tomada de decisão passam a não ser mais focados em atividades e passam a focar as capacidades da empresa. Este foco em capacidades se deve a sua potencialidade de gerar e suportar os variados produtos e processos de produção, além de sua flexibilidade (QUINN, 1992; NOOTEBOOM, 2009). A visão evolucionária permite uma discussão relacionada à como uma empresa nascente evolui, através da observação do ambiente, interpretação, tomada de decisão, e aprendizagem (PENROSE, 1958; ALDRICH; RUEF, 2006; MATHEWS, 2006; STOELHORST, 2008). Por esta razão, observam-se estudos utilizando-a para análise das empresas nascentes de base tecnológica, incluindo *spin-off* acadêmicas. A visão evolucionária compreende uma abordagem crescente na literatura tanto relacionada às *spin-offs* (AUTIO, 1997; RASMUSSEN; BORCH, 2004; WRIGHT; VOHORA; LOCKETT, 2004b; COLOMBO; PIVA, 2005; HEIRMAN; CLARYSSE, 2007; LOCKETT; WRIGHT, 2005b; POWERS; MCDUGLALL, 2005; BOCCARDELLI; MAGNUSSON, 2006; RIESENHUBER; AUER, et al., 2007), quanto ao desenvolvimento de produto (LEONARD-BARTON, 1992; DANNEELS, 2002; WERNERFELT, 2005; ZAHAY; GRIFFIN; FREDERICKS, 2004; ATUAHENE-GIMA, 2005; KLEINSCHMIDT; BRENTANI; SAOLOMO, 2007; PALADINO, 2007).

Nos itens anteriores, discutiu-se o processo de conversão de conhecimentos de tecnologia em produtos e serviços como o processo de configuração do novo modelo de negócios e como as diferentes áreas de conhecimento vêm enfocando a questão das capacidades organizacionais para a tomada de decisão e evolução da empresa e do seu modelo de negócios. Neste item, discutem-se o que se entende por modelo de negócios, seguida da discussão referente à teoria-base que explica o que são capacidades e o processo de desenvolvimento e (re)configuração de capacidades.

### **2.2.1 Modelo de negócios**

Modelo de negócio (*business model*) consiste em prática bastante discutida na área empresarial, mas que passou a ser discutida no meio acadêmico recentemente e vêm recebendo significativa atenção por parte acadêmica em relação a sua importância

(MAGRETTA, 2002; SEPPÄNEN; MÄKINEN, 2006; 2007; MÄKINEN; SEPPÄNEN, 2007). No contexto das empresas nascentes, os modelos de desenvolvimento indicam que um dos objetivos principais do PCTPS compreende a configuração do modelo de negócios da empresa ou do empreendimento.

O sucesso de uma tecnologia é dependente das características da tecnologia, dos processos de gestão empregados para gerir, ou os meios utilizados para acessar os recursos ao redor. Mudanças tecnológicas requerem novos modelos de negócio. Modelos de negócios podem não se adequar a novas tecnologias desenvolvidas ou oportunidades de mercado. Neste caso, os gestores devem procurar um novo modelo de negócio ou arquitetura de vendas para capturar valor da tecnologia. A falta de uma visualização de modelos de negócios apropriados para permitir a realização do valor latente na tecnologia pode levar a falhas nas empresas geradas a partir de *spillover* tecnológico (CHESBROUGH e ROSENBLOON, 2002).

O modelo de negócio é definido como a arquitetura de obter rendimentos, para capturar valor da tecnologia. O modelo de negócio converte inputs (características tecnológicas e potenciais) e converte em saídas econômicas e de mercado. Dispositivo que delinea o desenvolvimento tecnológico e criação de valor, descrevendo-os por meio de variáveis de decisão inter-relacionados nas áreas de estratégia, arquitetura, economia para criar vantagem competitiva (CHESBROUGH; ROSENBLOON, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005). Compreende uma boa ferramenta de planejamento que foca atenção em como todos os elementos do sistema trabalham em conjunto (MAGRETTA, 2002), tornando as escolhas explícitas (MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005). Permite a (i) definição conceitual do negócio como um conjunto de escolhas estratégicas inter-relacionadas; (ii) procura relações de complementaridade entre elementos por meio de combinações únicas; (iii) desenvolve conjunto de atividades sobre um *framework* lógico; (iv) garante consistência entre elementos de estratégia, arquitetura, economia, crescimento e intenções de *outputs* (MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005).

**Funções do modelo de negócio** compreendem: (i) Permite a **compreensão e compartilhamento** através do auxílio nos processos de captura, visualização, compreensão, comunicação e compartilhamento da lógica de negócios (CHESBROUGH; ROSENBLOON; 2002; OSTERWALDER, 2004); (ii) Auxilia na **análise** por melhorar a medição, observação e comparação da lógica de negócio de uma empresa (OSTERWALDER, 2004); (iii) Para a função **gestão**, apresenta um desenho do modelo, permitindo uma discussão para planejamento, melhoria e implementação, reação rápida a mudanças do ambiente,



alinhamento com a estratégia do negócio, além de melhorar a tomada de decisão (MAGRETTA, 2002; OSTERWALDER, 2004); (iv) O modelo permite a **antecipação** do futuro da empresa, para promover a inovação e preparar a empresa para o futuro por meio de um portfólio de modelos de negócios e simulação (ALT; ZIMMERMANN, 2001; OSTERWALDER, 2004). O resultado deste planejamento, ou o próprio modelo de negócio resultante pode compreender uma inovação na forma de organização, sendo possível o registro de propriedade intelectual (MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005; OSTERWALDER, 2004).

Modelo de negócios pode ser classificado segundo o propósito como: (i) modelo de negócio propriamente dito, (ii) modelo de referência e (iii) modelo de simulação. **Modelo de negócio** formata elementos importantes da empresa, relacionado fortemente com a estratégia corporativa. **Modelo de referência** possui a intenção de ajudar a prover um modelo generalizado para ser adaptado em uma empresa específica. O **modelo de simulação** cria modelos formais para simulação de ação econômica. É utilizado para simulação de mercados (teoria micro-mercado) (ALT e ZIMMERMANN, 2001)

O modelo de negócio compreende um resultado das decisões da empresa referentes a o que fazer, como fazer e como se organizar para capturar valor da tecnologia. A tomada de decisão em diferentes níveis resulta em uma representação que se denomina de arquitetura da empresa ou do empreendimento. Esta arquitetura ou modelo de negócio compila as variáveis de decisão, capacidades organizacionais inter-relacionadas às áreas de estratégia, gestão, coordenação e economia para criar vantagem competitiva (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005; MAGRETTA, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005).

Estas capacidades organizacionais consistem em um dos objetos de análise da abordagem evolucionária de empresas. Um modelo de negócio evolui testando alternativas, como fruto da interação de variáveis organizacionais internas e externas (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; MAGRETTA, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005). A sua elaboração deve considerar fatores como incerteza e complexidade, envolvendo questões técnicas, econômicas e cognitivas. Esta elaboração consiste em um ato empreendedor, requerendo insights tanto do mercado quanto da tecnologia e adaptação por meio de interações com o ambiente - mercado, financiadores, etc. (CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002).

Assim, modelos de negócios precisam ser planejados, implementados, discutidos e transformados. Alguns autores discutem a sua composição (ALT; ZIMMERMANN, 2001; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005), a forma como deve ocorrer o gerenciamento da sua elaboração e evolução (CHESBROUGH; ROSENBLOON, 2002; MAGRETTA, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005) e o seu ciclo de vida (MORRIS, SCHINDEHUTTE e ALLEN, 2005).

### **2.2.2 Abordagem evolucionária de empresas.**

A visão evolucionária (PENROSE, 1958; NELSON; WINTER, 1982; WERNERFELT, 1984; PRAHALAD; HAMEL, 1990; BARNEY, 2001) permite a discussão do dinamismo do surgimento de novas tecnologias, conversão deste em produtos que alteram a estrutura do mercado, além do próprio crescimento da empresa. Embora os domínios apresentem algumas sobreposições, denomina-se para fins desta tese de abordagem evolucionária de empresas o conjunto de definições, conceitos, lógicas e práticas compreendidos nas áreas denominadas na literatura de Resource Based View RBV (BARNEY, 1991; BARNEY, 2001; BARNEY; WRIGHT; KETCHEN, 2001); *Evolutionary view* (PENROSE, 1958; NELSON; WINTER, 1982); *Dynamic Capability view* (HELFAT; PETERAF, 2003; HELFAT; FINKELSTEIN, et al., 2007); *Capability based view* ou *Competence-based View* (SANCHEZ e HEENE, 1997); *Knowledge based view* (GRANT, 1996); e *Core-competence based view* (PRAHALAD e HAMEL, 1990).

A abordagem evolucionária para estudo de empresas consiste em uma área de estudo inspirada na teoria evolucionária de Darwin, permitindo a discussão do mecanismo de organização, crescimento e adaptação de empresas ao longo do tempo. Como uma abordagem ampla, compreende desde teoria comportamental das empresas até o impacto das estruturas administrativas na adaptação e mudança. Uma discussão compreende à questão do ciclo de variação, seleção e retenção, sendo algumas inspiradas no Darwinismo Universal, discutindo a validade (ou não) de leis genéticas para explicar a evolução social, cultural e tecnológica, contexto no qual a empresa se localiza. No entanto, ainda não há um consenso a respeito, uma vez que fatores como a racionalidade (limitada) dos indivíduos humanos torna o sistema mais complexo (NELSON, 2006). Desta forma, este trabalho opta por não descrever estas questões em detalhes. Ao invés disso, discute que a seleção ocorre dentro de uma empresa por meio de uma tomada de decisão. Em relação à área da evolução das práticas e o foco interno às empresas, as discussões são mais recentes e poucas, mas crescente (NELSON, 2006).

Historicamente, linhas de pesquisas com denominações diversas contribuíram para a formação do que é atualmente chamado ‘abordagem evolutiva de empresas’. A sua origem é atribuída a Penrose (1958), cuja análise da empresa foi realizada em função do seu crescimento, centrada em capacidades e conhecimento. A visão evolucionária compreende as seguintes áreas não necessariamente excludentes entre si: visão baseada em atividades; recursos (RBV); visão baseada em rotinas; *Dynamic Capabilities Perspective* (DPC) (MATHEWS, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006; WILLIAMS, 2008); *Competence-based view* (CBV) (SANCHEZ, 2008).

Visão baseada em capacidades (SANCHEZ, 2008) apresenta associação com teoria evolucionária (economia) e organização industrial. Porém CBV não interpreta o processo de mudança organizacional por meio de analogias biológicas, embora possa descrever a teoria de processos de Mercado como uma parte da teoria evolucionária. Ideias irredutíveis da CBV são: (a) individualismo metodológico (decisões são realizadas por indivíduos); (b) subjetivismo (atores econômicos diferem em o que eles sabem, o que desejam e o que suas capacidades são); (c) temporalidade (tempo importa); (d) incerteza sempre existente; (e) indivíduos apresentam atitudes; e (f) não há resultados totalmente previstos para ação estratégica alguma (FREILING, *et al.*, 2008).

Nesta abordagem, entende-se que, ao longo do tempo, configurações estruturais (modelos de negócios) diferentes são associadas a diferentes resultados estratégicos. Esta abordagem possui como foco de discussão o processo de geração de variedade, retenção e seleção. Os objetos deste processo são recursos, atividades, rotinas e capacidades. Ideias como aprendizagem organizacional permitem análise detalhada deste processo (MATHEWS, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006; WILLIAMS, 2008). Esta abordagem, em relação ao tema tecnologia e inovação, pode possuir foco na indústria (economia evolucionária de NELSON; WINTER, 1982) ou na empresa e sua estrutura organizacional, como indicado na Figura 2-1.

Fases/Nível	Economia evolucionária	Abordagem evolucionária empresas
Geração de variedade	Empresas são diferentes; novas empresas surgem	Busca de alternativas considerando informações disponíveis em resposta a desempenho inferior ao desejado
Retenção	Como características específicas são preservadas nas empresas	Por meio de comportamento automático de membros da empresa, de rotinas ou de programas; especialização e padronização de papéis.
Seleção	As empresas que apresentam características específicas são preservadas; seleção pelo mercado	Escolha gerencial entre alternativas

Figura 2-1: Processo nas abordagens evolucionárias na economia e na estrutura organizacional

A abordagem evolucionária das empresas, embora originada e inspirada na sua contraparte econômica, ao invés de se focar nos resultados, foca-se nos processos internos às empresas, uma vez que problemas de gestão preocupam-se com a intervenção (NOOTEBOOM, 2000).

O objeto de estudo da abordagem utilizada nesta tese compreende a empresa e, mais especificamente, sua estrutura organizacional (ou modelo de negócio). Desta forma, a empresa é vista como um repositório temporário de capacidades e rotinas que são expressas na forma de pessoal participante (envolvidos), materiais, tecnologias e outras estruturas. E, ao invés de considerar que oportunidades definem a alocação de recursos, analisa-se a alocação de recursos para desenvolver capacidades como determinantes para a geração de oportunidades (NOOTEBOOM, 2000). A empresa evolui e se modifica reconfigurando suas capacidades e rotinas (GRANT, 1996; HELFAT; PETERAF, 2003; NELSON; WINTER, 2005; ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006; MATHEWS, 2006). Assim, a visão evolucionária permite uma discussão relacionada a como uma empresa nascente evolui, através da observação do ambiente, interpretação, tomada de decisão, e aprendizagem (PENROSE, 1958; ALDRICH; RUEF, 2006; MATHEWS, 2006; STOELHORST, 2008).

### 2.2.2.1 Principais conceitos do domínio

A seguir, apresentam-se os principais conceitos relacionados a esta área, sendo que maior ênfase é dada à conceituação das capacidades. O termo capacidades foi previamente apresentado sob a perspectiva da Engenharia de Sistemas. Apresentam-se, a seguir, conceitos e definições da abordagem evolutiva. Estes conceitos estão apresentados de forma mais aprofundada, com definições para este trabalho no capítulo glossário, junto com outros conceitos pertinentes.

**Recursos** compreendem estoque de fatores disponíveis que a empresa possui, controla ou tem acesso de uma forma semi-permanente para utilizar em seus processos, podendo ser tangíveis ou intangíveis (HELFAT e PETERAF, 2003). São alguns exemplos: materiais, *know how* que pode ser comercializado (patentes e licenças), recursos financeiros ou físicos (propriedade, plantas e equipamentos), capital humano, entre outros (AMIT; SCHOEMAKER, 1993). Alguns autores utilizam o termo recurso no sentido amplo, incluindo atividades, rotinas e capacidades que permitem à empresa obter lucro (BARNEY, 1991; HELFAT; FINKELSTEIN, et al., 2007). Neste trabalho optou-se por distingui-los.

**Rotinas** compreendem uma coleção de interações organizacionais, codificadas ou não, com uma solução a problemas concretos. Estas interações estão inseridas na memória organizacional e devem ser exercitadas para continuarem existindo (NELSON; WINTER, 1982; DURAND, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006). Este conceito permite interligar ações individuais em rotinas de nível coletivo. Desta forma, descreve rotinas organizacionais que permanecem estáveis mesmo sob extrema pressão, por meio de orientações de ações de uma pessoa a outra, definindo conexões relativamente estáveis sobre situações e opções de comportamento. De forma combinada, atuam na solução de problemas como componentes para a governança (BECKER, 2008).

**Capacidades** configuram-se como processos organizacionais de alta ordem (macro processo), compreendendo habilidades transformadas em um padrão repetitivo de atividades (rotinas) com entradas e saídas definidas, que confere aos gestores das empresas um conjunto de opções de tomada de decisão para produzir outputs significativos de um determinado tipo. Estes padrões repetitivos podem ser definidos como heurísticas ou rotinas. Capacidades permitem a empresa desdobrar recursos, usualmente em combinação, utilizando processos organizacionais, para efetivar uma finalidade desejada. São desenvolvidas ao longo do tempo, por meio de interações complexas entre os recursos da empresa, podendo ser processos tangíveis ou intangíveis. São baseados no desenvolvimento, manuseio e troca de informação entre o capital humano da empresa. São frequentemente desenvolvidas na área funcional, ou através da combinação no nível corporativo de recursos físicos, humanos e tecnológicos (BINGHAM; EISENHARDT; FURR, 2007; EISENHARDT; MARTIN, 2000; HELFAT; PETERAF, 2003; TEECE, 1997; AMIT; SCHOEMAKER, 1993; NELSON; WINTER, 1982).

Por essência, capacidades tornam-se vantajosas competitivamente quando são distintivas (não imitadas), atendendo os critérios de ser raro, não imitável ou custoso de ser imitado (WERNERFELT, 1984; BARNEY, 1991; AMIT; SCHOEMAKER, 1993; BARNEY, 2001). Capacidades estratégicas são denominadas *core-competences* da empresa (PRAHALAD; HAMEL, 1990). Esta abordagem, também chamada de *key success factors* (KSF) vem sendo criticada, uma vez que, se um suposto KSF é obtido em alto nível por todas as empresas, então este fator deixa de ser um KSF. Esta é a razão pela qual boas práticas, de forma isolada, mesmo bem assimiladas não garantem vantagem competitiva.

Existem três níveis hierárquicos de capacidades: capacidades operacionais ou substantivas, que atuam em estruturas estáveis; as capacidades dinâmicas que modificam as

capacidades operacionais; e as de alta ordem, que são capacidades que modificam as capacidades dinâmicas, que podem ser capacidades de aprendizagem organizacional (COLLIS, 1994; ZOLLO; WINTER, 2002; WINTER, 2003; HELFAT; PETERAF, 2003).

#### **2.2.2.2 Princípios do domínio**

As capacidades substantivas e dinâmicas fortalecem-se com o uso. A utilização repetitiva de capacidades substantivas sem mudança (sem desenvolver ou exercitar capacidades dinâmicas) torna a capacidade substantiva mais difícil de mudar no futuro (HELFAT e PETERAF, 2003).

O desenvolvimento de capacidades dinâmicas específicas promove um processo de reconfiguração de capacidades de forma mais eficiente e rápida. Uma capacidade dinâmica pode transformar outras capacidades dinâmicas. Capacidades dinâmicas criam, integram, ou reconfiguram capacidades operacionais, tornando-se essenciais em ambiente onde ocorrem mudanças rápidas ou imprevisíveis (TEECE, 1997; HELFAT; PETERAF, 2003; ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006). Da mesma forma que as demais capacidades, as dinâmicas compreendem rotinas, razão pelo qual soluções *ad hoc* e reativas não são capacidades dinâmicas (WINTER, 2003). Desta forma, um tomador de decisão deve avaliar se é ou não vantajoso investir no desenvolvimento das capacidades dinâmicas em função do ambiente.

Capacidades podem se tornar rígidas e impedir sua evolução (LEONARD-BARTON, 1992). No caso da capacidade dinâmica desenvolvimento de produto (incluindo o PCTPS), a mesma é modificada pelo aprendizado organizacional promovido principalmente pela orientação ao mercado (ATUAHENE-GIMA, 2005), impactando sobre o valor atribuído pelo cliente. A lógica de obter vantagem competitiva através da seleção e desenvolvimento de recursos e capacidades sinérgicas, únicas e dinâmicas possui relacionamento significativo com o sucesso do novo produto (PALADINO, 2007).

#### **2.2.3 Gestão de capacidades e gestão por processos**

Observam-se similaridades de ideias da abordagem de capacidades para a análise das empresas, com a ideia de gestão por processos, largamente discutido. A gestão por processos (GP) permite ampliar a visão da empresa ao focar em objetivos-macro da empresa, desconectando as atividades de objetivos departamentais, conectando diferentes departamentos em objetivos comuns, com uma visão do todo, com foco no cliente (CARMIGNANI, 2008).

No entanto, a visão de gestão por processos contribuem negativamente para resposta à mudanças tecnológicas, uma vez que a GP representa uma meta-prática difundida para rotinização de processos essenciais das empresas. Por definição, são eficientes na melhoria de capacidades existentes e nas mudanças rápidas dentro do regime tecnológico vigente, mas acabam por retardar a resposta quando transformações drásticas ou reposição de capacidade são requeridas. A GP pode ser considerada uma capacidade dinâmica, uma vez que permite um instante de atividades padronizadas, coletivas e sistematizadas focadas na melhoria de processos operacionais e rotinas. No entanto, práticas de gerenciamento de processos e ferramentas associadas podem mudar o balanço para *exploitation* e mudanças incrementais. O fato do gerenciamento de processos não permitir a adequação ao ambiente em situações de mudanças tecnológicas faz com que gestores de empresas que enfrentam mudanças ambientais frequentes devam aplicar seletivamente tais técnicas para evitar a diminuição da responsividade crítica para sobrevivência a longo prazo (BENNER, 2009).

Em ambientes com mudanças frequentes, ressalta-se a importância de abordagens que foquem na avaliação, desenvolvimento e (re)configuração de capacidades. *Capability-based view* (CBV) contribui dentro da linha do conceito de cadeia de valor (*value network*), pregando que as empresas desenvolvem capacidades de forma a gerar valor para o cliente final, considerando a importância de ajudar os consumidores a interagir com outras partes. A análise conduzida permite a empresa identificar recursos e capacidades que ajudam a empresa a diferenciar seus produtos e serviços de seus concorrentes, ou ajuda a empresa a mudar o que ele faz no mercado rapidamente. Esta mudança rápida é propiciada por que a CBV permite visualizar atividades, recursos e capacidades, avaliando o como estes impactam e contribuem para o sucesso de toda a empresa, ao invés de apenas unidade de negócio. A análise passa a não ser mais os limites da empresa, mas toda a constelação de valores da empresa, para analisar investimentos em recursos e o valor sinérgico de que pode ser criado através da efetiva integração de recursos e capacidades (HUBBARD, ZUBAC, *et al.*, 2008).

Hubbard et al (2008) unifica a tradicional análise de cadeia de valor Porteriana com a análise da cadeia de valor de recursos e capacidades. Assim, esta abordagem pode ser utilizada para representar como uma empresa está hábil para crescer e desenvolver e como o valor está sendo agregado para a empresa por meio de recursos e capacidades. A seguir discute-se como ocorre o processo de desenvolvimento da capacidade.

## 2.2.4 Processo de desenvolvimento da capacidade

A literatura descreve que capacidades possuem um ciclo de vida que se caracteriza pelo desenvolvimento conforme o uso, o acúmulo de rotinas e estabilização destes. Capacidades evoluem com o tempo. Inicialmente a sua evolução pode ser um mero acúmulo de conhecimentos e experiências relacionadas aos domínios-base. A estrutura inicial inclusive pode não ser compreendida ou mesmo reconhecida. Com o tempo, rotinas são estabelecidas, o *know-how* é incorporado em produtos e serviços, e começa a obter reconhecimento. Com o aumento da complexidade estrutural, aumenta a sinergia entre a capacidade e seus recursos, e também com outras capacidades (PANDZA et al., 2003; HELFAT; PETERAF, 2003; FIGUEIREDO, 2004; RUSH; BESSANT; HOBDDAY, 2007). A Figura 2-2 compila esta ideia.

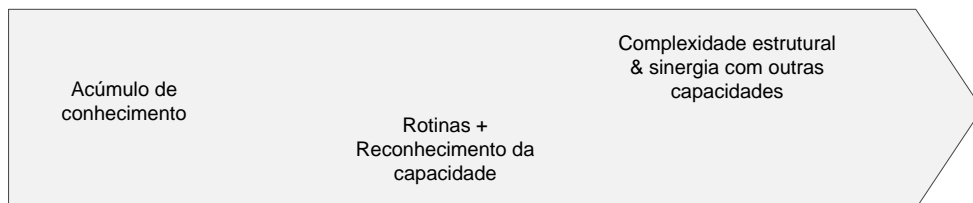


Figura 2-2 Rotinas e complexidade no desenvolvimento da capacidade

O ciclo de identificação de variedade, seleção e retenção ocorrem de forma mais ou menos consciente ou pró-ativa dentro da empresa. A Figura 2-3 ilustra a progressão da ocorrência destes ciclos. No início, a empresa conduz a (re)configuração de capacidades de forma reativa. Com o tempo, com um histórico de *feedback* do mercado, passa a aprender a (re)configurar capacidades a partir do mercado, a confirmar as decisões baseadas no mercado, a explorar (*exploit*) internamente oportunidades de (re)configuração de capacidades, e posteriormente a agir pró-ativamente, planejando a identificação da necessidade da (re)configuração de novas capacidades (PANDZA et al., 2003).

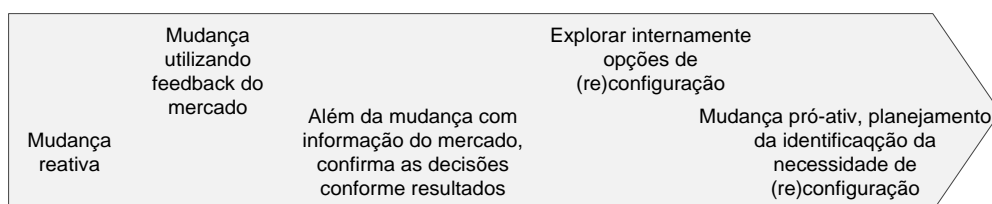


Figura 2-3: Modos de ocorrência do ciclo VSR para (re)configuração de capacidades



Para a evolução das capacidades, as decisões tomadas pela empresa para a alocação de atenção também são relevantes. Dentro de uma empresa, ocorre uma distribuição interna de recursos, podendo ocorrer, inclusive competição, levando a menor desenvolvimento de capacidades específicas (KAZANJIAN; RAO, 1999; LAAMANEN; WALLIN, 2009).

Conforme o tipo de o nível de mudança requerida na (re)configuração da capacidade, mecanismos distintos são necessários. Nos estágios iniciais, independente do tipo de empresa, os mecanismos de criação ou de aquisição de novas capacidades são necessários. A aquisição pode ocorrer por meio de aliança com outras empresas, instituições de pesquisa, etc.. Com o tempo, a capacidade incorpora mais recursos e rotinas, passando a codificá-los ou até mesmo formalizá-los. Incorporam-se novas práticas para condução e controle. Assim, os estágios da capacidade até atingir a maturidade são definidos pelos mecanismos de reconfiguração mais simples, como os de enriquecimento e estabilização, que valorizam mais o processo de aprendizagem relacionado ao uso da capacidade (LAVIE, 2006; SIRMON et al., 2007).



Figura 2-4: Progressão dos mecanismos de (re)configuração de capacidades

Considerando estas definições, existem na literatura referência a um ciclo de vida de capacidades. Este ciclo descreve a ideia do máximo de desenvolvimento no nível “maduro” como apresentando: (i) codificação, isto é as suas rotinas devem possuir procedimentos padronizados, e os processos são mapeados; (ii) integração do processo de coleta de informações; (iii) integração do processo de controle dos processos; e (iv) integração do processos de feedback (v) conhecimento e domínio da tecnologia; (vi) postura pró-ativa ou reativa; (vii) habilidade de atingir os objetivos; (viii) utilização de boas práticas disponíveis no estado da arte da capacidade (HELFAT; PETERAF, 2003; FIGUEIREDO, 2004; RUSH; BESSANT; HOBDA, 2007).

O amadurecimento ou a progressão no ciclo de vida da capacidade descrita desta forma está associado à ideia de satisfação ou acomodação. No entanto, em ambiente com mudanças drásticas, outros mecanismos de reconfiguração do tipo transformação, ou a substituição da capacidade por meio de criação ou aquisição de nova capacidade torna-se necessários (SIRMON, HITT e IRELAND, 2007).

## **2.3 FUNDAMENTOS E PREMISSAS PARA MONITORAMENTO DO PCTPS**

Para fins de desenvolvimento da ferramenta para a avaliação da (re)configuração da capacidade no PCTPS, realizou-se inicialmente a avaliação dos métodos existentes na literatura com objetivos similares. Considerando-se contribuição pretendida nesta tese, a seguir, revisaram-se algumas definições, conceitos necessários para o desenvolvimento de ferramentas. Explicitamente, estes conceitos são direcionados à identificação das capacidades e desenvolvimento de sistemas de monitoramento de processo.

### **2.3.1 Identificação e avaliação de capacidades**

O conceito de capacidades organizacionais pode ser aplicado nas empresas de forma integrada aos sistemas de informação ou de suporte a decisão, de forma a associar desenvolvimento de capacidades com desempenho. Algumas tentativas são observadas, uma vez que para a questão da competitividade da empresa, a medida somente do desempenho de processos não é mais suficiente. A seguir, apresentam as características dos principais métodos de avaliação existentes na literatura, e, posteriormente, a base teórica para sua definição e identificação.

#### **2.3.1.1 Métodos de avaliação existentes na literatura**

Uma avaliação de capacidades possíveis compreende a identificação de *core-competences* baseada nas propriedades VRIN – *Valuable, Rare, Non-Imitable*. Esta avaliação tradicional não é alinhada aos objetivos deste trabalho. Considerando teorias mais atuais, não é o fato da capacidade ser distintiva que define a vantagem competitiva, mas como ela permite a concretização em produtos e serviços para atender as necessidades do mercado de forma vantajosa em relação a seus concorrentes. Tentar tornar uma única capacidade efetiva não necessariamente contribui para a vantagem competitiva da empresa. Ao invés disso, empresas devem ser vistas como um portfólio de capacidades. E desenvolver vantagem competitiva significa gerenciar a coerência global (portfólio) e local (funcional) das capacidades organizacionais (BITAR; HAFSI, 2007).

Bibliografia	Práticas, ferramentas, métodos	Guia	Descrição*
Capaldo, Volpe e Zollo, 1996	Matriz de competências: Observação direta e entrevistas. Identificação das situações e suas características. Resumo em uma matriz, que apresenta os relacionamentos entre situações e capacidades (profissionais, relacionais, organizacionais e de pessoal).	Relaciona capacidades e situações, focado em comportamento e habilidade dos indivíduos	BU; Complexidade ++; Instituição; Mapeamento
Klein et al., 1998	Mapa de habilidades: Análise dos processos e da estrutura organizacional, entrevista, como a capacidade é incorporada no produto, como algo vantajoso. Mapeia subsistema do produto x estágio do ciclo de vida do produto (fases do processo de desenvolvimento de produto), com indicação do nível de desenvolvimento	A habilidade da empresa, compreendida como resultante da organização (processo, cultura e sistema), instalações (capacidades técnicas) e pessoal (expertise)	BU; Complexidade +; Empresa; Mapeamento; Análise
Chiesa et al., 1999	" <i>Imaging of the future</i> " - estudo da evolução das tecnologias. Elabora-se uma matriz produto x capacidades, avaliando, no cruzamento a importância relativa da capacidade tecnológica para o produto. Considerando o retorno esperado para o produto no cenário, elaborou-se um peso que indica a contribuição relativa (em termos de benefícios para o consumidor) que a capacidade atribui ao produto no cenário especificado. Considera ainda probabilidade de sucesso, risco, etc.	Foco em capacidades tecnológicas	TD; Complexidade +; Empresa; Capacidade tecnológica somente; Análise; Decisão qual capacidade desenvolver; Desenvolvimento de produto/Tecnologia; Risco
Helfat, Raubitschek, 2000	Sequenciamento de produtos, conhecimento e capacidades: Mapeamento da co-evolução de conhecimentos, capacidades, atividades e produtos ao longo do tempo e no mercado.	Foco no produto para análise de recursos capacidades e conhecimento	BU; Complexidade +; Empresa; Mapeamento
Guimarães et al., 2001	Previsão de competências em ambiente de P&D: Consulta a especialistas, Método Delphi.	Competências humanas	TD; Complexidade ++; Instituição; Capacidades individuais; Decisão qual desenvolver; Desenvolvimento de produto/Tecnologia
Rush, Bessant e Hobday, 2007	Modelo de maturidade de gestão da tecnologia	Capacidade de inovação da empresa	Indústria; Comparação com outras empresas; Decisão qual desenvolver
Christopher Et Al., 2009	<i>Capability engineering</i> : aprimoramento da gestão de requisitos	Capacidade para configurar sistemas complexos	TD; Empresa/ Instituição; Decisão qual desenvolver; Desenvolvimento de produto/Tecnologia;

Figura 2-5: Análise dos métodos de avaliação de capacidades encontradas na literatura

\* descrição tipo de abordagem; nível de complexidade, tipo de organização (empresa ou instituição); foco ou abordagem empregada.

Legenda: BU: bottom-up (abordagem de baixo para cima); TD: top-down (abordagem de cima para baixo); Nível de Complexidade é representada pela quantidade de “+”.

O foco da abordagem evolucionária de empresas, mesmo incluindo a questão gestão, ainda inclui pouco a questão de ferramentas de gestão. Observam autores afirmando que o assunto referente a capacidades na literatura acadêmica área apresenta pouca discussão do ponto de vista de um suposto usuário prático, tal como gestor de uma empresa (BITAR; HAFSI, 2007). As poucas ferramentas de gestão são destinadas mais à análise de competências humanas, em sua maioria, do que capacidades organizacionais. A revisão de alguns métodos de avaliação de capacidades com foco em competências humanas é apresentado em (BOUCHER; LEBUREAU, 2004). O enfoque na competência humana é embasado no fato desta ser o principal recurso para a capacidade organizacional. No entanto, o mapeamento das competências humanas de forma isolada não permite a análise das capacidades organizacionais, que incorporam, além dos recursos, rotinas e processos, além

das próprias heurísticas de interação das capacidades, enfim, a estrutura organizacional propriamente dita.

Discussões sobre como avaliar e guiar tomada de decisão baseado nos conceitos da abordagem evolutiva de empresas são possíveis de observar no *Special issue* do periódico *Management Decision*, de 2007 (volume 45, issue 3), denominado “*Hierarchy of Strategy – the state of play*” (vide Ljungquist, 2007; Bitar e Hafsi 2007; Sheehan e Foss, 2007; Chmielewski e Paladino, 2007; Witcher e Chau, 2007; McGee e Thomas 2007). O resumo das características de alguns destes métodos são apresentados na Figura 2-5.

As áreas teóricas discutidas nesta tese, especificamente RBV, DCP e CBV fizeram com que muitas das suas ideias fossem incorporadas na gestão de desempenho, dando importância às áreas como gestão de capital humano, gestão de talentos, gestão da mudança, sistemas de trabalho com alto desempenho, gestão da qualidade total. Estas novas formas de encarar a gestão de desempenho discutem questões relacionadas a capacidades organizacionais, com muita ênfase em no capital humano como recurso-chave e fonte de valor organizacional (ARMSTRONG, 2009).

### **2.3.1.2 Definição e identificação de capacidades**

Capacidades permitem a automatização da tomada de decisão através das heurísticas que as compõem. As heurísticas são regras informais compartilhadas pelos integrantes da empresa que guiam a captura de oportunidades dentro de um fluxo de oportunidades específicas de processo.

Capacidades manifestam-se como atividades de negócios típicos como atendimento de pedidos, desenvolvimento de produto e entrega de serviços (DAY, 1994). No contexto de *Capability-based engineering*, capacidades são objetivos, habilidades a serem incorporadas no sistema, sem vínculo com as soluções (ferramentas, práticas, ou modelos) propriamente ditas. Os processos ou rotinas para viabilizar capacidades são resultados do processo de *Capability-based engineering*, no processo de conversão capacidade em requisitos e estes em especificações de sistema e, do sistema em subsistemas e componentes. O desenvolvimento de capacidades é gerenciado considerando-os a constância na evolução entre os diferentes momentos do tempo, dado que requisitos e especificações de produto podem se alterar ao longo do tempo (DESGAGNÉ, 2009; JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008; MATISOO, 2008; RAVICHANDAR et al., 2007; 2008). Capacidades são, assim, desdobráveis em conjuntos de requisitos para atender a necessidades de todos os *stakeholders* operacionais e viabilizar as

funções do sistema (empreendimento, processo, produto, serviço). Capacidades resultam da combinação múltipla de meios, incluindo diferentes funcionalidades, para desempenhar macro-atividades. A partir desta combinação atinge-se a habilidade de atingir um efeito padrão sob condições especificadas, através da configuração de mudanças em doutrinas, organização, treinamento, material, liderança, educação, pessoal, e recursos.

#### 2.3.1.2.1 Um conceito de *Knowledge how*

Considerando a utilização do conceito de rotina como um componente importante de uma capacidade, o conhecimento compreende um dos recursos-chaves da capacidade. Torna-se importante diferenciar o recurso conhecimento em dois tipos: o *knowledge that* e o *knowledge how*. A capacidade surge como um resultado da junção de práticas e lógicas de domínios específicos. Práticas, ferramentas e métodos formalizados (ou não) dentro do domínio compreendem os elementos declarativos (resultados) compreendem um conhecimento do tipo *knowledge that*. No entanto, o *knowledge that* é um mero recurso para ser desdobrado pela capacidade tecnológica, que compreendem o denominado *knowledge how* (Loasby 1998). Assim, ***knowledge how*** deve ser a expressão-chave para a identificação das capacidades organizacionais, que, para se tornarem viáveis, podem se utilizar de práticas e ferramentas. Este desenvolvimento do *knowledge how* ou capacidade podem ocorrer tanto internamente às empresas ou por meio do estabelecimento ou desenvolvimento de parceiros, fornecedores, terceiros, subcontratados, etc. (LOASBY, 1998; BECKER, 2008; BECKER; LAZARIC, 2009; MOTA; CASTRO, 2004).

Observam-se, na literatura, algumas capacidades bem detalhadas e outras mais “*fuzzy*” (BITAR; HAFSI, 2007). As capacidades mais detalhadas podem ser os que apresentam práticas mais consagradas e, portanto, visíveis facilmente.

#### 2.3.1.2.2 Natureza fractal da capacidade

A capacidade compreende um sistema abstrato e possui uma **natureza fractal**. Qualquer componente de um sistema macro pode contribuir para múltiplas capacidades. Assim, ela é caracterizada e resultante de todos os níveis hierárquicos do sistema ou componentes do sistema. Por isto, ela só é especificada a partir do relacionamento dos seus componentes para executar ou viabilizar algo, em situações bem definidas (NEAGA et al., 2009; YUE, Y.; HENSHAW, M., 2009).

#### 2.3.1.2.3 Existência de cadeia causal ligando a potenciais resultados

Capacidades da empresa fundamentam-se em processos, posições e *paths*, desta forma, Teece (2008) sugere avaliar os processos, as congruências e as complementaridades

dentro e entre os processos. Uma vez que, o conhecimento da empresa e suas capacidades de processamento de informações são modelados pela natureza das tarefas e o ambiente competitivo que ela enfrenta (HENDERSON e CLARK, 1990). Por esta razão, capacidades são identificadas como **conectadas a resultados visíveis** (atingir uma necessidade do mercado) por uma **cadeia causal de capacidades gerenciáveis** (EDEN; ACKERMANN, FRAN, 2010) ou de atividades processuais empregados (DAY, 1994).

#### 2.3.1.2.4 Análise retrospectiva versus Lista de capacidades

Muitas análises baseiam-se em uma perspectiva retrospectiva de análise. Outra sugestão de prática para a análise de capacidades pode ser a utilização de uma lista de capacidades (EDEN; ACKERMANN, FRAN, 2010). No entanto, lista consolidadas não foram encontradas. Observa-se na literatura menções a boas práticas ou conhecimento codificado como capacidades (BECKER, 2008; PANDZA et al., 2003; SZULANSKI, 1996; WITCHER; CHAU, 1993; BINGHAM; EISENHARDT; FURR, 2007).

As dificuldades da utilização destas boas práticas já foram previamente discutidas. Capacidades podem ser inicialmente encaradas como uma ideia macro, com objetivos, resultados. São observáveis como um conjunto de rotinas, podendo se configurar como um macro-processo. Em algumas situações uma determinada configuração da capacidade pode se tornar uma referência a ser imitada, sendo denominada de “melhores práticas”, porém estas “melhores práticas” carecem de experiência e precisam ser assimiladas e ajustadas no ambiente da empresa para se tornar uma capacidade. Assim, boas práticas são artefatos que podem indicar a existência de determinadas capacidades, mas não são a única forma de apresentação possível da capacidade (D'ADDERIO, 2009; PANDZA et al., 2003).

### 2.3.2 **Monitoramento em P&D e tomada de decisão**

Atualmente, considera-se que o sistema gestão e medição de desempenho (SMD) compreende uma parte integral de qualquer sistema de gestão e um requisito básico para uma empresa poder aprender, evoluir e crescer. Assim, este trabalho define a ferramenta para auxiliar o PCTPS como uma ferramenta ajustada de SMD. Este sistema visa coordenar a coleta e análise de informações sobre o(s) processo(s) de forma a tomar decisões para melhoria do processo (CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; PHUSAVAT et al., 2009).

As formas tradicionais de gestão, quanto os sistemas de gestão e de monitoramento de desempenho não são totalmente compatíveis com as novas formas de empresa (atuação em

rede, *co-development*, *open innovation*, *spin-off* corporativo, *spin-off* acadêmico, *joint-venture*, entre outros). Quando tange aos processos geralmente menos rotinizados ou previsíveis, como de P&D, de Desenvolvimento de produto e de gestão tecnológica, palavras-chaves do PCTPS, maiores dificuldades são relatadas. Tais dificuldades, para a elaboração do SMD são: (i) a diversidade de focos possíveis, sendo que os mais recentes focam nos projetos; (ii) a dificuldade de avaliar o quanto um projeto anterior, mesmo que fracassado, geram resultados que podem ser utilizados em um projetos posteriores (por exemplo, o projeto fracassado pode ter gerado conhecimentos em abordagens que ainda não era viável); (iii) O problema de utilizar medidas de retornos financeiros, que podem ser obtidos somente posteriormente (iv) A dificuldade de se estabelecer padrões com os quais comparar os resultados obtidos devido a natureza única de cada projeto; (v) baixa aceitação do sistema; (vi) Falhas para considerar adequadamente o processo de gestão de R&D pode facilmente resultar em um sistema de medição que contribua para o segmentalismo do que a integração de equipes interfuncionais requerida para desenvolvimento de produto rápido e de sucesso. Por esta razão, justificam-se os sistemas de medição com objetivos motivacionais (KERSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, B., 2000; CHIESA; FRATTINI, 2009; LEHTINEN; AHOLA, 2010).

De forma geral, não se observam muitos métodos de gestão do desempenho para o PCTPS baseado em capacidades. O monitoramento do PCTPS baseado em capacidades pode se configurar como uma SMD com uma abordagem motivacional. Assim, neste item, compilam-se as bases teóricas consideradas relevantes para o desenvolvimento do sistema de medição e gestão de desempenho. Ressalta-se o cuidado referente a adaptação à realidade de cada tipo de empresa e processo. Considerou-se o processo de desenvolvimento do Sistema de medição de desempenho como composto por: (i) modelagem do sistema propriamente dito; (ii) o desenvolvimento dos indicadores e suas escalas de avaliação, considerando as bases teóricas referentes à medição da percepção humana e à tomada de decisão; e (iii) a definição da estrutura de combinação ou de utilização de indicadores.

### **2.3.2.1 Características do Sistema de medição e gestão de desempenho (SMD)**

Modelos de SMD desenvolvidos a partir de 2000 melhoram a compreensão do processo de desenvolvimento do sistema de monitoramento de desempenho ao encará-lo como um processo cognitivo (TATICCHI, 2010). Para ser relevante, este sistema deve enfocar processos-chaves da empresa. No caso de empresas de base tecnológica, estes processos-chaves compreendem os processos denominados de Pesquisa e Desenvolvimento, de desenvolvimento de processo e produto, e de Gestão Tecnológica. Porém a literatura indica

algumas dificuldades referentes ao monitoramento deste tipo de processos, especialmente pela incerteza e complexidade, não possuindo padronização do processo, além de ser baseado em pessoas e informação, o que normalmente é de difícil medição (CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN.; NIXON, 2000; PILLAI et al., 2002). Uma breve descrição do histórico das medições de desempenho na área de R&D é apresentada em Kerssens-van Drongelen e Nixon (2000).

Os procedimentos de medida devem ser adequados conforme os propósitos da medição. Para identificação dos elementos deste processo de monitoramento os seguintes passos: (i) compreensão do ambiente; (ii) Identificação do objetivo; (iii) Identificação das dimensões de desempenho; (iv) Definição de Indicadores; (v) Definição de Objetos de controle e (vi) Definição de Processo de monitoramento (CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997) . A seguir, detalham-se os passos para definição do processo de monitoramento, com ênfase às técnicas de medição e estruturas de formação de indicadores.

### **2.3.2.2 Contextos relevantes para definição do SMD**

Alguns fatores que direcionam a escolha por determinados métodos e medidas de desempenho compreendem: o público-alvo (uma pessoa, mais de uma pessoa), as questões estratégicas da empresa e do objeto (processo) em análise, estrutura e cultura da empresa, entre outros fatores. Quanto aos fatores referentes à estrutura da empresa e do processo, é necessário avaliar a quantidade e tipo de pessoas e recursos (informação, material) envolvidos, complexidade dos processos, entre outros fatores. Em relação a questões culturais, um fator relevante compreende o perfil dos *stakeholders*: se postura positiva e cooperativa; se postura negativa ou reativa; e nível hierárquico. Em relação à estratégia da empresa, é necessário observar os objetivos estratégicos, isto é, as prioridades de desempenho, tais como: custos (eficiência), qualidade e foco no cliente, tempo, flexibilidade, inovatividade, e lucro (KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON., 2000; PEARSON et al., 2000).

Quanto ao tipo de empresas, as diferenças de porte, áreas de atuação e modelos de negócios geralmente repercutem na complexidade dos processos, além da definição de recursos críticos a serem controlados. Por esta razão, empresas com modelos de negócios não tradicionais requerem sistemas de monitoramento do desempenho diferenciados. Por



exemplo, estas podem utilizar recursos intangíveis mais que tangíveis, podem requerer mais ênfase na eficiência dos mecanismos de comunicação do que outros processos que podem até mesmo não serem de responsabilidade da própria empresa. Estas podem, também, possuir partes da empresa localizadas em locais distantes, ou muitos custos podem ser indiretos ou não facilmente mensuráveis. Além disso, áreas de criação de valor podem não ser as tradicionais de áreas de fabricação e controle, podendo incluir: atuação em rede, formação de alianças, gestão do conhecimento, tecnologia de informação, criação de confiança, aquisição e logística, gestão do relacionamento com o cliente (GUNASEKARAN; WILLIAMS; MCGAUGHEY, 2005).

### 2.3.2.3 Definição e refinamento dos Objetivos

A partir da análise dos contextos do processo e da empresa, definem-se os objetivos do sistema de medição de desempenho. Estes objetivos são enunciados detalhadamente considerando os seguintes conteúdos: (i) o objetivo propriamente dito; (ii) a unidade de análise; e (iii) o tipo de controle. O objetivo descreve para que o SMD seja desenvolvido, com base na estratégia da empresa. A unidade de análise refere-se à delimitação sobre o que o sistema de medição estará monitorando. O tipo de controle demonstra a finalidade para o qual o SMD conduz o monitoramento.

#### 2.3.2.3.1 Objetivos de medição

Por definição, podem existir **objetivos de medição** *hard*, *soft* e motivacionais. **Objetivos *hard***, tais como progressão das atividades e atendimento de custos-alvo, típicos nas medições de desempenho dos processos de desenvolvimento tradicionais (incrementais) não podem ser aplicados em processos mais radicais, cujas atividades são mais incertas. Empresas com estruturas mais complexas, por sua vez, utilizam **objetivos *soft***, tais como comunicação e aprendizado organizacional para minimizar incertezas, uma vez que visa minimizar barreiras organizacionais. Em pequenas empresas, e em ambientes com atividades incertas, com retornos imprevisíveis e distantes no tempo, **objetivos motivacionais** são mais favoráveis que os com objetivos *hard* ou *soft*. Com a utilização de objetivos motivacionais, pretende-se diminuir a ambiguidade no alinhamento das atividades individuais com as estratégias da empresa (CHIESA; FRATTINI, 2009).

Compreendem alguns exemplos de objetivos para o procedimento de monitoramento: (i) Prover *insights* sobre desvios do desempenho atual em relação a objetivos, dando suporte ao gerenciamento no diagnóstico; (ii) Permitir aprendizado de como o sistema controla

trabalhos – permite melhor planejamento e controle no futuro; (iii) Facilitar o alinhamento e comunicação de objetivos; (iv) Dar suporte a tomada de decisão sobre premiações baseados em desempenho; (v) Prover insights sobre desvios do desempenho atual em relação a objetivos, dando suporte ao pessoal no diagnóstico; (vi) Fornecer inputs para justificar a existência decisões e desempenho; Auxiliar na motivação de pessoas por meio de feedback (KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C; BILDERBEEK, 1999; KERSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSENS-VAN DRONGELEN.; NIXON, 2000).

#### Unidade de análise

Quanto à **unidade de análise**, podem ser sistemas voltados à empresa como um todo; a função ou departamento de P&D; aos projetos de P&D; ou a pessoas envolvidas no P&D. Ressalta-se que é necessário distinguir claramente a unidade de análise dos demais processos, sistemas ou unidades, o que pode ser difícil em determinadas situações por serem interconectados. Nesta tarefa de definição, o tipo de estruturação da empresa é relevante. Por exemplo, a empresa pode trabalhar com uma lógica de visão de processo ou hierárquica. Caso possua uma visão hierárquica, a unidade de análise seria o departamento de P&D, unidades de P&D com localidades distintas, ou subdepartamentos. No caso de visão por processos, a unidade de análise pode ser o portfólio de P&D em determinadas unidades de negócios, equipes ou subequipes de projetos. Além disto, pode ser que a empresa prefira definir o domínio da medição para apenas determinadas fases do desenvolvimento (KERSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000; BAGLIERI et al., 2000; CHIESA; FRATTINI, 2009).

#### Tipo de controle

Deve-se também definir o **tipo de controle** pretendido: *feedforward* ou *feedback*. **Feedforward** refere-se ao controle no qual se busca garantir que condições organizacionais adequados estão implantadas para permitir um bom desempenho (pessoal qualificado, equipamento, mecanismo de coordenação). **Feedback** refere-se a medidas que buscam comparação de objetivos com medidas reais de desempenho. Pode também incluir a comparação destes objetivos e desempenho real com o esperado e as condições reais internas e externas (KERSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999).

### 2.3.2.3.2 Identificação das dimensões de desempenho

Na identificação das **dimensões de desempenho**, refinam-se os objetivos do sistema, considerando questões como definições estratégicas desdobradas para o objeto de controle. As dimensões típicas compreendem: Custos (eficiência) – perspectiva do processo de negócios internos; Qualidade – perspectiva do consumidor; Tempo\ flexibilidade; Inovatividade – inovação e aprendizado; e Contribuição para lucros – perspectiva financeira (KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000).

### 2.3.2.3.3 Definição de objetos de controle

Entende-se como **objetos de controle** um refinamento para a unidade de análise, uma delimitação sobre como esta será monitorada, considerando as dimensões de desempenho definidos. Define-se o desempenho da unidade de análise como a progressão do objeto de controle. A definição do objeto de controle define o tipo de controle. Sendo que estes objetivos podem ser classificados em entradas, resultados ou processo. Se **baseada em resultados**, os objetos de controle são saídas dos projetos ou processos. Por vezes pode ser difícil de mensurar em processos com retornos a longo prazo, sendo, no caso de P&D, difícil de identificar a sua contribuição no desempenho global da empresa. Resultados são discriminados como **saídas ou rendimentos (*outputs*)**, resultados mensuráveis quantitativamente por natureza, e **resultados (*outcomes*)**, efeitos visíveis, mas não necessariamente mensuradas de forma quantitativa. **Análise baseada em entradas** visa correlacionar os aspectos *input* com desempenho – incluindo habilidades e/ou organização de P&D. **Entradas (*inputs*)** averiguam a existência de recursos em quantidade e qualidade adequadas para a execução do processo, incluindo recursos materiais, habilidades, perfil do pessoal, domínio do conhecimento, troca de informação entre as pessoas, adequação do relacionamento entre as pessoas, etc. (BAGLIERI et al., 2000; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON., 2000; ARMSTRONG, 2009).

Se o **objeto de controle for o processo**, então, monitora-se como o processo é conduzido (BAGLIERI et al., 2000; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000). A análise do processo normalmente não é uma tarefa muito fácil, sendo, portanto, avaliado indiretamente a partir de resultados e entradas.

### 2.3.2.4 Definição de indicadores ou métricas

A partir da definição do objeto de controle, definem-se as medidas, considerando as dimensões de desempenho previamente definidas. A Figura 2-6 compila alguns exemplos de objetos de controle em cada uma das classes de objeto de controle.

Classe do objeto de controle	Exemplo de objeto de controle	Dimensão	Exemplos de medidas para os objetos de controle
Saídas ou rendimentos ( <i>outputs</i> )	Material produzido ou processado, ou de serviço entregue	Custos	Medidas financeiras, unidades produzidas ou processadas, quantidade de entrega de serviços, vendas, novas contas,
	Rendimento do processo	Custos	Medidas de tempo como velocidade de resposta, de execução
Resultados ( <i>outcomes</i> )	Material produzido ou processado, ou do serviço entregue	Qualidade	Atendimento a um padrão (qualidade, nível de serviço)
	Execução do Projeto	Custos	Término do trabalho ou projeto
	Mérito do projeto	Financeiro	Desejabilidade, utilidade estimada, necessidade estratégica, potencial interação com outros produtos ou processos, potencialidade de gerar benefícios indiretos
	Projeto de melhoria/mudança terminados	Tempo/flexibilidade	Mudanças de comportamento, aquisição e uso efetivo de conhecimento adicional ou habilidade, reação
Entradas ( <i>inputs</i> )	Materiais disponíveis	Custos	Quantidade Recursos materiais
	Recursos para condução do projeto ou processo	Qualidade	Habilidades, perfil do pessoal, domínio do conhecimento
	Condições para condução do processo/projeto	Qualidade & Inovatividade	Estrutura para troca de informação entre as pessoas e viabilizar a adequação do relacionamento entre as pessoas, etc.
Processo	Atividades do processo/projeto	Tempo/flexibilidade	Tempo de processamento das atividades
		Qualidade	Qualidade da execução das atividades
		Inovatividade	Quantidade de troca de informação entre as pessoas, adequação do relacionamento entre as pessoas, etc.

Figura 2-6: Exemplos de objetos de controle.

Fonte: BAGLIERI et al., 2000; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON., 2000; PILLAI et al., 2002)

Observa-se que muitos das medidas para os objetos de controle são conceitos abstratos, especialmente os relacionados a objetos do tipo resultados (*outcomes*) e entradas, e dimensões Qualidade e Inovatividade (PILLAI et al., 2002). Apesar da natureza abstrata, estes conceitos podem ser mensurados utilizando-se de técnicas psicométricas, discutidas e estudadas na área de medições em pesquisas sociais, cujo conceito chave é a definição de constructos.

#### 2.3.2.4.1 Definição de constructos

Constructo compreende uma ideia abstrata ou uma teoria complexa, não mensurável diretamente. É descrito na forma de um *framework* teórico, um modelo mental, um mapa cognitivo ou uma árvore de valores desenhados a partir da teoria ou derivados na base da observação. Estes compreendem a base para a definição de critérios de avaliação de valor. No desenvolvimento destes, avaliam-se o constructo é **unidimensional ou multidimensional**. Caso seja multi dimensional, detalha-se o constructo em dimensões e subdimensões. As

dimensões também devem ser analisadas de forma similar, buscando evidência de unidimensionalidade, sendo que, caso apresente-se multidimensional é desdobrada em subdimensões. Cada dimensão é considerada um fator de primeira-ordem representado por uma variável latente, e pelo menos um item (ou indicador) é usado para operacionalizar cada dimensão (CHECKLAND, 1995; FURR; BACHARACH, 2008; MORTON; FASOLO, 2008; NETEMEYER et al., 2003; SPECTOR, 1992; TROCHIM, 2006).

As abordagens indutivas e dedutivas podem ser utilizadas para a definição do constructo. A **abordagem indutiva**, a mais recomendada, prega que a escala é desenvolvida a partir da clara definição do constructo, para, então, partir para o desenvolvimento da escala. **As abordagens dedutivas**, por sua vez, pregam que os itens são compilados e apresentados a respondentes. As análises estatísticas (análises fatoriais) com base nas respostas são então utilizadas para descobrir os constructos subjacentes. Neste caso, compreende uma abordagem exploratória, de interpretação dos resultados, podendo levar a alguns vieses, uma vez que a existência de correlação pode não expressar a existência de alguma associação entre as variáveis de forma a se definir como um constructo (SPECTOR, 1992).

A partir das (sub)dimensões dos constructos, definem-se os itens (ou indicadores) adequados e, posteriormente, os escores propriamente ditos para sua mensuração, desdobrando as dimensões de desempenho para o objeto de controle, considerando a realidade do processo. Decisões relevantes compreendem: (i) escopo de tempo a ser coberto pela medição; (ii) especificidade x generalização; (iii) proximidade a objetivos organizacionais; (iv) foco em resultados, em atividades, em comportamento, ou em entradas; (v) avaliação quantitativa x qualitativa; (vi) fonte de dados, sendo possível ser obtido a partir de dados estatísticos, econômicos, ou julgamento; (vii) perfil dos *stakeholders*: Se estes apresentarem postura positiva e cooperativa, costumam ser favoráveis a avaliações quantitativas; No entanto, se apresentarem postura negativa ou reativa, avaliações qualitativas são recomendadas; se estes apresentarem alto nível hierárquico: geralmente são desejadas medidas quantitativas (financeiras) (KERSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000).

Para cada (sub)dimensão, definem-se um conjunto de indicadores candidatos e, a partir destes, conduz-se a seleção, visando validade de conteúdo (representatividade) e *face validity*. Validade de conteúdo significa que toda a ideia expressa na (sub)dimensão está sendo explicitada pelo indicador ou conjunto de indicadores. *Face validity* considera a

interface do indicador em relação ao usuário: facilidade de uso, adequação da clareza, instruções e formatos de resposta. Posteriormente, esta lista deve ser revista em termos de adequação aos propósitos da medida. Em teoria, quanto mais inclusivo o domínio do constructo mais completo seria a avaliação. No entanto, devem-se considerar outros fatores, tais como redundância dos itens, nível de consistência interna desejada e nível de cooperação do respondente desejado. Certo nível de redundância é desejável para se obter uma consistência interna, conforme os objetivos e a definição do constructo. No entanto, extensa quantidade de indicadores pode impedir a cooperação dos respondentes, tornando o sistema impraticável. Assim, deve-se estabelecer uma quantidade razoável para o respondente que seja passível de representar o constructo em avaliação (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER et al., 2003).

### **2.3.2.5 Definição de processo de monitoramento**

Para o fechamento do sistema de gestão do monitoramento de desempenho, conduzem-se: (i) definição o que, como, quando e onde será realizada a coleta de dados; (ii) quais são as técnicas de medição a serem utilizados; (iii) qual é a estrutura do monitoramento, como os indicadores são relacionados para posterior análise; (iv) como se conduz a análise e interpretação dos resultados, considerando padrões de comparação; e (v) como e quando os relatórios são elaborados e para quem são enviados (KERSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997).

#### **2.3.2.5.1 Técnicas de medição**

Medições são regras para avaliar e quantificar os diferentes níveis ou estados de atributos. Estes atributos são características ou aspectos específicos dos objetos (ou fenômenos) a ser medido. Uma medida é considerada padronizada quando permite a reprodutibilidade através da definição de regras claras para a medição; é prático de aplicar; não fica a critério da mera percepção do respondente ou do administrador; e resultados não dependem do administrador (NETEMEYER et al., 2003).

Para o estabelecimento de técnicas de medição, as (sub)dimensões dos constructos representam atributos, e, por definição, representam apenas rótulos ou identidades, sem ideia de ordem, isto é, permitem *a priori* apenas escalas nominais. A (sub)dimensão poderia ser detalhado em diferentes estágios do atributo, compreendendo escalas ordinais, que expressam uma ideia de ordem, porém, mesmo atribuindo números, estes não apresentam propriedades matemáticas, especialmente a proporcionalidade. Assim, para fins de utilização de forma a

compor uma estrutura para obtenção de índices, os conceitos, originalmente nominais, são transformados em valores quantitativos (absolutos ou relativos) (FURR; BACHARACH, 2008).

## Escala

A escala deve ser adequada ao objetivo da mensuração proposta, que podem ser: (i) ordenamento dos objetos de controle; (ii) ranqueamento categórico, para descrever o objeto; (iii) julgamento de similaridade entre os objetos; e (iv) agrupamento livre dos objetos. A escolha do tipo de escala define a quantidade de indicadores necessários por dimensão. De forma geral, existem escalas binárias, multicotômicas e intermediárias.

Tipo de escala		Descrição
<b>Binárias</b>		Avaliação da presença ou não do atributo
Inter medi	Tipo Stapel	Escala unipolar não verbal, centrado em zero (0)
	Tipo Guttman	Apresenta um conjunto de itens de avaliação binária que cobrem níveis progressivamente maiores do atributo
Multicotômicos	Tipo Likert	Apresenta opções de resposta que representam níveis de concordância com a afirmação em análise
	Escalas diferenciais semânticos	Apresentando extremos opostas de resposta e níveis intermediários para serem marcados pelo respondente
	Análogo visual	Níveis descontínuos Escalas contínuas
	Escalas de observação comportamental (BOS)	Apresenta escalas com âncoras incluindo frequências (nunca, raramente, às vezes, geralmente e sempre) de manifestação de determinados comportamentos
	Escalas de avaliação ancoradas em comportamento (BARS)	Viabiliza uma avaliação multidimensional e apresenta âncoras com descrições comportamentais descrevendo a progressão nas dimensões, fatores ou funções considerados importantes para o desempenho

Figura 2-7: Principais tipos de escalas

Fonte: (ARMSTRONG, 2009; CAMPBELL, 1994)

As **escalas binárias** são por definição, limitadas, apresentam pouca variabilidade, e requerem mais indicadores para a (sub)dimensão para permitir a distinção de objetos. As escalas intermediárias são a **escala do tipo Guttman** que compreendem um grupo de itens de avaliação binária que permitem uma ideia de gradação de atendimento da (sub)dimensão, sendo adequada a situações lógicas nos quais a resposta positiva a um nível de hierarquia implica que os níveis anteriores estão já satisfeitos; e a **escala Stapel**, escalas que escalonam o nível de intensidade do atributo, com base na percepção do respondente (ARMSTRONG, 2009; CAMPBELL, 1994; DEVELLIS, 2003; HAWKINS, 1974; JACOBS, 1980; NETEMEYER et al., 2003).

Classes de escalas assemelhadas utilizadas na área de sistemas de medição de desempenho relacionados à área de Recursos Humanos compreendem **escalas de observação comportamental (BOS – behavioural observation scales)**, e **escalas de avaliação ancoradas em comportamento (BARS – behaviourally anchored rating scales)**. Estas

escalas compreendem classificações baseadas na sua lógica de desenvolvimento, sendo que podem ser utilizados formatos de escalas variados. Ambas as classes compreendem escalas para medição de desempenho que possui base em princípios comportamentais. A BARS possuem como princípio básico a participação das pessoas avaliadas na elaboração da escala. Isto é, listam-se comportamentos passíveis, e atribuem-se valores na escala de valores, transformando estes comportamentos em âncoras. A escala comumente empregada para a avaliação da BARS compreende a escala Likert. Considerando os aspectos comportamentais, a BARS é defendida como apropriada para medição de desempenho que pregue a cultura de aprendizado organizacional (ARMSTRONG, 2009).

As escalas assim definidas permitem o objetivo ranqueamento, e, possivelmente, avaliação da similaridade ou agrupamento dos objetos. No entanto, o objetivo ordenamento (priorização), um dos fundamentos do SMD não é atendido. Ao considerar que o SMD poderá utilizar mais de um indicador é necessário que a escala atenda a algumas propriedades específicas e que seja desenvolvido uma estrutura de avaliação apropriada.

#### Propriedades das escalas

Cada classe de escala é caracterizada através das seguintes propriedades principais: (i) quantidade de níveis para a escala; (ii) proporcionalidade dos valores; (iii) polaridade (unipolar ou bipolar) da escala; (iv) atribuição de valores; e (v) conceito do valor zero se existente na escala (DEVELLIS, 2003; FURR; BACHARACH, 2008). A **quantidade de níveis para a escala** é um assunto discutido, sendo que, em linhas gerais: quantidades ímpares permitem um ponto neutro; e poucos níveis não permitem muita variabilidade enquanto muitos níveis não são captados pelo respondente. Há ainda uma indicação de que esta quantidade deve ser condizente com os objetivos da medição e cultura vigente na empresa. De forma geral, a literatura considera razoável a existência de 5 a 9 pontos (ARMSTRONG, 2009; DEVELLIS, 2003).

Quanto à **proporcionalidade** dos valores numéricos, as formas de apresentação típicas das medidas psicométricas (percepções) não podem ser utilizadas para comparar proporções entre objetos diferentes, pelas seguintes razões: (i) são arbitrárias no tamanho da unidade, (ii) não apresentam proporcionalidade. Para obter uma proporcionalidade, é necessário associar os níveis com o valor estimado da variável latente. As escalas do tipo Likert, Guttman e BARS não possuem proporcionalidade, sendo mais adequado denomina-los de escalas nominais, ou, no máximo, ordinais. As escalas diferencial semântico e análogo-visual



compreendem uma tentativa de aproveitar a habilidade de percepção numérica dos respondentes para obter uma certa proporcionalidade entre os níveis, isto é, uma tentativa de obtenção de uma escala intervalar. No entanto, para estas condições, ainda é necessário avaliar o nível de aptidão do respondente para quantificar a percepção além da possível variabilidade entre respondentes.

No desenvolvimento da escala, as alternativas (níveis ou categorias) de respostas com alguma ideia de gradação podem ser ordenadas em um contínuo de medição. Para isto, as definições incluem: a polaridade da escala e a atribuição dos valores propriamente ditos. A **polaridade** depende essencialmente do construto, podendo ser escalas unipolares ou bipolares. Escalas bipolares permitem respostas positivas, negativas ou neutras. Com estas escalas, é possível estabelecer um cálculo de escores totais, sendo que itens respondidos positivamente e negativamente podem se cancelar (FURR; BACHARACH, 2008).

Para a **atribuição de valores**, o método de estimação da relação entre a variável observada e variáveis hipotéticas (ou latente) é denominada Teoria da Resposta ao Item (TRI, *Item Response Theory* – IRT) ou Teoria do Traço Latente (*Latent Trait Analysis*). Esta teoria permite, além da distinção entre os diferentes níveis, considerar a variabilidade decorrente da influência de grupos de respondentes (ou situações) diferentes sobre esta distinção. Assim, as categorias da escala de um indicador individual devem ser convertidas matematicamente para a avaliação do constructo latente, isto é, atribuem-se valores aos níveis da escala (DEVELLIS, 2003; FURR; BACHARACH, 2008; PASQUALI; PRIMI, 2003; WILDT; MAZIS, 1978). No entanto, também se observam a prática de atribuição de valores baseados no bom-senso e percepção do desenvolvedor, e outras baseadas em regras pré-definidas. Compreende um exemplo de atribuição baseada em regras pré-definidas a atribuição de valores de pesos por *Rank order centroid ROC*, ou por geração de auto-valores ou média geométrica a partir de comparação pareada e classificação da relação entre as alternativas (BUDESCU et al., 1986; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002; EDWARDS; BARRON, 1994; GOLANY; KRESS, 1993; GOODWIN; WRIGHT, 2010; SAATY; HU, 1998; YOON, KWANGSUN; HWANG, 1995).

Escalas contendo valores zero devem possuir um cuidado maior. O **conceito de zero** pode ser utilizado com dois significados – de zero absoluto, da ausência do atributo, ou de zero relativo, um ponto arbitrário na escala. A seleção entre estas interpretações é inerente ao indicador em questão. Escalas de avaliação de percepção são normalmente escalas intervalares (relativas), como as escalas diferencial semântico e escala análogo visual. Se ocorrer a existência de um valor zero nestas escalas relativas (intervalares), este possui um

significado arbitrário, não necessariamente significando a ausência do atributo. Em escalas absolutas (divisíveis), o zero é um valor absoluto e, para fins de definição da estrutura para posterior análise (composição do índice), operações aritméticas como multiplicações e divisões podem ser utilizadas (FURR; BACHARACH, 2008).

#### 2.3.2.5.2 Estrutura

As decisões principais para o desenvolvimento da estrutura compreendem (i) análise da dimensionalidade e definição entre estrutura piramidal e análise multidimensional; (ii) tipo de combinação de indicadores ou mecanismo de utilização das diferentes dimensões de análise.

Quanto à análise da dimensionalidade e definição do tipo de estrutura:

A estrutura do SMD pode ser piramidal, ou composta de várias dimensões simultâneas para a análise. Em uma estrutura piramidal, os diferentes indicadores permitem a obtenção de um índice global, por meio de um *framework* sistematizado. Esta sistematização permite que todos os aspectos relevantes sejam medidas através dos indicadores, considerando efeitos compensatórios entre as medidas. Uma análise dos indicadores permite decisões no nível tático, enquanto índices agregados são utilizados pela alta gerência (FURR; BACHARACH, 2008; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997). Caso o SMD utilize mais de um constructo de avaliação, existirá pelo menos uma dimensão de análise por constructo. Se utilizar apenas um constructo, a definição da estrutura deve considerar as propriedades de dimensionalidade do constructo, homogeneidade dos indicadores e correlação entre os indicadores do constructo. O padrão de utilização dos indicadores, seja por combinação ou não, é denominado de estrutura do sistema.

Nos constructos multidimensionais, cada indicador mensura apenas uma parte do constructo. Assim, se o constructo foi detalhado em mais de um indicador, os escores baseados nos indicadores devem ser combinados para obtenção de um índice para representar a mensuração do constructo original. O padrão de combinação é denominado de estrutura e a definição entre as estruturas possíveis deve considerar o relacionamento entre os indicadores, como indicado na Figura 2-8 (FURR; BACHARACH, 2008; NETEMEYER et al., 2003).

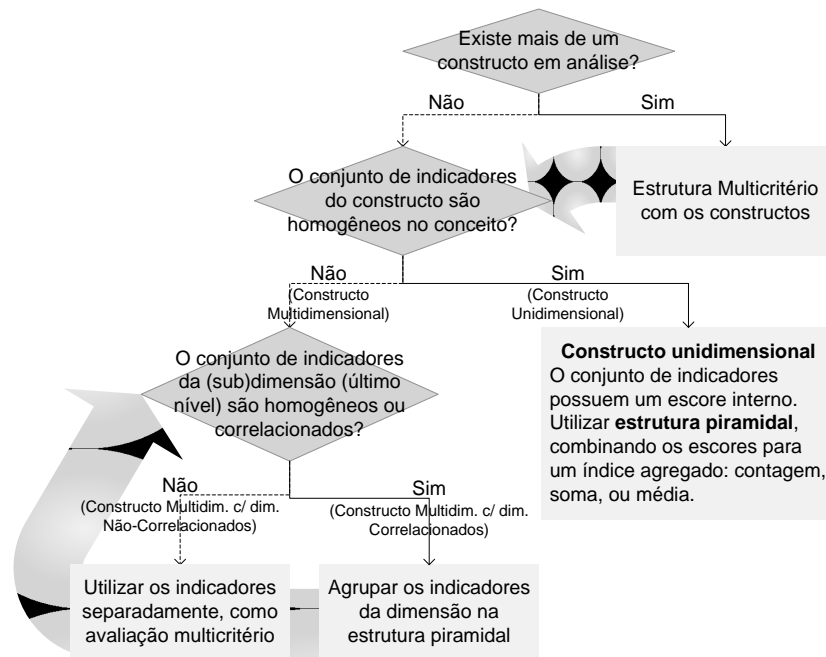


Figura 2-8: definição da estrutura de agregação dos indicadores do sistema de medição.

A estrutura demonstra que a unidimensionalidade do constructo ou a correlação ou associação dos indicadores da subdimensão expressam a homogeneidade conceitual do constructo ou da subdimensão e a existência de um escore interno. Existindo este escore interno ou latente, então, os escores dos indicadores podem ser combinados para produzirem um escore total para o teste como contagem total, média, ou soma. Nesta situação, resguardam-se a propriedade da dimensionalidade do constructo, podendo analisar índices em ambos os níveis: níveis detalhado (subíndices) ou global (índice). Se os escores dos indicadores (ou agrupados a partir dos indicadores das subdimensões) não apresentarem correlação entre si, então se denomina teste multidimensional com dimensões não correlacionadas, e não se realiza a combinação para obtenção do índice global, utilizando cada um dos escores obtidos separadamente (FURR; BACHARACH, 2008).

#### Definição da estrutura de combinação ou utilização dos indicadores

A teoria clássica de desenvolvimento de escalas não apresenta muita preocupação nos métodos de combinação, nem no desenvolvimento da escala propriamente dita, apresentando preocupação apenas na análise dos valores dos escores resultantes. Nos métodos mais atuais, porém, no qual se enquadra a TRI, a preocupação reside na definição das escalas de cada indicador de forma a manter um significado para os indicadores. Com a compreensão e

transparência do significado destes indicadores, podem ser estabelecidas definições de tipos de combinações mais adequadas (WILDT; MAZIS, 1978; DEVELLIS, 2003; PASQUALI; PRIMI, 2003; FURR; BACHARACH, 2008).

Define-se a estrutura como um conjunto de regras, um conjunto de operações para a combinação dos indicadores (para obtenção de índices agregados), ou de modos para a utilização das diferentes dimensões ou critérios (constructos). Para a definição destas operações ou modos, devem-se compreender: (i) a natureza dos constructos e seus indicadores, (ii) seus relacionamentos com os resultados ou dimensões de desempenho, além (iii) dos tipos de escalas utilizados para mensurar o constructo. Entendem-se como **natureza dos constructos e indicadores**: (i) a potencialidade dos constructos de avaliarem a contribuição do objeto de controle para o atendimento das dimensões de desempenho estabelecidas; e (ii) o relacionamento entre os indicadores de desempenho e a tomada de decisão posterior. E entende-se como **relacionamento dos indicadores e índices com os resultados ou dimensões de desempenho**: (i) A hierarquia dos impactos relativos de cada um dos indicadores para o desempenho da unidade de análise; e (ii) a relação entre as medidas e os efeitos de compensação (KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON., 2000; NETEMEYER et al., 2003; SPECTOR, 1992; TATICCHI et al., 2009). A compreensão destes itens compreende a base para a definição dos axiomas para a tomada de decisão, isto é, a estrutura propriamente dita do sistema de monitoramento.

### **Operações de combinação de indicadores**

Visando a transparência e manutenção do significado no índice global, as **operações utilizadas para combinação** são relativamente simples, como somas, subtrações, multiplicações e divisões. A seleção e junção destas operações deverá refletir a estrutura de relacionamento dos indicadores e o tipo de escala utilizado. Escalas relativas (intervalares) se apresentarem zero, este será arbitrário, devendo ter-se o cuidado de estabelecer apenas operações aritméticas como somas e subtrações. Em escalas absolutas (divisíveis), o zero é um valor absoluto e, para fins de definição da estrutura para análise posterior (composição do índice), operações aritméticas como multiplicações e divisões podem ser utilizadas (FURR; BACHARACH, 2008).

Métodos de análise, se índices diversos

Na situação em que a combinação para obtenção de um índice de alta ordem não é possível, é interessante trabalhar com os **vários índices** como se fossem critérios de avaliação distintos (multi-critério). Um exemplo compreende o BSC, o qual avalia como os resultados pretendidos são alcançados segundo critérios pré-definidos. Em suma, utilizando estes índices, o sistema pode ser estruturado como um modelo multicriterial, podendo ser: (i) Ponderação e ranqueamento: *Scoring methods*, como Técnica para Ordenamento de Preferência por Similaridade à Solução Ideal (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* – TOPSIS); (ii) modelos comparativos, por exemplo, avaliando e comparando alternativas diferentes – Análise hierárquica (AHP); (iii) Avaliação de contribuições para o benefício, sejam financeiros ou de tomada de decisão (análise da árvore de decisão, ou avaliação de opções reais (KAPLAN; NORTON 1992; CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000). Ao contrário das operações utilizadas para combinação de indicadores para o índice global, caso o método gere um valor numérico, este não possui um significado propriamente dito, servindo apenas para comparar, hierarquizar, agrupar ou priorizar os objetos de controle. A Figura 2-9 compila alguns destes métodos de combinação, com base em métodos de avaliação multicriterial.

As práticas referentes à tomada de decisão e à medição de desempenho baseado em múltiplos critérios intangíveis são similares estruturalmente. Geralmente ambos desejam classificar os objetos de controle (objeto do sistema de monitoramento) ou as alternativas de análise (objetos da tomada de decisão). Por vezes, é desejável classificar os objetos de controle dentro do sistema de monitoramento de forma a tomar decisões como: em qual opção de objeto de controle investir? Não investir? Requer mais atenção para melhorar? etc. Configurando-se, assim, uma tomada de decisão com alternativas discretas (CTFDMED, 2001; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002).

O objetivo da estrutura é transformar o vetor contendo as várias avaliações do objeto em uma escala para então avaliar o valor ou utilidade da opção. A obtenção deste valor ocorre através do emprego de regras (axiomas) que explicitam a lógica de decisão definida. O método tradicional e mais simples compreende o método aditivo ponderado, que se assemelha a um modelo de regressão, relacionando diversas variáveis independentes para obter uma variável dependente ou de resposta, através dos respectivos coeficientes regressoras. Estes

coeficientes geralmente não são disponíveis prontamente e podem ser quantificadas a partir da percepção humana, por meio de análises comparativas. Os resultados da combinação de valores obtidos a partir dos índices não possuem linearidade, isto é, não há a proporcionalidade dos valores dos índices obtidos, apenas permitem ordenamento dos objetos. Outros métodos compreendem método multiplicativo ponderado, TOPSIS e ELECTRE. Método multiplicativo, embora ainda não seja muito utilizado, podem ser utilizados como método de combinação, tanto em métodos como SMART como AHP (YOON, 1989; LOOTSMA, 1996; HENRIKSEN; TRAYNOR, 1999; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002). O método aditivo e o método multiplicativo ponderado incorporam operações similares às para combinação de indicadores para obtenção de índices.

Método		Escala necessária	Lógica da estrutura	
Scoring Method	Método aditivo ponderado (Simple additive weighing - SAW)	SMART - <i>Simple Multi-Attribute Rating Technique</i> SMARTER - <i>SMART Exploiting Ranks</i> Processo de análise hierárquica (AHP)	Valores normalizados	Soma ponderada, <i>swing weights</i> - compara a mudança dos valores menos preferidos para o mais preferido dos atributos com uma mudança similar em outro atributo
	Método geométrico ponderado			<i>Rank order centroid</i> (ROC) - pesos pré-definidos por quantidade de critérios comparação pareada e obtenção de auto-valores, média geométrica ou mínimos quadrados logarítmico
Technique for Order Preference Similarity to Ideal Solutions - TOPSIS		Normalização	Medida da proximidade em relação a um ponto de referencia ideal. Pode-se utilizar ponderação para as dimensões.	Distância euclidiana Valor absoluto mínimo Métrica de Tchebychev
ELECTRE – <i>Elimation et chix traduisant la réalité</i>				
Métodos não	Dominância			
	Método de satisfação			
	Método de eliminação sequencial			
	Método orientado a atitudes			

Figura 2-9: Tipos de estruturas de combinação de indicadores nos métodos de tomada de decisão multicritério

Na maioria dos métodos citados utiliza-se algum tipo de vetor de ponderação. Estes vetores podem ser obtidos com base em alguns métodos, tais como *swing weights*, *Rank order centroid* (ROC), comparação pareada seguida de geração de autovalores, média geométrica obtida a partir da comparação pareada, e método dos mínimos quadrados logarítmico. O método de correção de escala ou *swing weights* compara a mudança dos valores menos preferidos para o mais preferido dos atributos com uma mudança similar em outro atributo e apresenta dificuldades de execução, sendo aplicável apenas se o tomador de decisão não tenha habilidades numéricas superiores e domínio das escalas desenvolvidas, impedindo utilização em larga escala. Os demais métodos possuem algumas críticas na literatura por utilizar uma conversão numérica a partir de respostas qualitativas da percepção do respondente, facilitando

a geração do vetor de ranqueamento. O método da comparação pareada é largamente utilizado através do método AHP, sendo possível conduzir a obtenção do vetor de pesos com geração de autovalores, método dos mínimos quadrados logarítmico, ou uma solução simplificada para esta, a média geométrica (BUDESCU et al., 1986; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002; EDWARDS; BARRON, 1994; GOLANY; KRESS, 1993; GOODWIN; WRIGHT, 2010; SAATY; HU, 1998; YOON, KWANGSUN; HWANG, 1995).

#### 2.3.2.5.3 Padrões

Definem-se padrões para fins de comparação, podendo ser seguindo normas existentes como padrões industriais, ou padrões estabelecidos internamente, ou *benchmarks* identificados externamente (KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C; COOK, 1997). No caso de decisões multicriteriais, tais padrões podem não existir, sendo que os escores finais estimam valores ou utilidades para a comparação entre as alternativas (ou objetos de análise).

#### 2.3.2.5.4 Formato de relatório e Frequência e timing

Outro fator a ser definido compreende a frequência e timing de medições e elaboração de relatórios. As definições referentes a formato do relatório devem levar em consideração os públicos-alvo do sistema de medição, os tomadores de decisão do sistema de gestão de desempenho, e demais interessados. De certa forma, as definições estabelecidas durante o desenvolvimento do modelo ou do sistema direcionam os resultados a serem incorporados no relatório. Por esta razão, tanto o desenvolvimento do modelo/sistema, quanto o do relatório devem levar em consideração as necessidades do usuário (KERSSENS-VAN DRONGELEN,; COOK, 1997; BOUYSSOU; MARCHANT, et al., 2006).

A frequência e timing de medições devem ser apropriados ao contexto de medição (as definições prévias) e do processo. Por exemplo, para projetos de pesquisa básica, não deve ser muito frequente, pois saídas ocorrem esporadicamente e frequências muito grandes desmotivariam com o aparente pouco progresso (KERSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997).

Ressalta-se também a importância de considerar as definições referentes à estrutura do sistema (previamente discutido) juntamente com o relatório a ser gerado e o uso pretendido. Devem incorporar formas de apresentação que levem em consideração as observações referentes a sensibilidade e robustez do método. Deve-se ter o cuidado para não elaborar estruturas com mera soma de indicadores por desconhecimento de como interpretá-los. Por vezes, números derivados de operações complexas podem perder o sentido original e o foco do sistema na obtenção destas medidas em detrimento de alinhar o sistema com os objetivos

da gestão de desempenho, podem ser prejudiciais. Por esta razão, existem métodos visuais de avaliação dos valores mensurados. São exemplos de métodos visuais: matriz de desempenho bidimensional, *scorecard*, e *dashboard*. **Matriz de desempenho bidimensional** apresentam os níveis de atendimento aos dois critérios (dimensões) são dispostos em um plano, permitindo a classificação da unidade de análise. *Scorecard* indicam percentual de atendimento a uma meta por meio de cartões. *Dashboard* apresentam uma variedade de métodos gráficos como rodas (como dos velocímetros tradicionais), luzes de semáforo, diferenciação por cores, e gráficos de barras, ou de linhas (BOUYSSOU; MARCHANT, et al., 2006; ARMSTRONG, 2009).

### 2.3.3 Qualidade do SMD

Este item retoma os tópicos considerados relevantes para o desenvolvimento do SMD e discute, sob cada uma destas ópticas ou componentes, a qualidade do sistema. As práticas de medição ou avaliação da qualidade compiladas a partir das quatro áreas teóricas são apresentadas na Figura 2-10.

Area	Práticas de medição ou avaliação da qualidade
Sistemas de medição de desempenho	Viabilização da coleta e distribuição adequada de informação, no tempo certo; Incorpora procedimentos de coleta confiável (representativa, sem viés, verificável por outras pessoas) e econômica; facilidade de interpretação e compreensão das informações; e relevância da informação (CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000; PILLAI et al., 2002)
Método de auxílio a tomada de decisão	<b>Validação conceitual</b> compreende a avaliação se os conceitos utilizados pelo modelo apresentam utilidade para o usuário. Um item de avaliação pode ser a qualidade da compreensão ou a formulação e estruturação do problema conduzidas de forma a garantir o embasamento teórico dos resultados ( <b>significância</b> ). <b>Validação lógica</b> avalia a consistência lógica dos conceitos e ferramentas utilizadas no modelo, especificada como a habilidade do modelo em manusear consistentemente a informação. Esta validação pode incluir, desta forma: (i) <b>qualidade do ajuste de axiomas</b> à realidade segundo percepção do usuário, que viabilizam a adequação do método de agregação; (ii) significância; (iii) completude operacional do resultado ( <b>utilidade</b> ); <b>Validação experimental</b> compreende o teste utilizando dados (e exemplos) experimentais para demonstrar que o modelo é capaz de prover resultados e checar requisitos formais: precisão de uma classificação, sensibilidade a pequenas variações, etc.. A sua avaliação pode incluir: (iv) compreensão do índice obtido, considerando a análise de <b>sensibilidade</b> ; (v) completude operacional do resultado ( <b>utilidade</b> ); <b>Validação operacional</b> visa verificar se o potencial usuário se satisfaz e toma benefício da utilização do modelo. Visa a <b>legitimação</b> dos resultados com o processo de decisão do usuário (BOUYSSOU, MARCHANT, et al., 2006)
Construção de escalas de mensuração	<b>Consistência interna</b> , que possuem a premissa de correlação entre os indicadores (como as medida de alpha de Crombach). para os itens de dimensão com associação. <b>Validade de conteúdo</b> para avaliar a completude do indicador ou do conjunto de indicadores na expressão da ideia contida na definição da (sub)dimensão. A <b>Face validity</b> também contribui significativamente para avaliação da qualidade, considerando quesitos como a interface do indicador em relação ao usuário (facilidade de uso, adequação da clareza, instruções e formatos de resposta) (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER et al., 2003)
Ferramentas, práticas, métodos, frameworks de sistemas	((i) robustez; (ii) praticidade; (iii) compatibilidade; (iv) flexibilidade; (v) disponibilidade; (vi) adequação ao usuário; (vii) clareza na definição e formalização do papel do usuário; e (viii) não ser mecanicista ou prescritivo (FARRUKH ET AL., 1999; HIDALGO; ALBORS, 2008)

Figura 2-10: práticas de medição ou avaliação da qualidade compiladas



As características de **qualidade de um sistema de medição de desempenho** compreendem: (i) viabiliza a coleta e distribuição adequada de informação, no tempo certo; (ii) incorpora procedimentos de coleta confiável (representativa, sem viés, verificável por outras pessoas) e econômica; (iii) apresenta facilidade de interpretação e compreensão das informações; e relevância da informação (CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000; PILLAI et al., 2002).

Considerando que a estrutura do SMD ocorre por meio de operações algébricas representando a estrutura de decisão representando ou traduzindo o problema, fatores relevantes para a qualidade compreendem: (i) a qualidade da compreensão ou a formulação e estruturação do problema conduzidas de forma a garantir o embasamento teórico dos resultados (**significância**); (ii) **qualidade do ajuste de axiomas** à realidade segundo percepção do usuário, que viabilizam a adequação do método de agregação; e (iii) compreensão do índice obtido, considerando a análise de **sensibilidade**; (iv) completude operacional do resultado (**utilidade**); e (v) a **legitimação** dos resultados com o processo de decisão do usuário (BOUYSSOU, MARCHANT, *et al.*, 2006)

Considerando as operações algébricas contidas na estrutura de decisão, seleção, agrupamento ou priorização, um tópico relevante compreende a **análise de sensibilidade**. Esta avalia a estrutura do método definido, considerando as variações possíveis: (i) nas alternativas (no caso objetos de controle), (ii) nas informações, e (iii) nas preferências ou na priorização dos critérios (constructos e (sub)dimensões). Em essência, avalia o impacto de cada uma dessas variáveis sobre os resultados, ponderando o valor do ajuste de qualquer incerteza e os custos e o valor de um possível refinamento da mensuração. Costumadamente, conduz-se uma análise de sensibilidade induzindo alterações dentro da variabilidade prevista para os valores ou utilizando funções de distribuição de probabilidade. Uma prática possível é estabelecer intervalo possível de resposta. Para avaliar o efeito, existem duas abordagens possíveis: a da propagação do erro e da aproximação por diferencial total (CTFDMED, 2001; YOON, K., 1989).

Modelos de avaliação devem passar por um processo de validação composto por: (i) validação conceitual; (ii) validação lógica; (iii) validação experimental e (iv) validação operacional. Validação conceitual compreende a avaliação se os conceitos utilizados pelo modelo apresentam utilidade para o usuário. Validação lógica avalia a consistência lógica dos conceitos e ferramentas utilizadas no modelo, especificada como a habilidade do modelo em

manusear consistentemente a informação. Validação experimental compreende o teste utilizando dados (e exemplos) experimentais para demonstrar que o modelo é capaz de prover resultados e checar requisitos formais: precisão de uma classificação, sensibilidade a pequenas variações, etc.. Validação operacional visa verificar se o potencial usuário se satisfaz e toma benefício da utilização do modelo (BOUYSSOU, MARCHANT, *et al.*, 2006)

Uma premissa base para a qualidade do SMD é a qualidade dos indicadores e suas escalas de mensuração. Embora a literatura referente à SMD, normalmente não destaque a avaliação da qualidade das escalas e indicadores, as práticas e bases teóricas para a condução da análise da confiabilidade de escalas são bastante conhecidas. As mais conhecidas compreendem as análises para a **consistência interna**, que possuem a premissa de correlação entre os indicadores (como alpha de Crombach). Outros componentes importantes da análise, que devem ser conduzidos previamente ou conjuntamente com a análise quantitativa, compreendem a avaliação de validade de conteúdo (representatividade) e de *face validity* previamente apresentados (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER *et al.*, 2003).

A adequação dos diferentes tipos de métodos de análise de consistência interna dos indicadores depende da dimensionalidade e a existência ou não da associação teórica entre os indicadores do constructo. Um conjunto de indicadores, sejam eles de um constructo unidimensional, ou de uma subdimensão de um constructo multidimensional, se possuem uma associação teórica, refletindo um conceito único e homogêneo, denominam-se **indicadores de efeitos ou reflexivos** (*reflective indicators*). Neste caso, pode-se utilizar, para a avaliação da confiabilidade, o relacionamento interno entre os indicadores e a consistência interna. No caso de constructo multidimensional, este apresenta conceitos mais complexos, necessitando de mais de uma dimensão para expressá-lo. Muitas vezes, as suas dimensões não são associadas, não havendo aplicabilidade da análise de consistência interna. Devem-se ter cuidados com **indicadores formativos** (*formative indicators*), pois, nestes os escores do constructo existem como resultado da seleção dos indicadores. Um censo de indicadores é necessário para medir completamente o constructo, e a exclusão de qualquer indicador pode alterar a apresentação do constructo latente. Os indicadores não são necessariamente correlacionados, e a existência ou não de correlação é irrelevante para a confiabilidade da medida. Por esta razão, não necessitam ser consistentes internamente e métodos de confiabilidades baseadas em consistência interna não são aplicáveis (FURR; BACHARACH, 2008; KERSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; NETEMEYER *et al.*, 2003; TROCHIM, 2006).

Normalmente no desenvolvimento de medidas para o SMD, dada à natureza cognitiva e os objetivos de aprendizado do sistema, não se observam preocupações com a qualidade da escala, dedicando mais esforços na sua estrutura e sistematização. Além disso, há contextos em que a análise da consistência interna não é aplicável. Ressalta-se assim a importância da análise de **Validade de conteúdo** para avaliar a completude do indicador ou do conjunto de indicadores na expressão da ideia contida na definição da (sub)dimensão. A *Face validity* também contribui significativamente para avaliação da qualidade, considerando quesitos como a interface do indicador em relação ao usuário (facilidade de uso, adequação da clareza, instruções e formatos de resposta) (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER et al., 2003).

Adicionalmente, considerando os componentes da sistemática como **ferramentas, práticas, métodos, frameworks de sistemas** (de gestão tecnológica, de inovação, de qualidade, etc.), devem atender aos seguintes requisitos: (i) robustez em termos de embasamento e fidedignidade à teoria; (ii) viabilidade em termos de praticidade e adequação para a implementação, com indicativos de recursos necessários (tempo, pessoas, custo); (iii) compatibilidade com outros sistemas, processos e ferramentas desenvolvidos no negócio; (iv) flexibilidade, compreendido como adaptação ao contexto, em termos de objetivos do negócio, ambiente do mercado, recursos e informações disponíveis e cultura corporativa; (v) disponibilidade à comunidade industrial; (vi) consideração as características e necessidades de quem vai utilizar a ferramenta; (vii) clareza na definição e formalização do papel do usuário para a execução; e (viii) característica de não ser mecanicista ou prescritivo (FARRUKH ET AL., 1999; HIDALGO; ALBORS, 2008)

## 2.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo identificou como domínios de conhecimento que tratam do PCTPS e/ou desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica: (i) engenharia de sistemas; (ii) Gestão de tecnologia; (iii) gestão do processo de desenvolvimento de produto; (iv) gestão da inovação; (v) modelo de negócios; (vi) abordagem evolutiva de empresas, entre outras. O domínio da engenharia de sistemas trata tradicionalmente da questão do desenvolvimento de um sistema produto, no entanto, modernamente, compreende que existem sistemas complexos, como empresas e empreendimentos.

A diversidade de perspectivas de análise possível para o estudo do PCTPS e áreas relacionadas, como para o processo de desenvolvimento de empresas, pode ser explicada pela complexidade natural de empresas e de seus processos, especialmente as que geram mudanças

drásticas na estrutura da empresa. Uma empresa possui muitas imagens, muitas formas de serem interpretadas, possuindo muitas perspectivas de análise e estudo (MORGAN, 2006). O PCTS, tal qual a empresa que a conduz, apresenta uma complexidade de tal forma que muitas disciplinas e áreas de conhecimento descrevem-na sob perspectivas diferentes. Estes compreendem objetos da área econômica, social, ciências políticas, administração, engenharia, psicologia, entre outras ciências.

Considerando esta descrição, os objetos de estudo desta tese, empresas de base tecnológica, empresas *spin-off* acadêmicas e o PCTPS podem ser definidos como um **sistema complexo**. O PCTPS, definido como o processo de criação da estrutura do sistema produto, para o qual são necessários subsistemas serviços e processos, associado ao fato de poder ser conduzido com a participação de mais de uma empresa, compreendem um **empreendimento**, sob a perspectiva do *Enterprise Engineering*, uma vertente específica da Engenharia de Sistemas. O processo de desenvolvimento e crescimento da empresa *spin-off* acadêmica, que envolve a definição ou remodelação do modelo de negócio, por razões similares, também compreendem um empreendimento.

Além da diversidade de domínios de conhecimento requerido, a complexidade também é definida pela dificuldade de delimitar ou desenhar seus subsistemas ou componentes. Algumas opções para definição destes subsistemas ou componentes são: departamentos funcionais, unidades de negócio, sistemas de gestão, processos, atividades, recursos, rotinas, capacidades, por exemplo. Para desenhar, gerenciar e desenvolver estes sistemas complexos, a Engenharia de Sistemas, como uma ciência aplicada, utiliza-se de conceitos e princípios dos demais domínios citados, ou até mesmo, incorpora alguns dos domínios (Gestão da tecnologia, Gestão do processo de desenvolvimento de produto).

Uma prática específica da SE apresentou-se como pertinente para o contexto da PCTPS em empresas *spin-off* acadêmicas. Compreende o **planejamento baseado em capacidades** (*Capability based planning* CBP). Esta prática prega a gestão com foco baseada em **capacidades organizacionais e tecnológicas**, ao invés de processos. Dada a (re)configurabilidade da capacidade, este conceito permite a aplicação em uma ampla variedade de atividades, permitindo maior flexibilidade para adaptação às mudanças de mercado e de tecnologias. Pode também incorporar uma prática denominada de *capability engineering*, uma evolução da engenharia de requisitos. A *capability engineering* é adotado pela SE em ambientes em ambientes que requisitos são muito voláteis, e o seu uso não permitiriam a adequação de linhas de produtos e processos de produção ao ambiente.

A CBP apresenta similaridades com diversos modelos de gestão do PDP, tais como uma abordagem de ciclos de refinamento, ou conceito de funil e desdobramento de necessidades, em requisitos e especificações. A CBP inicia em um estágio prévio à necessidade, iniciando a partir da definição de capacidades necessárias, para desdobrar estes em necessidades, requisitos, e por fim, em especificações.

A ênfase desta tese é o desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar a tomada de decisão. Esta tese opta, assim, por utilizar como premissas as seguintes afirmações: (i) analisar capacidades, uma vez que permite maior flexibilidade para adaptação às mudanças de mercado e de tecnologias; (ii) Empresas devem ser vistas como um portfólio de capacidade, não apenas na identificação de capacidades únicas; (iii) Desenvolver vantagem competitiva significa gerenciar a coerência global (portfólio) e local (funcional) das capacidades organizacionais; (iv) PCTPS e PDP devem ser encaradas como capacidades dinâmicas; Por consequência (v) PCTPS deve incluir tomadas de decisão para (re)configuração de capacidades; (vi) a captação da informação é uma etapa essencial para esta tomada de decisão e, portanto, faz parte da PCTPS.

Um domínio teórico que discute como ocorre a evolução e (re)configuração de capacidades compreende o que denominamos de abordagem evolucionária de empresas. Esta abordagem analisa os objetos recursos, rotinas, atividades ou capacidades em termos de geração de variedade, seleção e retenção, sendo utilizada tanto em análise da evolução de indústrias como de empresas (LAVIE, 2006; NOOTEBOOM, 2009).

Observou-se que a literatura discute significativamente a questão do desenvolvimento de produto como uma capacidade dinâmica. Estas perspectivas permitem a análise do PCTPS como uma capacidade dinâmica, um processo de (re)configuração de capacidades.

No entanto, esta discussão ainda é imatura, qualificando tal capacidade como um “*Black Box*”. Esta área apresenta pouca discussão do ponto de vista do usuário prático, ou uma descrição prática da natureza das capacidades (BITAR; HAFSI, 2007). Literatura mais recente, associando esta abordagem baseada em capacidades, baseada em capacidades dinâmicas e as relacionadas à teoria cognitiva, comportamental e de gestão do conhecimento começam a detalhar como capacidades funcionam (TEECE, 2007). Estes potencialmente auxiliarão na melhoria da compreensão de como uma empresa pode gerenciar capacidades e (re)configurá-las através das capacidades dinâmicas que ela possui. De forma geral, a literatura reconhece que a visão evolucionária permite uma discussão relacionada a como uma empresa nascente evolui, através da observação do ambiente, interpretação, tomada de

decisão, e aprendizagem (PENROSE, 1958; ALDRICH; RUEF, 2006; MATHEWS, 2006; STOELHORST, 2008).

A principal discussão deste trabalho consiste na questão de como conjugar estas perspectivas em uma ferramenta de análise e tomada de decisão para favorecer o desenvolvimento de *spin-off* acadêmicas. Desta forma, não foram abordadas discussões aprofundadas referentes a cada uma das perspectivas. O objetivo foi à identificação dos elementos que as mesmas apresentam para viabilizar a análise e tomada de decisão, de forma a compor posteriormente as premissas da ferramenta de tomada de decisão a ser proposta.

Para o desenho da ferramenta, esta tese toma como base os domínios referentes a sistema de medição de desempenho, a psicometria e a métodos de tomada de decisão. A psicometria contribui para o desenvolvimento da ferramenta a partir de suas práticas, conceitos e princípios referentes à mensuração da percepção humana, especificamente o desenvolvimento de escalas e medidas para esta finalidade. O domínio de métodos de tomada de decisão forma a base para a definição da estrutura do SMD. Tais domínios contribuem para o desenvolvimento da ferramenta aplicada ao PCTPS uma vez que o objetivo motivacional parece aplicado para o seu contexto.

### 3 DESENVOLVIMENTO DO MODELO PRELIMINAR - *FRAMEWORK*

Este capítulo descreve, a partir do referencial teórico, a compilação de um *framework* que permita descrever o processo de (re)configuração de capacidades para PCTPS. Denomina-se, para fins deste trabalho, de *framework* uma representação do modelo.

A pesquisa bibliográfica conduzida identificou a prática denominada *Capability Planning*, da área de Engenharia de Sistemas (SE - *System Engineering*), utilizado por muitos países no ramo militar. Nesta prática, o objeto de análise são as capacidades organizacionais. Estas capacidades são explicadas e discutidas pelas diferentes áreas teóricas compiladas no capítulo 2, tais como *Capability-Based View* e áreas correlatas (RAVICHANDAR et al., 2007; MATISOO; SCHOOL, 2008; JAMSHIDI; JAMSHIDI, 2008; RAVICHANDAR et al., 2008; DESGAGNÉ, 2009).

Para a utilização deste conceito no contexto do PCTPS, a base teórica dos conceitos-chave compilada no capítulo 2 foi analisada para a identificação de premissas e princípios. A partir destes, apresenta-se o *framework*, compostas por princípios e etapas com questões a serem lembradas no processo para o desenvolvimento de empresas *spin-off* e para a conversão de tecnologias em produtos e serviços.

#### 3.1 DEFINIÇÃO DAS PREMISSAS DO *FRAMEWORK*

A premissa básica da linha desta pesquisa compreende o fato de que a empresa evolui e se modifica (re)configurando suas capacidades (rotinas). Conforme discutido no capítulo 2, tal questão é discutida em diversas áreas do conhecimento, por exemplo: (i) linhas de pesquisa relacionadas à evolução das empresas, como Penrose(1958), Nelson e Winter (1982), Quinn (1992), Grant (1996), Sanchez e Heené (1997), Helfat e Peteraf (2003), Nooteboom (2009); (ii) desenvolvimento de Empresas de Base Tecnológica (EBT), como Autio (1997), Rasmussen e Borch (2004), Colombo e Piva (2005), Lockett e Wright (2005b), Powers e McDougall (2005), Wright, Vohora e Lockett (2004b), Zahra, Sapienza e Davidson (2006), Boccardelli e Magnusson (2006), Heirman e Clarysse (2007), Riesenhuber, Auer, et al. (2007); (iii) modelo de negócios (FLEISHER, 2007); (iv) relativo ao Processo de desenvolvimento de Produto, como os autores: Leonard-Barton (1992) e Danneels (2002); (v) Gestão tecnológica: Cetindamar, Phaal e Probert (2009; 2010); e (vi) Engenharia de Sistemas: Stevens (1998), Swarz e De Rosa (2006), Ravichandar, Arthur e Bohner (2008) e Neaga, Henshaw e Yue (2009). Com base nestes autores, compilaram-se as premissas para o PCTPS, sendo a primeira:

Premissa: 1. O Processo de Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços (PCTS) é considerado como um processo de (re)configuração de capacidades.

Para compreender como este PCTPS ocorre e identificar as demais premissas para o *framework*, nos itens a seguir, analisa-se a (re)configuração de capacidades e a tomada de decisão no PCTPS.

### **3.1.1 (Re)configuração de capacidades**

Os produtos e serviços, artefatos desta evolução, não são gerados a partir apenas da criação um novo conhecimento, mas da eficiente utilização e modificação de conhecimentos (no caso tecnologias) e existentes. Ou seja, esta evolução decorre do processo de desconectar competências de produtos existentes e de (re)conectá-los em novos produtos. Para uma eficiente conversão da tecnologia em produtos e processos comercialmente viáveis, a empresa desenvolve novas rotinas e capacidades (habilidades), necessitando, às vezes (dependendo do nível de inovação), gerar modelo de negócio muito distinta da anteriormente existente (ABERNATHY; CLARK, 1985; GRANT, 1996; CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; DANNEELS, 2002; HELFAT; PETERAF, 2003; BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2004; NELSON; WINTER, 2005; ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006; SAVORY, 2006; MATHEWS, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006; MATHEWS, 2006).

A literatura indica a vantagem da utilização das capacidades como objeto de análise. A principal vantagem compreende a sua potencialidade de gerar e suportar os variados produtos e processos de produção, o que caracteriza a sua flexibilidade (QUINN, 1992; NOOTEBOOM, 2009). Define-se, assim:

Premissa: 2. O PCTPS tem como ênfase a existência/domínio e ajuste das capacidades necessárias

*A evolutionary theory of the firm* estuda a questão da evolução e crescimento das empresas, abordando, com inspiração na biologia, a geração de variedade - seleção - e retenção (VSR) de características. Estas características ou unidades de análise podem ser recursos, rotinas ou capacidades. Desta forma, observam-se diversos autores que estudam como as empresas podem tomar decisão e crescer utilizando esta teoria, considerando os elementos para VSR de capacidades ou de rotinas (MATHEWS, 2006; BECKER, 2008; STOELHORST, 2008).



Este ciclo de geração de variedade, de seleção e de retenção envolvendo a empresa ocorre em diferentes níveis: (i) o processo de evolução da indústria no qual a empresa está incorporada, com foco em práticas, conhecimento tecnológico e design; (ii) o processo de configuração da constelação de empresas para a obtenção de complementaridade de recursos e capacidades; (iii) tomada de decisão a respeito das áreas-foco das capacidades, do nível de ajuste/desenvolvimento além da definição de que forma desenvolver recursos, rotinas e capacidades (METZENTHIN, 2007; TEECE, 2007; LAAMANEN; WALLIN, 2009)

### **3.1.1.1 Ambiente e (re)configuração**

O PCTPS pode ser conduzido em diferentes ambientes. Pode ocorrer em empresas estabelecidas, com estruturas organizacionais complexas, ou em novas Empresas de Base Tecnológica (EBT). Ressalta-se que, as empresas *Spin-offs* e demais EBT, embora, por definição, sejam relacionadas a tecnologias inovadoras, não necessariamente atuam em ambientes inovadores. A literatura indica diferenças na forma de estruturação destas empresas, tais como o sucesso das mesmas.

Assim, neste item, analisam-se as diferenças do PCTPS conforme o ambiente industrial em que as empresas estão inseridas, o tipo de empresa e o impacto destas sobre a (re)configuração de capacidades.

#### **3.1.1.1.1 Ambiente industrial/tecnológico e capacidades desenvolvidas**

Neste item, discute-se a evolução do progresso técnico, considerando a geração de design dominante e os tipos de inovação que ocorrem nesta evolução.

A invenção de uma nova tecnologia ocasiona mudanças na empresa e na indústria. Internamente à empresa, a inserção de uma nova tecnologia infringirá alterações no *status-quo* e há uma progressão de diferentes tipos de mudanças. As etapas desta progressão são: (i) inicialmente, até que o projeto do produto esteja definido, ocorrem, principalmente, inovações radicais e de produto, e inovações de arquitetura do produto; (ii) posteriormente, seguem-se inovações de processo; (iii) ambos tipos de inovação ocorrem, as de processo e as de produto, mas de forma mais lenta e somente incremental, até que (iv) uma nova inovação radical de produto ocorra. Inovação de produto e de processo são interdependentes. Durante a fase de formação de uma nova tecnologia de produto, os processos para fabricação do mesmo são rudimentares, ineficientes, baseados em trabalhos manuais e equipamentos/ instrumentos para uso genérico. Após a fase de desenvolvimento da tecnologia do produto e a concepção de um design dominante, os produtos são mais próximos de commodities, não havendo muitas

diferenças em termos de função e aspectos. O mercado é estável e observa-se uma diminuição da inovação de produto e passa-se à inovação de processo. Posteriormente, ocorrem mudanças organizacionais para viabilizar a produção em larga escala, incluindo desenvolvimento de uma estrutura formal e hierárquica, com metas e regras. A estrutura torna-se mais rígida e observam-se melhorias incrementais contínuas. Ocorre assim, com a definição do design dominante, a conversão da estrutura orgânica para mecanicista (ABERNATHY; CLARK, 1985; UTTERBACK, 1994).

Em cada uma destas fases, tipos diferentes de capacidades organizacionais são valorizados distintamente como elementos da estrutura organizacional. Além disto, após uma mudança tecnológica, o status da configuração ótima (maximização de valor) da capacidade pode ser modificado (ABERNATHY; CLARK, 1985; LAVIE, 2006). Desta forma, a fase da indústria à qual a empresa pertence define as capacidades a serem priorizadas e a configuração das mesmas. Elabora-se, assim, a seguinte proposição:

Premissa: 3. O estágio da evolução técnica da indústria e a posição do empreendimento no mesmo devem ser avaliados para fins de tomada de decisão sobre a sua configuração de portfólio de capacidades.

#### 3.1.1.1.2 Novas empresas x empresas estabelecidas

Dentro de uma empresa, ocorre uma competição interna por recursos, influenciando no desenvolvimento de capacidades internas. Por exemplo, quanto maior a equipe, maior tende a ser a competição, levando a menor desenvolvimento de capacidades específicas (KAZANJIAN; RAO, 1999). Além da competição propriamente dita, quanto maior e mais sofisticada a empresa (com muitas pessoas, departamentos, unidades com distâncias significativas, diversas famílias de produtos e serviços) maiores graus de complexidades estão presentes. Estas complexidades devem ser consideradas, uma vez que dificultam até mesmo a identificação das capacidades.

Outra questão pertinente à reconfiguração e muito discutida na literatura compreende o conceito de *path dependency* (TEECE, 1997). Este conceito trata da observação de que mudanças nas capacidades ocorrem sob a influência do histórico de evolução da empresa e de suas experiências passadas. Este conceito está altamente relacionado com a rigidez da empresa, ou resistência à mudança. Como novas empresas apresentam estruturas mais rudimentares, são menos penalizadas pelo efeito de rigidez do *path dependency*.

Pelas razões descritas, inovações são frequentemente observadas em novas empresas. As empresas grandes e estabelecidas, por sua vez, precisam ter uma estrutura (capacidades dinâmicas) para quebrar esta rigidez para poder inovar (BECKER, 2008). Deste, deriva a seguinte constatação:

Premissa: 4. A necessidade de consideração do efeito do *path dependency* e consequente rigidez, em novas empresas, são menores que em empresas estabelecidas, para fins de (re)configuração de capacidades.

### **3.1.1.2 Tomada de decisão interna**

Embora muitos autores referentes à evolução de capacidades organizacionais estejam dedicados a descrição da evolução na indústria, país ou região geográfica, sob o ponto de vista da Engenharia de Produção, a empresa é uma entidade com ações e é um agente responsivo ao meio. Remetendo à tradicional discussão da tomada de decisão, o que guia o ciclo de geração de variedade – seleção - replicação é a tomada de decisão interna à empresa e baseada na informação que a empresa possui. A empresa processa informações conforme suas limitações ao acesso (racionalidade limitada). Com este acesso e racionalidade limitada, a empresa visualiza a variedade de capacidades disponíveis (SIMON, 1945; ALDRICH; RUEF, 2006; METZENTHIN, 2007; SIRMON et al., 2007).

Premissa: 5. A (re)configuração de capacidades nas empresas ou no seu meio é decorrente de decisões tomadas internamente pelas empresas

Quanto à tomada de decisão, a (re)configuração pode ocorrer em diferentes níveis: (i) nível operacional ou o nível de desenvolvimento da capacidade, em que se analisa o ciclo de vida da capacidade; (ii) nível de alteração/manutenção de portfólio para o desenvolvimento de capacidades e (iii) nível de constelações, em que se analisa as capacidades co-especializadas entre as empresas que formam o negócio e, em última análise, em toda a cadeia de suprimentos (LAAMANEN; WALLIN, 2009).

Premissa: 6. Para a (re)configuração as empresas devem conduzir análises no nível de constelação, portfólio e operacional

A decisão no nível de constelação é citada como uma premissa, uma vez que a capacidade não necessita obrigatoriamente ser desenvolvida dentro da empresa. O processo de reconfiguração de capacidades não depende meramente das capacidades que a empresa pode

criar e explorar internamente, mas na efetividade com a qual ela consegue acessar e utilizar fontes de conhecimento tecnológico e capacidades além dos seus limites. A análise, assim, é conduzida para todo o empreendimento, seja ele conduzido por uma única empresa ou um conglomerado de empresas. A decisão de quais capacidades são necessárias para conversão da tecnologia em produtos e serviços deve ser conduzida no nível de portfólio de capacidades para o empreendimento, independente se é uma única empresa ou um conjunto de empresas (nível constelação de Laamanen e Wallin).

A partir desta identificação a decisão subsequente é de como a capacidade será desenvolvida internamente, ou em conjunto com parceiros. Neste tópico, compreende as tradicionais discussões de alianças estratégicas, amplamente encontradas na literatura, podendo ocorrer por meio de diversas formas de relacionamento com outras fontes, tais como empresas, instituições de pesquisa, órgãos governamentais, etc.. As alianças estratégicas podem se desenvolver por práticas como *open-innovation* e co-desenvolvimento. Para isto, no entanto, a tomada de decisão deverá considerar outros aspectos, por exemplo, os riscos associados à terceirização de capacidades específicas (HOWELLS et al., 2003; TEECE, 2007).

No entanto, o objetivo da análise não é a mera comparação das empresas que formam a constelação, é, ao invés disso, a avaliação da evolução da configuração de capacidades até viabilizar uma família de produtos e serviços. Assim, o *framework* propõe a análise conjunta dos níveis constelação e portfólio. Nestes níveis investigam-se capacidades que a empresa não detém, para aquisição ou desenvolvimento. Enquanto, no nível operacional, avalia-se a suficiência da capacidade, em comparação com a necessidade. Assim, afirma-se que:

Premissa: 7. A definição de quantidade de empresas que fazem parte do empreendimento PCTPS compreende uma atividade do PCTP

As capacidades, no processo de sua evolução, são identificadas pela empresa/empreendimento como necessárias em decorrência de uma mudança ambiental, selecionadas, criadas, modificadas e aposentadas. Estes estágios compreendem o ciclo de vida da capacidade (HELFAT; PETERAF, 2003). Como informação de entrada para sua criação, o PCTS deve avaliar quais capacidades devem ser desenvolvidas e (re)configuradas de forma a contribuir para viabilidade comercial do produto/ serviço orientado ao mercado.

Premissa: 8. No PCTPS, a empresa deve avaliar o ambiente e identificar as capacidades necessárias

Considerando que as capacidades evoluem, a empresa pode já possuir capacidades em determinados níveis que ainda podem ser não ideais. Dada à percepção de opções de variedade disponíveis, o que guia e motiva a tomada de decisão (seleção) é a minimização de *gaps* das capacidades, definidas como a diferença entre uma configuração ótima e a existente atualmente (LAVIE, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006; SIRMON et al., 2007).

Premissa: 9. No PCTPS, a empresa deve avaliar o nível de desenvolvimento das capacidades e sua adequação

Esta adequação inclui a avaliação da diferença entre a configuração existente e a percebida como necessária (*gap* operacional) e da diferença existente e invisível pela falta de condições da empresa para percebê-lo (*gap* cognitivo). Com este acesso e racionalidade limitada, a empresa visualiza a variedade de capacidades disponíveis. Para a seleção, há ainda uma miopia na orientação desta fase. O processo de captura e processamento de informações para tomada de decisão é construído socialmente e, como uma sociedade, podem ser mais ou menos focado, com envolvimento de questões cognitivas diversas, razão pelo qual há uma subárea discutindo a cognição nesta evolução das empresas (LAVIE, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006; SIRMON et al., 2007; NOOTEBOOM, 2009).

Premissa: 10. No PCTPS a empresa deve ajustar sua maneira (capacidades) de visualizar adequadamente a necessidade

A análise das capacidades e dos mecanismos de configuração das mesmas permite descrever a evolução da empresa como resultado de uma tomada de decisão, na qual a gestão do desenvolvimento de produto é um integrante crítico. A gestão do desenvolvimento de produto é a capacidade dinâmica responsável pela (re) configuração do portfólio de capacidades da empresa. Como uma capacidade dinâmica, o PCTPS e PDP (re)configuram capacidades. No processo de (re)configuração, novas capacidades são necessárias. A aquisição destas capacidades pode ocorrer ou iniciar por meio de fusão e aquisição, de alianças, de inserção de um novo profissional, entre outros mecanismos (METZENTHIN, 2007).

Premissa: 11. No PCTPS, a empresa deve decidir qual mecanismo utilizar para configurar a capacidade e se a capacidade necessária será adquirida ou desenvolvida internamente, ainda, como inter-relacionar capacidades no contexto da empresa

### **3.1.2 A tomada de decisão no PCTPS**

Neste item, discute-se como ocorre a tomada de decisão no PCTPS, especificamente: como desenvolver a capacidade para viabilizar o produto e serviço e os níveis de decisão.

#### **3.1.2.1 Abordagem do funil de ideias e *StageGates***

Abordagens tradicionais para o PDP e para Gestão tecnológica encontrada na literatura compreendem a abordagem do funil de ideias (WHEELWRIGHT; CLARK, 2004) e do *Stage Gate* (Sistema de Portão) (COPPER, 1994; 2006). A partir da compilação de ambas as abordagens, atualmente concebe-se o desenvolvimento de produto como um processo de transformação de ideias inicialmente menos palpáveis, relacionadas à oportunidade do mercado, tais como necessidades do cliente, para definição de especificações técnicas do produto. Este processo de conversão pode ser monitorado e gerenciado pelo que se denomina de Engenharia de Requisitos.

Considerando a abordagem de (re)configuração de capacidades, observa-se a consistência da mesma com as abordagens tradicionais descritas. Assim, mantêm-se a tradicional abordagem do funil de ideias e do *Stage Gate*, apenas estabelece-se como início do processo a identificação das necessidades do cliente e das oportunidades do mercado traduzidas na forma de necessidades da empresa para atuar no mercado-alvo, isto é, capacidades tecnológicas e organizacionais. Conforme indicado pela *capability based planning*, e *capability based engineering*, para viabilizar estas capacidades, estabelecem-se projetos de desenvolvimento de capacidades, que irão convertendo as capacidades em requisitos e, posteriormente, em especificações de produtos, serviços acessórios, processos diretos e indiretos.

Premissa: 12. O PCTPS conduz um funil de ideias: (i) partindo das áreas possíveis de atuação, para (ii) a gestão do portfólio de capacidades organizacionais, para (iii) o conjunto de requisitos para obter estas capacidades, para então, (iv) converter estes requisitos em especificações de produtos, serviços acessórios, processos diretos e indiretos

### 3.1.2.2 Desenvolver a capacidade para viabilizar o produto e serviço

Uma vez definido o portfólio de capacidades a ser atingido após a conclusão do PCTPS para viabilizar o produto e serviço, a empresa deverá partir para o seu desenvolvimento. Para entender qual a configuração ótima a ser atingida, torna-se necessário detalhar o que é uma capacidade organizacional e como esta é estabelecida. Conforme discutido no capítulo 2, capacidades não são identificáveis no nível dos componentes (ou subsistemas) do sistema (no caso, empreendimento conversão de tecnologia). Estas surgem apenas da integração entre os subsistemas. O processo de desenvolvimento da capacidade compreende o estabelecimento da conexão de habilidades individuais, formas de conhecimento tácitos e relações sociais em rotinas, processos de gestão, formas de comunicação e cultura. Capacidades e seus valores podem ser descritos conjuntamente como um fenômeno construído socialmente. Em relação ao seu surgimento, podem emergir a partir da insatisfação com o desempenho atual (STEVENS, 1998; PANDZA et al., 2003). Assim, para fins desta tese:

Premissa: 13. Capacidades organizacionais são macro-objetivos do processo de junção dos subsistemas, sendo que surgem e são observáveis somente após esta junção dos subsistemas, trazendo um significado específico para esta combinação.

Observa-se uma diferença nos tópicos de discussão acerca das capacidades tecnológicas e organizacionais nas áreas teóricas analisadas no capítulo 2: na literatura relacionada a DCP e RBV, conduz-se somente análise retrospectivamente; na visão da CBP, a capacidade é definida previamente como objetivos de funções a serem obtidos da conexão de seus elementos. Se capacidades fossem delimitadas somente retrospectivamente, a análise não seria viável. Esta viabilização é permitida pela CBP.

A *Capability Based Planning* e a prática denominada *Capability Based Engineering* permitem gerenciar e monitorar o desenvolvimento das capacidades. A ação de desenvolvimento de capacidades inclui a atividade de decisão acerca dos tipos e formas de integração de conhecimento para conectar os elementos (recursos, habilidades individuais, conhecimentos). Este processo é um processo que consome tempo, adicionando e rearranjando conexões entre os elementos (STEVENS, 1998; PANDZA et al., 2003).

A CBP situa-se na solução de um problema de engenharia. Sob o ponto de vista da engenharia, os empreendimentos são resultados de definição (tomada de decisão) humana, não um fruto de uma evolução ao acaso. Para poder planejar e tomar decisão consciente das

suas consequências, os resultados esperados (capacidades) precisam ser definidos previamente. Esta definição inclui a definição do domínio ou classificação dos elementos compreendidos nos domínios, a partir dos quais são combinados para obtenção da capacidade (ARTHUR, 2010).

Por exemplo, a empresa compreende um sistema complexo. Muitas vezes, as empresas desenvolvem este sistema complexo focado em processo-a-processo, por vezes atividade-a-atividade, sem planejar o todo, de forma sistêmica. A análise retrospectiva permite encontrar seus componentes ou subsistemas. Pelas práticas atuais, denominam-se alguns de seus subsistemas como sistemas de gestão da qualidade, sistema de gestão ambiental, sistema de gestão de custos, sistema produtivo, sistema de segurança da informação, sistema de inovação, sistema de gestão tecnológica, etc. Todos estes subsistemas possuem sobreposição quanto a utilização de recursos, atividades e processos, como é possível observar pelos termos “sistema integrado de gestão” ou “sistema de excelência” observados atualmente no meio industrial. Além disso, destaca-se a preocupação com a compatibilidade entre as normas e programas que compilam as suas práticas (NBR ISO 9000; NBR ISO 9001; NBR ISO 14000; NBR 14001; NBR ISO 27001, FNQ, PGQP, etc.).

Voltando a discussão da análise retrospectiva *versus* planejamento, ressalta-se que, para fins de monitoramento e alocação de atenção e recursos e para direcionar ações de melhoria. No entanto, a empresa requer esta denominação e classificação em sistemas. Define-se, assim, o seguinte raciocínio:

Premissa: 14. Evolução passiva, tanto na natureza quanto dentro de uma empresa ou empreendimento, ocorre sem classificação, mas o planejamento e, principalmente, o controle da elaboração do sistema, como um processo de desenvolvimento humano, requer alguma classificação prévia.

Para compreender este processo de desenvolvimento de capacidades, interpretam-se, a seguir, sucintamente, em um exemplo hipotético, as atividades de desenvolvimento de produto tradicional. O objetivo da análise é identificar o processo de criação de capacidades para empresas.

Uma determinada empresa parte para o desenvolvimento de um produto comercial a partir do conhecimento tecnológico acerca de uma determinada substância, no qual se conhece a rota de síntese química (reação química para obtenção) em escala laboratorial. Contrata uma empresa especializada que domina o conhecimento referente a desenvolvimento



e produção de reatores químicos. Conjugando ainda com o conhecimento a respeito das propriedades dos reagentes (matérias-primas, catalisadores) e dos produtos (intermediários), define-se o material que deverá compor a parede do equipamento. Considerando as exigências de velocidade de agitação, temperatura e pressão que já possuíam para a escala laboratorial, conduz experimentos para definição de como seriam os parâmetros ideais para que a reação ocorra na escala almejada. Considerando que não seria viável a execução de todos os ensaios necessários, contrata uma empresa para conduzir simulações para proceder a otimização. Considera-se neste processo ainda os conhecimentos tecnológicos relativos às condições de uso desta substância (aplicação em saúde humana, por exemplo), e requisitos de qualidade relacionados. Com isto, a empresa revê sua operação de síntese, interligando com outras operações (atividades), tais como tratamento prévio da matéria-prima água de forma e diferentes ensaios analíticos para controle de qualidade e de processo. Define-se assim a “capacidade de fabricação do produto”.

Premissa: 15. A ação de combinação dos componentes/subsistemas para a obtenção da capacidade compreende uma atividade do PCTPS.

Esta é a ideia implícita no conceito que o desenvolvimento de tecnologias, produtos e processos ocorre por meio da capacidade combinativa que a empresa detém (KOGUT; ZANDER, 1992). Os componentes ou subsistemas a serem combinados ou integrados compreendem: (i) recursos tangíveis e não tangíveis, incluindo habilidades humanas (denominadas competências individuais), (ii) o conhecimento social pelos princípios organizacionais, por meio de como são estruturadas as relações entre as pessoas, dentro e entre os grupos, e entre organizações. Capacidades organizacionais são observáveis como um padrão repetitivo de ações (denominado rotinas, heurísticas ou processos) para o desdobramento de recursos, sejam estes tangíveis ou intangíveis. Estas possuem rotinas e processos organizacionais para exercer tarefas individuais e para a coordenação destas rotinas e, em consequência, efetivar uma finalidade desejada. Capacidades organizacionais são consequências de um desenvolvimento ao longo do tempo, por meio de interações complexas entre os recursos, rotinas e processos da empresa, pelo desenvolvimento, manuseio e troca de informação entre o capital humano da empresa. Possui entradas e saídas definidas, embora sua organização possa ser difusa (*fuzzy*) e relativamente difícil identificar (NELSON; WINTER, 1982; KOGUT; ZANDER, 1992; AMIT; SCHOEMAKER, 1993; SANCHEZ; HEENE, 1997; HELFAT; PETERAF, 2003; BINGHAM; EISENHARDT; FURR, 2007; BITAR; HAFSI, 2007; BECKER, 2008).

Premissa: 16. O PCTPS inclui projetos de desenvolvimento de capacidades organizacionais para a geração/aproveitamento e conexão de recursos (físicos, humanos, tecnológicos, conhecimento, entre outros), conhecimento social, estabelecendo novas rotinas, processos, heurísticas, além das interações entre estes.

### 3.1.2.3 Os níveis de decisão

Os três níveis gerenciais de decisão relacionados a capacidade, segundo Bitar e Hafsi (2007) são: (i) gestor local, na busca da eficiência; (ii) gestor médio, da busca de conectar e interligar capacidades, evitando *competence traps* e (iii) gestor sênior, de busca pela coerência global. Assim, no nível operacional, se busca a eficiência da capacidade, a adequação da disponibilidade e qualidade dos recursos e de suas interações, sendo atribuições do gestor local. Porém, capacidades podem ser desenvolvidas na área funcional, ou através da combinação de recursos no nível corporativo (AMIT; SCHOEMAKER, 1993).

Premissa: 17. A otimização no nível operacional ficará a cargo dos gestores locais e médios, enquanto a otimização do portfólio/constelação de capacidades ficará ao cargo dos gestores seniores das empresas e instituições componentes do empreendimento PCTPS.

Considerando esta premissa, espera-se também uma relativa participação do gestor médio, uma vez que as capacidades podem ser geradas através da interação de rotina e recursos de diferentes áreas funcionais.

Premissa: 18. Os projetos de desenvolvimento de capacidades organizacionais podem ser conduzidos internamente a uma área funcional, por mais de uma área funcional, ou na interação entre empresas.

### 3.1.3 Desempenho do PCTPS

Para se estimar o desempenho provável em decorrência de determinadas decisões, são necessárias informações referentes ao processo. Razão pelo qual processos de monitoramento de desempenho são geralmente vinculados ao processo de gestão, sejam eles mais formais ou informais, mais sofisticados ou menos sofisticados.

No capítulo 2, observou-se que os objetivos de medição de desempenho devem ser adequados à realidade do P&D na empresa. Para a realidade da empresa de base tecnológica, com inovações radicais e estruturas ou atividades não tão previsíveis, não se aplicam objetivos *hard* nem *soft*. Os objetivos *hard*, tais como progressão das atividades e

atendimento de custos-alvo, não são aplicáveis, uma vez que suas atividades são mais incertas. Os objetivos *soft*, tais como comunicação e aprendizado organizacional para minimizar incertezas e barreiras organizacionais, por sua vez, requerem certa previsibilidade, o que também não ocorre. Assim, adéquam-se os objetivos motivacionais para diminuir a ambiguidade no alinhamento das atividades individuais com as estratégias da empresa (CHIESA; FRATTINI, 2009).

Nesta tese, defende-se que a avaliação da capacidade organizacional, em termos de medida do seu ajuste funciona como objeto para monitoramento com objetivo motivacional. As capacidades organizacionais como resultados da definição estratégica do portfólio de capacidades da empresa permitem o alinhamento da estratégia da empresa, uma vez que serão planejados para sua (re)configuração a partir deste.

Premissa: 19. Avaliação do ajuste da configuração da capacidade organizacional pode ser utilizada em sistemas de medição de desempenho no PCTPS, com objetivo motivacional, permitindo o alinhamento das atividades e resultados com a estratégia do empreendimento.

### **3.2 DESENVOLVIMENTO DO *FRAMEWORK***

A partir das 19 premissas identificadas e dos principais questionamentos a serem conduzidos pela empresa para a tomada de decisão, este item apresenta um *framework*. Inicialmente, compilam-se as soluções para as premissas previamente identificadas. Posteriormente, discutem-se os níveis de (re)configuração discutidos e a incorporação destes no *framework*. Finalmente, discutem-se as fases, etapas e atividades a serem executadas no PCTPS.

#### **3.2.1 Soluções para as premissas do *framework***

As premissas previamente identificadas na literatura compreendem requisitos, conceitos a serem contemplados no *framework*. No entanto, não apresentam uma operacionalização óbvia. Para tal operacionalização, as premissas, definidos de princípios na perspectiva do método, necessitam ser incorporados em práticas, ferramentas ou métodos para viabilizar sua execução, em outras palavras, soluções práticas para as premissas. A Figura 3-1 apresenta as soluções definidas para cada premissa identificada.

	<b>Premissa</b>	<b>Solução sugerida/identificada</b>
1	O Processo de Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços (PCTS) é considerado como um processo de (re)configuração de capacidades	O <i>framework</i> descreve o PCTPS centrando no processo de (re)configuração de capacidades
2	A existência/domínio e ajuste das capacidades necessárias é o foco da análise do PCTPS	A empresa deverá avaliar se a empresa possui ou não capacidades requeridas
3	A empresa deverá avaliar o estágio da evolução técnica da indústria e a sua posição no mesmo para fins de tomada de decisão sobre a sua configuração de portfólio de capacidades.	
4	A necessidade de consideração do efeito do <i>path dependency</i> e consequente rigidez, em novas empresas, são menores que em empresas estabelecidas, para fins de (re)configuração de capacidades	Dada à delimitação, o <i>framework</i> acaba por omitir a questão do <i>path dependency</i> , mas esta deve ser considerada conforme a progressão da empresa
5	A (re)configuração de capacidades nas empresas ou no seu meio é o decorrente de decisões tomadas internamente pelas empresas	O <i>framework</i> incorpora etapas de tomada de decisão
6	Para a (re)configuração as empresas devem conduzir análises no nível de constelação, portfólio e operacional	A tomada de decisão é focada nos níveis constelação, portfólio e operacional.
7	A definição de quantidade de empresas que fazem parte do empreendimento PCTPS compreende uma atividade do PCTP	Através da análise das capacidades necessárias, a empresa toma a decisão se desenvolve internamente a capacidade ou em aliança com outras empresas
8	No PCTPS, a empresa deve avaliar o ambiente e identificar as capacidades necessárias	O <i>framework</i> deve indicar uma etapa de identificação de capacidades necessárias. Práticas que a viabilizam compreendem <i>Technology roadmap</i> e mapeamento de capacidades
9	No PCTPS, a empresa deve avaliar o nível de desenvolvimento das capacidades e sua adequação	O <i>framework</i> deverá incorporar Gates de avaliação da adequação do nível de desenvolvimento de capacidades
10	No PCTPS, a empresa deve ajustar sua forma (desenvolver capacidades) de visualizar adequadamente a necessidade	O <i>framework</i> deverá incorporar Gates de avaliação da adequação do nível de desenvolvimento de capacidades de avaliação do ambiente e identificação de necessidades de mudança (componente de capacidades dinâmicas).
11	No PCTPS, a empresa deve decidir qual mecanismo utilizar para configurar a capacidade e se a capacidade necessária será adquirida ou desenvolvida internamente, ainda, como inter-relacionar capacidades no contexto da empresa	A tomada de decisão foca também na definição de mecanismos de (re)configuração necessárias
12	O PCTPS conduz um funil de ideias de áreas possíveis de atuação, para portfólio possível de capacidades organizacionais, para conjunto de requisitos para obter estas capacidades, para então, converter estes requisitos em especificações de produtos, serviços acessórios, processos diretos e indiretos	O <i>framework</i> inspira-se no funil de ideias, inicialmente a empresa define o conceito da capacidade, para posteriormente definir como obtê-la, quais componentes serão desenvolvidas ou adquiridas e como serão interconectados.
13	Capacidades organizacionais são macro-objetivos do processo de junção dos subsistemas, sendo que surgem e são observáveis somente após esta junção dos subsistemas, trazendo um significado específico para esta combinação.	
14	Evolução passiva, tanto na natureza quanto dentro de uma empresa ou empreendimento, ocorre sem classificação, mas o planejamento e, principalmente, o controle da elaboração do sistema, como um processo de desenvolvimento humano, requer alguma classificação prévia	
15	A ação de combinação dos componentes/subsistemas para a obtenção da capacidade compreende uma atividade do PCTPS	
16	O PCTPS inclui projetos de desenvolvimento de capacidades O PCTPS inclui projetos de desenvolvimento de capacidades organizacionais, para a geração/aproveitamento e conexão de e recursos (físicos, humanos, tecnológicos, conhecimento, entre outros), conhecimento social, estabelecendo novas rotinas, processos, heurísticas, além das interações entre estes	
17	A otimização no nível operacional ficará a cargo dos gestores locais e médios, enquanto a otimização do portfólio/constelação de capacidades ficará a cargo dos gestores seniores das empresas e instituições componentes do empreendimento PCTPS.	O <i>framework</i> incorporam decisões tomadas no nível operacional, pelos gestores locais, e, também, no nível gerencial e estratégico, de gestores médios e seniores.
18	Os projetos de desenvolvimento de capacidades organizacionais podem ser conduzidos internamente a uma área funcional, por mais de uma área funcional, ou na interação entre empresas	O <i>framework</i> propõe uma visão global do empreendimento, não apenas de um departamento funcional ou de uma única empresa do empreendimento
19	Avaliação do ajuste da configuração da capacidade organizacional pode ser utilizada em sistemas de medição de desempenho no PCTPS, com objetivo motivacional, permitindo o alinhamento das atividades e resultados com a estratégia do empreendimento.	O <i>framework</i> incorpora um processo paralelo de monitoramento da evolução das capacidades.

Figura 3-1: soluções para as premissas identificadas a partir da literatura

Resumidamente, o *framework* descreve o PCTPS centrado no processo de (re)configuração de capacidades. E, por esta razão, apresenta um processo paralelo de monitoramento da evolução das capacidades. Em relação a atividades ou etapas a serem incorporadas, incluem-se: (i) tomada de decisão focada nos níveis constelação, portfólio e operacional; (ii) identificação de capacidades necessárias, sendo que práticas que a viabilizam compreendem *Technology roadmap* e mapeamento de capacidades; (iii) avaliação se possui ou não capacidades requeridas. De forma geral, o *framework* inspira-se no funil de ideias: inicialmente a empresa define o conceito da capacidade, para posteriormente definir como obtê-la, quais componentes serão desenvolvidos ou adquiridos e como serão interconectados. Considerando esta questão, apresentam alguns pontos de decisão (Gates): de avaliação da adequação do nível de desenvolvimento de capacidades e de avaliação da adequação do nível de desenvolvimento de capacidades de avaliação do ambiente e identificação de necessidades de mudança (componente de capacidades dinâmicas).

O *framework* propõe uma visão global do empreendimento, não apenas de um departamento funcional ou de uma única empresa do empreendimento. É através da análise das capacidades necessárias que a empresa toma a decisão se desenvolve internamente a capacidade ou em parceria com outras empresas. Esta decisão compreende uma consequência da definição de mecanismos de (re)configuração necessários. As decisões listadas neste item compreendem decisões tomadas no nível operacional, pelos gestores locais, e, também, no nível gerencial e estratégico, de gestores médios e seniores.

### **3.2.2 Nível de (re)configuração e Estágios da (re)configuração**

Observa-se que definições no nível de portfólio ocorrem predominantemente no estágio *front end*, embora a sua execução e retenção continue ocorrendo ao longo do PCTPS. Na fase de desenvolvimento, o objetivo principal é o desenvolvimento da capacidade no nível operacional, além da definição de conexões entre as capacidades desenvolvidas/ adquiridas. Na fase de comercialização, mudanças no nível de portfólio podem ocorrer.

### **3.2.3 Definição de fases, etapas e atividades**

O PCTPS pode ser guiado como um processo macro de tomada de decisão, sendo guiados pelo raciocínio de geração (ou identificação), seleção e retenção de variedade. Ressaltando que este trabalho propõe uma ferramenta, esta deve ser capaz de conduzir um

diagnóstico (identificação da variedade disponível), planejamento e desdobramento da reconfiguração (seleção de capacidades a desenvolver, os níveis de desenvolvimento almejados, e os mecanismos de configuração) e implantação da reconfiguração da capacidade (desenvolver ou estabilizar a capacidade).

Estes ciclos (questionamentos e tomada de decisão) foram então alocados nas fases do PCTPS para definição das atividades da (re)configuração de capacidades no contexto do PCTPS. Para a definição das fases do PCTPS, tomaram-se como base as fases do ciclo de desenvolvimento de produto segundo PDMA BOK (PDMA, 2010): descoberta (*Front end*), desenvolvimento e comercialização. Os questionamentos dos ciclos de decisão previamente identificados foram alocados nestas fases, com complementação de atividades, conceitos ou definições oriundos de modelos para desenvolvimento de novas empresas de base tecnológicas (NDONZUAU; PIRNAY; SURLEMONT, 2002; VOHORA; WRIGHT; LOCKETT 2004; ALDRICH; RUEF 2006). A lista dos ciclos de decisão compilados por fases são descritas no Apêndice B.

Os conceitos, princípios e atividades utilizados pelas práticas relacionadas identificadas na literatura, o mapeamento de capacidades, *Capability Based Planning*, *Capability based engineering* e Engenharia de Requisitos são incorporados no *framework*. O relacionamento das atividades do PCTPS e das três práticas é descrito na Figura 3-2.

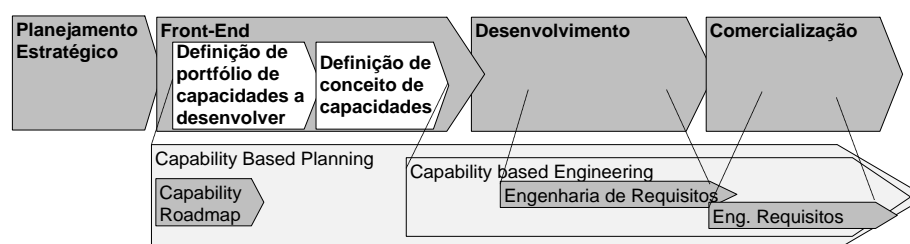


Figura 3-2: Fases do PCTPS relacionados com as práticas mapeamento de capacidades, *Capability Based Planning*, *Capability based engineering* e Engenharia de Requisitos

Nesta proposta, a fase *front-end* corresponde às atividades de definição do portfólio de capacidades, podendo utilizar a prática de mapeamento de capacidades, e a definição dos conceitos de capacidades. Nesta fase, inicia-se, assim, a *Capability based planning*, que prossegue nas fases subsequentes, monitorando a conversão destes conceitos em capacidades, requisitos e especificações (*capability based engineering* e engenharia de requisitos).

A operacionalização desta fase ocorrerá no capítulo 4. Os resultados destas definições são apresentados no capítulo 5, juntamente com melhorias posteriores.

### 3.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo identificou premissas para a condução do PCTPS, considerando os domínios identificados no referencial teórico: (i) *Spin-off* acadêmicos; (ii) Processo de Desenvolvimento de Produto, Gestão Tecnológica; (iii) Engenharia de Sistemas, *Capability Based Planning* e temas assemelhados; (iv) Teoria evolucionária de empresas; (v) Modelo de negócios e outros temas relacionados. A partir destas premissas, desenvolveu-se um *framework* para descrever o PCTPS como um processo de (re)configuração de capacidades e de desenvolvimento de modelo de negócios para viabilizar a comercialização da tecnologia. Para permitir a descrição, o *framework* tomou-se como base modelos referenciais de Gestão do Processo de Desenvolvimento de Produtos, incorporando: (i) elementos dos modelos de desenvolvimento de empresas *spin-off* acadêmicos; e (ii) conceitos, práticas, e princípios identificados na literatura referente às áreas citadas.

Em linhas gerais, o PCTPS compreende uma capacidade dinâmica e (re)configura capacidades. O PCTPS inclui o processo de desenvolvimento de capacidades e rotinas, e subsequente evolução da estrutura organizacional e do modelo de negócios (HENDERSON; CLARK, 1990; CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; DRUILHE; GARNSEY, 2004; BURGELMAN; SAYLES, 2004; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005; ANDRIES; DEBACKERE, 2006). Para este processo, é considerada como input a percepção (avaliação) do panorama da indústria em relação às capacidades tecnológicas e da configuração atual das capacidades organizacionais da empresa.

O processo de (re)configuração de capacidades propriamente dito pode ocorrer ou iniciar por meio de fusão, alianças, de inserção de um novo profissional, entre outros mecanismos. Portanto, os níveis de análise das capacidades identificadas por Laamanen e Wallin (LAAMANEN; WALLIN, 2009) devem ser considerados como parte do processo de (re)configuração de capacidades. Dada à complexidade do objeto da análise, justifica-se a necessidade da ferramenta para viabilizar um roteiro com uma racionalidade e consistência ao processo de análise. A complexidade a torna de difícil execução na ausência de um modelo de suporte (PIDD, 2010). A ferramenta de suporte à tomada de decisão proposta nesta tese deverá realizar a avaliação do nível de desenvolvimento destas capacidades nas empresas, além do desenvolvimento da tecnologia e do produto/serviço.

## 4 OPERACIONALIZAÇÃO DO *FRAMEWORK*: DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Para a operacionalização do modelo de PCTPS representada pelo *framework*, propõe-se uma ferramenta com a ênfase no processo de monitoramento realizado em paralelo. Esta ferramenta avalia principalmente a fase 2 de desenvolvimento. Nesta fase intensificam-se os programas de desenvolvimento de capacidades e monitoram-se sua progressiva evolução e ajuste conforme as metas estabelecidas.

Considerando a palavra-chave monitoramento, delineou-se a ferramenta como um processo de avaliação de desempenho. Neste capítulo, definem-se delimitações e descrevem-se o desenvolvimento propriamente dito da ferramenta. Alguns detalhamentos do desenvolvimento são apresentados nos apêndices. A operacionalização preocupou-se também no desenvolvimento de documentos para guiar o processo, que podem ser classificados como: (i) os denominados “documentos padrão” que apresentam conceitos ou valores prontos para o uso, funcionando como um guia; e (ii) os denominados “documentos” que compreendem registros, mapas, relatórios, formulários, ou matrizes, formalização e cálculo dos índices.

### 4.1 DELIMITAÇÃO DA FERRAMENTA - CONTEXTO

No capítulo 2 e 3, foram identificados vários princípios, premissas, além de algumas práticas e ferramentas úteis para a tomada de decisão referente à (re)configuração de capacidades, sem muita distinção em relação às particularidades de cada empresa ou empreendimento. A seguir, delimita-se a ferramenta, embasado nas referências da literatura. Inicialmente, discute-se o tipo de empresa na qual esta será aplicada, seguido da discussão referente ao escopo de tempo analisado, considerando que contempla uma visão evolucionária de empresas.

#### 4.1.1 Quanto à empresa usuária

A (re)configuração do portfólio de capacidades é influenciada pelos macrocontextos da própria empresa, tais como: (i) tipo de desenvolvimento de produto (incremental ou radical) que ela realiza; (ii) atuação em rede ou não; e (iii) posição (se entrante ou incumbente) e (iv) situação (nova empresa ou já estabelecida) da empresa no mercado.

Quanto ao **tipo de desenvolvimento**, tradicionalmente, os projetos são classificados em incrementais ou radicais. Empresas que realizam apenas projetos incrementais tendem a conduzir a (re)configuração de capacidades somente no nível operacional. Um processo de



desenvolvimento de produto (PDP) que engloba apenas projetos incrementais leva a produtos com processos de fabricação, de controle, de distribuição, de atendimento ao cliente, de coleta de informações e de gestão similares aos dos produtos anteriores. Neste tipo de PDP, capacidades geralmente são fortalecidas (enriquecimento ou estabilização), não ocorrendo criação de novas capacidades.

As empresas que conduzem projetos de desenvolvimento mais radicais, por sua vez, objetivam produtos radicalmente distintos daqueles que a empresa já produz. Para isto, necessitam desenvolver capacidades e processos nitidamente diferentes da anterior: de fabricação, de controle, de distribuição, de atendimento ao cliente, e de relacionamento com clientes, e com parceiros, por exemplo. Assim, tendem a gerar (re)configurações de capacidades no nível de portfólio ou de constelações. Esta é a situação das empresas *spin-off* acadêmicas, e a razão pelo qual se observam discussões referentes a criação de novos modelos de negócios e estabelecimento de alianças estratégicas, como exemplos.

Normalmente os objetivos da existência de empresas *spin-off* estão associados ao objetivo de projetos de desenvolvimento radical de produtos ou serviços. Assim, delimita-se:

Delimitação 1: Os usuários da ferramenta são empresas com projetos de desenvolvimento radicais, envolvendo a definição do novo modelo de negócio.

A novidade deste modelo de negócio refere-se ao ponto de vista da empresa, não sendo, portanto, necessariamente novo para o estado da arte.

Quanto à **atuação em rede ou não**, considera-se a seguinte discussão: A decisão no nível de constelações (desenvolver em parceria ou não) ocorrerá baseada em questões referentes à (im)possibilidade da empresa em desenvolver internamente determinadas capacidades, além da disponibilidade de capacidades necessárias no ambiente. Também é possível realizar análise sob esta abordagem em situações nas quais o desenvolvimento já é conduzido por um grupo de empresas. A análise do domínio da capacidade por cada uma das empresas é importante para considerar e avaliar riscos contratuais e a necessidade de mecanismos mais sofisticados de integração, já que as capacidades pertencerão a outras empresas. No entanto, o conjunto de empresas deverá considerar um único portfólio de capacidades, analisando suas complementaridades. O macroprocesso PCTPS compreende um empreendimento deste conjunto de empresas. Neste trabalho, refere-se genericamente de “empresa” o grupo de empresas que conduzem o empreendimento, sem fazer distinção da quantidade de empresas envolvidas, mesmo que, seja apenas uma.

Delimitação 2: A possibilidade de atuação em rede é considerada como uma das decisões a serem tomadas ao longo do PCTPS.

Ressalta-se assim a importância da ferramenta considerar a decisão da (re)configuração de capacidades no nível também de constelações.

Observa-se que há diferenças no contexto da (re)configuração de acordo com a **posição e situação da empresa no mercado**. Conforme discutido previamente no capítulo 3, uma empresa ou conjunto de empresas com processos estruturados (incumbentes) possui já um conjunto de capacidades desenvolvidas, e o processo de (re)configuração envolveria principalmente a transformação de capacidades. Contudo, em empresas não estabelecidas, novas empresas, a (re)configuração envolveria principalmente criação e aquisição de capacidades. Nestas empresas, as conexões são relativamente mais fáceis de serem desenvolvidas uma vez que as capacidades são criadas de forma conjunta e simultânea, ao invés de (re)configurar uma série de capacidades estabelecidas e maduras. Considerando o *path-dependency* das capacidades, haveria menor chance de problemas com rigidez e resistência à mudança no caso de empresas novas. Este compreende a razão por que se discute que novas empresas são frequentemente as responsáveis por mudanças tecnológicas (ABERNATHY; CLARK, 1985; UTTERBACK, 1994). Ressalta-se a necessidade de estabelecer o escopo da ferramenta em desenvolvimento:

Delimitação 3: A ferramenta é destinada a novas empresas de base tecnológica, entre as quais a empresa *spin-off* é incluída.

Com esta delimitação, omitem-se, assim, discussões como resistência à mudança ou analisa-se do impacto da mudança. Se estas empresas forem criadas em torno de uma única tecnologia, esta análise poderá considerar basicamente a criação e integração de capacidades.

Uma ferramenta deve ser desenvolvida pensando na adequação ao uso. Assim, define-se como **público-alvo desta ferramenta** as novas empresas de base tecnológica em início de conversão da tecnologia em produtos e serviços. Destacam-se as empresas *spin-off* acadêmicas oriundas de resultados de pesquisas em universidades e apoiadas por incubadoras de base tecnológica. Segundo a literatura, este tipo de empresa possui pessoas com alto conhecimento tecnológico, embora, em geral a capacidade gerencial seja frequentemente baixa (CLARYSSE; MORAY, 2004; SHANE, 2004; ARAÚJO; LAGO, et al., 2005).

Desta forma, seria ideal que a ferramenta apresentasse questionamentos mais simples, sem vocabulário gerencial rebuscado, e direcionasse passo a passo a coleta de dados

necessários, por exemplo. No entanto, para fins de delimitação, esta tese não contemplará este quesito, optando por definir que a ferramenta será, *a priori*, conduzida por especialistas.

Delimitação 4: A ferramenta será aplicada para as novas de empresas de base tecnológicas por especialistas.

Delimitação 5: O direcionamento para utilização pelo usuário não especialista não é compreendido no escopo desta tese.

#### 4.1.2 Quanto à ferramenta proposta

As delimitações referentes à ferramenta são compiladas a seguir, quanto: (i) ao objetivo, (ii) ao escopo de tempo da análise, (iii) à teoria subjacente e (iv) ao detalhamento.

Quanto ao **objetivo da ferramenta**, para os objetivos desta tese, não seria interessante limitar-se a apenas a um dos três níveis de avaliação das capacidades, optando-se pela análise dos três níveis: de constelações, de portfólio e operacional. A lógica explicitada nesta tese pode potencialmente ser utilizada para comparar empresas, entre diferentes mercados-alvo, e até mesmo em um longo período de tempo. No entanto, tal magnitude poderia tornar o trabalho impraticável. Para o desenvolvimento tecnológico, sob a perspectiva da empresa, o que importa é a tomada de decisão. Para tornar o desenvolvimento da ferramenta viável, optou-se pelas seguintes delimitações:

Delimitação 6: A ferramenta objetiva guiar a tomada de decisão interna ao empreendimento, não a mera descrição da evolução de empresas na indústria.

Delimitação 7: O escopo de análise será o tempo de duração de apenas uma conversão de uma tecnologia, na primeira família de produtos e serviços (PCTPS) numa empresa *spin-off* ou um empreendimento.

Delimitação 8: A ferramenta não compara, portanto, mais do que um empreendimento, embora considere e enfatize a análise de todas as empresas que façam parte de um empreendimento para gestão do PCTPS.

Com o acompanhamento da análise ao longo do tempo, contribui-se para guiar a evolução das capacidades da empresa no PCTPS. Neste momento, pode-se avaliar se alguma capacidade ou algum critério não está apresentando um ajuste progressivo adequado e avaliar em quais capacidades investir.

Quanto a **sofisticação e precisão da análise**, a literatura ratifica a complexidade do fenômeno (re)configuração de capacidades, e, conseqüentemente, da gestão do PCTPS no desenvolvimento de empresas. Considerando esta complexidade, há uma vasta lista de conceitos relacionados indicados na literatura que poderiam ser incorporados no desenvolvimento da ferramenta. No entanto, contemplar todos os conceitos poderia tornar a ferramenta impraticável em termos de uso. Assim:

Delimitação 9: Busca-se uma simplicidade do método, considerando o contexto de aplicação.

Quanto ao **escopo de tempo da análise**, considerando ainda o tópico “avaliação da configuração de capacidades futuras”, fundamentou-se na abordagem evolucionária. Considerando diferentes decisões tomadas em momentos futuros, seria possível considerar cenários alternativos para panoramas futuros, aumentando exponencialmente com o distanciamento no tempo. Tal existência de diferentes cenários alternativos torna a análise demasiadamente complexa para o nível de desenvolvimento inicial da ferramenta. Assim:

Delimitação 10: Delimita-se a ferramenta para os possíveis cenários futuros de mudança tecnológica, a almejada no momento pela EBT em análise, considerando que a EBT propicia esta mudança no mercado (pelo menos o mercado local).

Quanto à teoria subjacente à ferramenta, a utilizou-se como pressupostos diversos conceitos presentes na literatura, e a qualidade da ferramenta está sendo influenciada pela adequação destes conceitos. Nesta tese não é questionada a veracidade de tais conceitos.

## **4.2 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA**

Neste item, descrevem-se a definição dos elementos constitutivos da ferramenta para operacionalização do *framework* aplicável ao PCTPS. A ferramenta auxilia a operacionalização do PCTPS a partir da viabilização do processo de monitoramento. Para isto, contém métricas de medição de desempenho para o processo de desenvolvimento de uma empresa *spin-off*, e, ao mesmo tempo, guia a tomada de decisão para a conversão da tecnologia em produtos e serviços comercialmente viáveis. Para identificação dos elementos deste processo de monitoramento, utilizaram-se os passos indicados por Chiesa e Frattini (2009): (i) Identificação do objetivo; (ii) Identificação das dimensões de desempenho; (iii) Definição de Indicadores; (iv) Definição de Objetos de controle e (v) Definição de Processo de monitoramento. A Figura 4-1 compila os itens desta discussão.

Elementos constitutivos do processo de monitoramento		Definição para o PCTPS
Objetivo		Motivacional, de busca pelo alinhamento da estratégia com as ações de desenvolvimento e (re)configuração, acompanhando o ajuste e evolução das capacidades
Dimensões de desempenho		Viabilização do lançamento do produto; O desempenho futuro, da adaptabilidade às mudanças
Objetos de controle		Capacidades tecnológicas e organizacionais em desenvolvimento; Portfólio de capacidades
Indicadores ou métricas		Conceitos de ajuste diversos são encontrados na literatura
Processo de monitoramento	Técnica de medição	Avaliação baseado na percepção
	Padrões	Configuração-meta
	Formato de relatório, frequência, timing	Índices, formas de interpretação e abordagem visual

Figura 4-1: Definição de elementos constitutivos do processo de monitoramento

Alguns destes itens já foram previamente discutidos para a definição do *framework* no capítulo 3. Estabeleceu-se objetivo motivacional para o processo de monitoramento incorporado no PCTPS de busca pelo alinhamento da estratégia com as ações de desenvolvimento e (re)configuração. Os passos desenvolvidos para as definições descritas e o detalhamento são apresentados a seguir. Considerando a base teórica, definiram-se como objetos de controle as capacidades tecnológicas e organizacionais em desenvolvimento, e o portfólio destas capacidades.

#### 4.2.1 Objetos de controle: Delimitação de capacidades

Definem-se, como objetos de controle, as capacidades organizacionais e tecnológicas. Embora largamente discutidos, observaram-se na literatura divergências em termos de como se avaliar capacidades. Estas são comumente descritas e identificadas de forma retrospectiva apenas. Este item compila as informações a partir da literatura para: (i) compreender, delimitar e definir capacidades; e (ii) definir o método de definição de capacidades.

##### 4.2.1.1 Identificação, delimitação e definição de capacidades

As empresas atualmente não conduzem seu gerenciamento de forma focada em capacidades, assim, a definição de capacidade não compreende uma prática de domínio comum. Tal método de definição precisa ser obtido durante a análise. Para estabelecer como identificar, delimitar e definir capacidades discutiu-se: (i) quais são as fontes de dados para identificação e avaliação de capacidades; (ii) quais são as capacidades apresentadas na literatura; e (iii) como definir capacidades.

#### 4.2.1.1.1 Fonte de dados

Para compreender e delimitar capacidades, para posterior avaliação, é necessário definir como conduzir a coleta de dados, que inicia com o questionamento: qual fonte de dados utilizar?

Como método de identificação de capacidades, a literatura indica a abordagem retrospectiva de análise. Dada à ambiguidade causal de várias capacidades, torna-se difícil avaliar sem a consideração do histórico de evolução e a origem da empresa. Assim, mesmo que a ferramenta objetive a análise de cenários futuros, é ainda necessária à compreensão da história da empresa como fonte para o entendimento do presente, e para a tomada de decisão. As empresas, no entanto, geralmente não mantêm históricos de evolução de estruturas organizacionais, capacidades, rotinas, e práticas. Desta forma, as pessoas que participaram da história da empresa seriam a melhor fonte de dados, tanto para identificação quanto para avaliação de capacidades (BECKER, 2009). Vale ressaltar que a percepção de uma única pessoa pode ser enviesada, sendo melhor obtida por meio de um panorama real a partir da comparação entre diferentes opiniões, ou discussões entre diferentes agentes de forma a obter um consenso. Quanto maior a empresa e mais complexa a sua estrutura, recomenda-se a utilização de mais de uma pessoa como fonte de dados.

#### 4.2.1.1.2 Definição e delimitação de capacidades

Uma vez definida a percepção de pessoas envolvidas na evolução da empresa como a principal fonte de dados, ressalta-se a importância de definir como direcionar esta coleta de dados. A coleta de dados compreende a avaliação desta percepção para compreender quais são as capacidades que a empresa possui ou deseja desenvolver.

Esta tese segue uma linha de pró-atividade, planejamento e tomada de decisão pela empresa ou empreendimento. Isto é, o PCTPS conduz a identificação da necessidade de capacidades, a sua definição e o seu desenvolvimento, conforme pregado na SE. É necessário, portanto, a contextualização destas capacidades para a empresa, como, por exemplo, conectando-os com processos, atividades, recursos, enfim, definições resultantes de projetos de desenvolvimento de capacidades.

Para a definição clara da capacidade almejada, esta deve ser enunciada considerando-se: (i) o objetivo da capacidade; (ii) os *gaps* existentes, as necessidades funcionais, ou áreas de risco a serem sanadas pela capacidade, ou deficiências da solução existente; (iii) os atributos necessários para a capacidade; e (iv) métricas da necessidade implícita na

capacidade. O posterior refinamento do conceito da capacidade deverá considerar as dimensões de capacidades: *Knowledge-that*; *Knowledge-how*; sistemas técnicos; sistemas gerenciais e valores e normas. As decisões tomadas para definição desta instrução, com base na teoria, e o desenvolvimento do formulário para guiar esta definição são apresentadas no Apêndice C. O formulário desenvolvido para a definição do conceito de capacidade e refinamento deste é apresentado no Apêndice D.

#### 4.2.1.1.3 Lista de capacidades

Considerando a limitação referente a conhecimentos gerenciais neste tipo de empresas elaborou-se uma lista de possíveis capacidades para a configuração do modelo de negócio deste tipo de empreendimento. No entanto, embora se observem artigos discutindo capacidades específicas, não foi possível identificar uma lista propriamente dita de capacidades na literatura. Assim, uma lista foi compilada a partir das seguintes fontes: (i) a literatura descrevendo a evolução das empresas, e apontando importância de determinadas capacidades; (ii) a literatura descrevendo a elaboração de sistemas (SE, CxSE e SoSE); (iii) a descrevendo modelos de desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica (incluindo as *spin-off* acadêmicas). Posteriormente, esta lista foi refinada, e os conceitos foram analisados e agrupados. O raciocínio desta compilação é apresentado de forma sucinta no Apêndice E. A lista obtida é apresentada na Figura 4-2. Esta compreende um recurso a ser incorporado como um padrão para inspirar o monitoramento da progressão do PCTPS:

Documento Padrão 1. A lista de áreas de capacidades compreende um guia para as empresas verificarem se todas as áreas normalmente esperadas para condução do PCTPS foram consideradas no planejamento do portfólio de capacidades-alvo.

O Apêndice F apresenta um resumo descritivo destas capacidades. Observou-se, de forma geral, que algumas áreas foram mais contempladas pela literatura que outras. Estas se devem aos domínios a partir dos quais as principais contribuições para este tema são originadas. Observaram-se muitas capacidades relacionadas à gestão do conhecimento, da tecnologia e de inovação, e questões estratégicas.

<p><b>Capacidade combinativa</b> (de desenvolver produto e oferecer design) compreende habilidades de síntese e aplicação de conhecimentos adquiridos e pré-existentes. Como síntese, compreendem: refinamento, escolha, produção, seleção, implementação e execução de novos conhecimentos. Posteriormente, transmutar este conhecimento e convertê-los em novos produtos e serviços. Incluem-se também a habilidade de modular, controlar e encorajar a entrada de novos inputs criativos e inovadores na empresa (March, 1991; Kogut; Zander, 1992; Smith <i>et al.</i>, 2005; Yang 2006; Lane <i>et al.</i>, 2006; Khiljietal., 2006; Wallim, 2008; LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009).</p>
<p><b>Capacidade empreendedora</b> compreende os processos de gestão do empreendedorismo corporativo (Teece; Augier, 2009), a habilidade de vislumbrar mercados e oportunidades tecnológicas por meio de diferentes lentes (e de formas novas).</p>
<p><b>Capacidade de gerenciamento da qualidade</b> compreende a habilidade da empresa em estruturar com vistas a obter qualidade de produtos e serviços. Para obter isto, todos os demais processos podem ser revisados com esta finalidade. Podem se estruturar com o sistema de gestão da qualidade da empresa (Yang 2006).</p>
<p><b>Capacidade de senso de segurança e proteção ambiental</b> incorpora o “senso de segurança e proteção ambiental” de Yang (2006). Com as exigências atuais com esta preocupação, a habilidade do atendimento a este quesito pode ser elevado a uma área de capacidade para determinadas indústrias ou mercados.</p>
<p><b>Capacidade de solução de problemas</b> incorpora as habilidades da empresa na solução de problemas menores (Yang 2006).</p>
<p><b>Capacidade de gerenciar ameaças</b> incorpora as habilidades da empresa em gerenciar ameaças e convertê-los em vantagens (Augier; Teece, 2006).</p>
<p><b>Capacidade dessortiva</b> compreende a estrutura para viabilizar a extensão do escopo do recurso (tal como conhecimento tecnológico) em outras unidades de negócio ou outros domínios de mercado. Viabiliza a busca e identificação de oportunidade de tomar vantagens comerciais de recursos que a empresa já domina. Avaliação destas oportunidades segundo parâmetros monetários e estratégicos. Uma vez decidido pela utilização da oportunidade, conduzir a transferência de tecnologia ao recipiente (BOWMAN; AMBROSINI, 2003; RIVETTE; KLINE, 2000; LANE ET AL., 2006 ; LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009)</p>
<p><b>Capacidade de identificação e avaliação de opções de aplicação da tecnologia</b> Compreende a capacidade de identificar novas tecnologias necessárias e suas aplicações (em produtos e processos voltados para mercados específicos). Incorpora a habilidade da empresa em escanear e monitorar mudanças nos ambientes que ela atua, identificando novas oportunidades (March, 1991; augier and Teece, 2006; Teece 2007; Ellonen, 2009)</p>
<p><b>Capacidade gerencial</b> (organização de recursos e tomada de decisão) viabiliza a operacionalização da estratégia definida, viabilizando a alocação de atenção (e recursos) dentro da empresa.</p>
<p><b>Capacidade de desenvolvimento técnico do ambiente</b> viabiliza a operacionalização da estratégia definida, viabilizando o desenvolvimento técnico de fornecedores e consumidores. Isto é, conduzir alterações no ambiente industrial e de mercado, de forma a viabilizar o desenvolvimento, fabricação (ou prestação de serviço) e comercialização de produtos e serviço.</p>
<p><b>Capacidade de desenvolvimento do modelo de negócios</b> viabiliza a definição do modelo de negócio a ser almejado para viabilizar a atuação no mercado. Componente do planejamento estratégico que viabiliza identificação de capacidades necessárias, estruturas, parcerias e alianças, etc.</p>
<p><b>Capacidade de desenvolvimento de processo</b> viabiliza o desenvolvimento de processos em geral – processos de fabricação e processos de negócio.</p>
<p><b>Capacidade de definição estratégica</b> em termos de que mercados atuar, que tipos de necessidades de clientes almejar</p>
<p><b>Capacidade de mudança e de implementação da estratégia</b> Compreende a habilidade da empresa em integrar as novas estratégias em atividades e recursos-chaves existentes. Para esta integração, a empresa deve ter a habilidade de criar, integrar e reconfigurar recursos organizacionais e competências selecionando entre os modos de fontes de capacidade (Montealegre 2002; Adner e Helfat, 2003; Capron and Mitchell, 2009).</p>
<p>A área <b>capacidade de integração de pessoas</b> incorpora capacidade de gestão para integrar e alinhar recursos humanos e assuntos relacionados, como liderança, comunicação, cultivo de pessoas, etc. (Yang 2006). Muitas vezes, para viabilizar esta habilidade, atualmente os sistemas de informação e tecnologias para viabilizá-los, denominado de capacidade de tecnologia de informação (Yang 2006, Capron &amp; Mitchell, 2009) tornam-se requisitos, razão pelo qual também foram incorporados a estes itens.</p>
<p><b>Capacidade de integração (interna e externa)</b> Compreendem as capacidades relacionadas a viabilizar a definição de interações internas e externas de recursos de forma a agregar valor. Compreendem a definições de valores para a tomada de decisão e definição de papéis dos integrantes da empresa e entre as empresas parceiras. Estão altamente relacionados com a capacidade de gerenciamento da capacidade, de reconfiguração e alinhamento das capacidades</p>
<p><b>Capacidade absorptiva e de aprendizagem</b> Compreendem capacidades que permitem a empresa perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos. Para assimilar e aplicar novos conhecimentos, é necessária a existência de mecanismos de retenção e interpretação. Para esta interpretação, devem existir esforços sistemáticos para reter o conhecimento e integrar com conhecimentos atuais e com conhecimentos relacionados prévios. É este conhecimento prévio, que atribui significado, categoriza a informação, dando significado para a empresa e, por consequência, viabiliza a compreensão do conhecimento absorvido (Cohen; Levinthal, 1990; Collis, 1994; Zahra; George, 2002; Zollo; Winter, 2002; Mcgaughey, 2002; Winter, 2003; Garud; Nayyar, 1994; Jansen et al., 2005; Lavie 2006; Marsh; Stock, 2006; Pandza; Holt, 2007; (LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009). Este último é descrito como integração intemporal por Marsh e Stock (2006).</p>
<p><b>Capacidade de incutir confiança</b> Compreende a capacidade da empresa em incutir confiança para parceiros internos e externos para negociar e melhorar a nova estratégia de forma a aparecer aceitável pelos vários potenciais usuários (Montealegre 2002).</p>
<p><b>Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente</b> Compreendem a habilidade de interagir com o cliente e identificar sua necessidade e focar as ações de desenvolvimento de produto, e ações de marketing (Daneels, 2002; Teece 2007; Ellonen, 2009). Como resultado desta habilidade, serão observadas visão global (Yang 2006) e adequação no tempo ou timing (Wallin 2008)</p>
<p><b>Capacidade de negociação e captação de investimentos</b> (Yang 2006; Teece 2007).</p>
<p><b>Capacidade de controle de custos</b> (Teece 2007)</p>
<p><b>Capacidade de gerenciamento da aquisição</b>, a habilidade da empresa em definir quais recursos adquirir ou produzir internamente, de quem adquirir (Teece 2007):</p>
<p><b>Capacidade de execução</b> Compreende a habilidade da empresa em executar ações para obter resultados esperados pelo ambiente (ou que este interpreta como atividade-fim da empresa) ou objetivos da empresa (Wallin 2008).</p>



**Capacidade de coordenação da execução** Compreende a capacidade de gerenciar as interfaces de forma a definir mecanismos de controle apropriados (Gomes e Dahab, 2010).

Figura 4-2: lista de capacidades

Algumas capacidades pouco citadas na literatura foram alocadas isoladamente como uma área: **Capacidade empreendedora** e seus processos de gestão do empreendedorismo corporativo (TEECE; AUGIER, 2009); **Capacidade de gerenciamento da qualidade** (YANG, 2006); **Capacidade de senso de segurança e proteção ambiental** de Yang (2006); **Capacidade de solução de problemas** (YANG, 2006); **Capacidade de gerenciar ameaças** (AUGIER; TEECE, 2006); **Capacidade de incutir confiança** (MONTEALEGRO, 2002); **Capacidade de negociação** e captação de investimentos (YANG, 2006; TEECE, 2007); **Capacidade de controle de custos** (TEECE, 2007); **Capacidade de aquisição** (TEECE, 2007); **capacidade de execução** (WALLIN, 2008); **Capacidade de coordenação da execução** (GOMES; DAHAB, 2010).

As demais áreas foram suficientemente discutidas na literatura e compreendem as áreas que tiveram conceitos com sobreposições agrupados. São: **Capacidade combinativa** (de desenvolver produto e oferecer design); **Capacidade de identificação e avaliação de opções de aplicação da tecnologia**; **Capacidade gerencial** (organização de recursos e tomada de decisão); **Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente**; **Capacidade de mudança e de implementação da estratégia**; **Capacidade integração de pessoas**; **Capacidade de integração (interna e externa)**; **Capacidade absorativa e de aprendizagem**.

Conforme comentado anteriormente, a lista compila também algumas funções ou objetivos da empresa ou do empreendimento originado a partir da análise dos modelos de desenvolvimento destes. Dada à dificuldade de encontrar na literatura capacidades que descrevessem exatamente estas funções ou objetivos, ideias (habilidades) relacionadas a estas também foram listadas.

**Capacidade de definição estratégica** foi adicionada a partir da observação de que empresas de base tecnológica precisam saber claramente qual é a sua estratégia e quem é o cliente para tornar a comercialização viável. Possivelmente tal fato não é encontrado na literatura uma vez que empresas estabelecidas já possuem esta capacidade, seja formal ou não. No entanto, pode não ser existente nestas empresas, razão pelo qual foi destacada.

**Capacidade de desenvolvimento técnico do ambiente** foi adicionada a partir da observação de que empresas de base tecnológica precisam às vezes desenvolver tecnologicamente fornecedores e clientes para tornar a comercialização viável. Embora este

conceito tenha muita similaridade com a capacidade dessortiva, e, possivelmente também os processos envolvidos, definiu-se por destacá-la. Este destaque se deve a questão do objetivo da capacidade, não de sua composição. Ela viabiliza a fabricação ou o consumo do produto, estando mais relacionada à definição estratégica da empresa em modificar o ambiente, não apenas na busca pela obtenção de um retorno a partir de uma capacidade já dominada (terceirização, venda de patentes, etc.). Considera-se que em curto e médio prazos, seja até possível que não ocorra retorno do investimento.

**Capacidade de desenvolvimento do modelo de negócios** foi adicionada a partir da observação de que empresas de base tecnológica precisam definir e desenvolver o modelo de negócios para poder comercializar o produto, como é possível observar em (VOHORA; WRIGHT; LOCKETT, 2004).

**Capacidade de desenvolvimento de processo** foi adicionada uma vez que, para comercializar o produto, os processos de fabricação precisam ser definidos. Inclusive, em algumas indústrias, o desenvolvimento de processo requer significativa quantidade de conhecimento tecnológico e esforços.

#### **4.2.1.2 Definição: Método de definição de capacidades para a ferramenta**

Considerando a ausência de literatura disponível e acessível que detalhasse o processo de mapeamento de capacidades requeridas ou planejamento, definição, refinamento e desdobramento de capacidade, foi necessário desenvolver métodos específicos para a execução destas atividades. Para o mapeamento de capacidades, os conceitos incorporados foram referentes a: (i) interpretação da capacidade como macro processo associado a resultados para a empresa; (ii) capacidade como elemento-base do modelo de negócio, um elemento para agregação de valor para a empresa; (iii) compostos por um conjunto de rotinas; (iv) associação das capacidades aos resultados por meio de uma cadeia causal. Delineou-se o método de definição de capacidades como um recurso gráfico de representação desta cadeia causal de capacidades até resultados visíveis do empreendimento. Objetiva-se desenhar, desta forma, todos os resultados esperados do empreendimento, e todas as capacidades que a viabilizam o seu modelo de negócio.

Quanto ao planejamento ou desdobramento da capacidade propriamente dita, desenvolveu-se um formulário que guia os passos para o desdobramento e refinamento da capacidade, contemplando conceitos e definições da literatura, especialmente no que tange à composição da capacidade: Rotinas, recursos materiais (sistema técnico), *knowledge what* e

*knowledge how*, e sistemas gerenciais. Este formulário compreende um guia para a discussão e formalização do plano e definição de capacidades, identificando pelo menos os domínios a serem incorporados para o desenvolvimento da capacidade.

Documento 1. A **definição de capacidades** compreende a formalização das definições de domínios a serem empregados para o desenvolvimento da capacidade. Se estes domínios já forem conhecidos pela empresa, podem ser detalhados com indicações de recursos, processos, atividades, a serem adquiridos ou desenvolvidos pela empresa.

Um formulário modelo com as principais preocupações para a definição de capacidades é apresentado no Apêndice D.

#### **4.2.2 Objetivos do modelo/método/ferramenta**

Dentro do escopo desta tese, dentre os **objetivos** passíveis para um modelo, a ferramenta proposta não pretende automatizar o processo de decisão, em razão da falta de amadurecimento do estado da arte do tema e das áreas de conhecimento. Ao invés disso, a ferramenta se propõe a: (i) facilitar a decisão humana em problemas complexos; (ii) permitir investigação e melhoria do sistema; e (iii) prover ideias para o debate. Propõe-se, assim, a investigar o sistema complexo empresa em desenvolvimento (evolução) com vistas a identificar melhorias e auxiliar na sua evolução. A descrição viabilizada propõe debates sobre o mundo real, para ser utilizado em um processo cíclico de aprendizado (CHECKLAND, 2000; PIDD, 2010).

Define-se, assim, um processo de monitoramento do desempenho com objetivo motivacional e do *tipo feedforward*. Especificamente, objetiva-se: (i) a descrição do estado atual de desenvolvimento das capacidades; (ii) promoção da discussão acerca da evolução do PCTPS e seus resultados preliminares; e (iii) definir em quais áreas da capacidade alocar esforços e atenção para o seguimento do PCTPS, de forma a criar condições organizacionais adequados para o bom desempenho do PCTPS.

Define-se como configuração alvo a configuração estabelecida na etapa prévia de definição da capacidade. A definição e formalização de configuração alvo, mesmo sendo revista ou atualizada ao longo do processo, permite a avaliação motivacional condizente com a abordagem evolutiva.

Conforme discutido previamente, o PCTPS considera todo o empreendimento para conversão da tecnologia em produtos e serviços, independente se ela é conduzida por uma única empresa ou não. Assim, a **unidade de análise** é o PCTPS, independente de quantas empresas compõem o empreendimento para viabilizá-lo.

#### **4.2.3 Dimensão de análise**

Quanto às **dimensões de desempenho**, muitas das dimensões tradicionalmente tratadas pelos sistemas de monitoramento do desempenho não se mostram aplicáveis. A dimensão custos (eficiência), a qual se costuma conduzir com a perspectiva do processo de negócios internos, e a dimensão contribuição para lucros, também relacionada à perspectiva financeira, não são viáveis no PCTPS, dado que muitas ações só terão retorno financeiro viável a médio e a longo prazo. Isto é, não viabilizam a tomada de decisão durante o processo.

As demais dimensões qualidade, tempo ou flexibilidade e inovatividade são pertinentes ao tema, conforme discussões apresentadas no capítulo 3: (i) A dimensão qualidade, relacionada à perspectiva do consumidor, uma vez que agregar valor ou ajustar-se às necessidades do ambiente (e do cliente) são essenciais para a sobrevivência de qualquer empresa; (ii) O tempo, ou timing de desdobramento dos recursos, pela consideração à geração de resultados em momentos adequados; (iii) A dimensão inovatividade, expressa como nível de aprendizado, por compreender um fator relevante no contexto de uma empresa nascente, ou, se existente, que está aprendendo a criar um novo modelo de negócio.

Independente da empresa, em geral, nos ambientes de alta tecnologia, observam-se preocupações estratégicas referentes a: (i) viabilização do lançamento do produto, objetivo principal do PCTPS, e (ii) o desempenho futuro, da adaptabilidade às mudanças, uma discussão frequente principalmente nas abordagens da perspectiva de capacidade dinâmica (*Dynamic Capability Perspective*). A primeira preocupação é relacionada à dimensão qualidade. E, a segunda, a dimensão flexibilidade e inovatividade.

#### **4.2.4 Desenvolvimento de indicadores e técnica de medição**

Conforme indicado no capítulo 2, podem existir diferentes soluções para a obtenção da capacidade, e é durante o desenvolvimento da capacidade que se decide qual das opções de configuração é mais vantajosa para a empresa (DAVIS et al., 2008). Por esta razão, a avaliação necessita ser mais genérica e aplicável para distintas configurações da capacidade. Para definir como avaliá-las, parte-se dos conceitos e indicadores de ajuste ou qualidade de

capacidades existentes na literatura. A partir dos conceitos descrevem-se o desenvolvimento dos indicadores e técnicas de medição para a ferramenta.

#### 4.2.4.1 Indicadores e medição de capacidades

As dimensões de desempenho definidas (qualidade e flexibilidade) relacionam-se com os níveis de análise de capacidades (LAAMANEN; WALLIN, 2009). A **dimensão qualidade** expressa a preocupação com a viabilização do lançamento do produto, objetivo principal do PCTPS. Para viabilizá-lo, no nível operacional, a capacidade deve ser configurada de forma suficiente e ajustada às necessidades. No nível de portfólio, o conjunto de capacidades que a empresa domina, deve ser suficiente e ajustado para os objetivos da empresa. No nível de constelações, incorporam-se, além da ideia do ajuste para os objetivos do empreendimento, o balanço e a complementaridade de recursos e capacidades entre as empresas para a estabilidade do relacionamento e, por conseguinte, do empreendimento.

A **dimensão flexibilidade** é expressa pela preocupação com o desempenho futuro e a adaptabilidade às mudanças. As discussões da *Dynamic Capability Perspective* é pertinente nesta análise. Esta abordagem sugere a análise da evolução da estrutura organizacional e do seu modelo de negócio. A flexibilidade para esta evolução é viabilizada pela existência de estruturas promotoras de mudanças e adaptações ao meio, isto é, a existência de capacidades dinâmicas. Esta avaliação pode ser incorporada nas análises no nível operacional, de portfólio e de constelação. Para análise da eficiência desta estrutura de mudança e progressão do PCTPS, adiciona-se, assim, um quarto nível de análise, a perspectiva temporal.

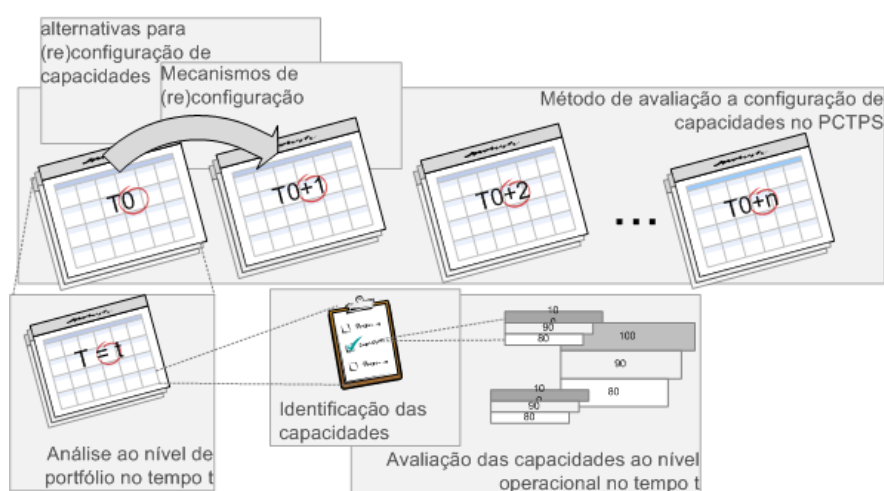


Figura 4-3: interação das principais questões (níveis de análise de capacidades) para a ferramenta

A Figura 4-3 ilustra a conexão destas etapas e a fundamentação para a definição do processo de análise na definição da ferramenta em desenvolvimento.

Para o desenvolvimento da ferramenta, os níveis de análise apresentam objetivos de análise diferenciados. Para cada objetivo, definem-se objetos e unidades de monitoramento, além de dimensões de análise distintas, conforme apresentado na Figura 4-4.

Nível de análise	Objetivo de análise	Objeto de análise	Unidade de análise
Operacional	Verificar se cada capacidade (especialmente as críticas) estão desenvolvidas até um nível que permita competitividade no ambiente, agora e no futuro	Capacidade organizacional	Resultados, configuração da capacidade
Constelação/ Portfólio	Verificar se a constelação apresenta balanço de capacidades entre seus componentes	Constelação	Conjunto de Capacidades nas empresas componentes
Temporal	Acompanhar a evolução do ajuste da capacidade	Evolução das capacidades	Conjunto de capacidades no momento da análise

Figura 4-4: Níveis de análise, objetivos, objeto e unidade de análise

Para a definição de indicadores para avaliação, identificam-se os diferentes atributos das capacidades e do portfólio de capacidades. Estes foram agrupados e formalizados na forma de modelos mentais, definindo os constructos, ideias abstratas ou teorias complexas, não mensuráveis diretamente. A partir destes modelos mentais, definiram-se os escores para sua mensuração (SPECTOR, 1992; CHECKLAND, 1995; NETEMEYER et al., 2003; TROCHIM, 2006; FURR; BACHARACH, 2008; MORTON; FASOLO, 2008).

#### 4.2.4.1.1 Agrupamento dos conceitos de ajuste

A partir da literatura, diversos conceitos referentes ao ajuste de capacidades (*capability fitness*) foram compilados: minimização do *gap* operacional ou absoluto (METZENTHIN, 2007; SIRMON et al., 2007); ajuste da capacidade (*fitness*) (SIGGELKOW, 2002; HELFAT et al. 2007); proximidade (*capability closeness x distance*) ou força da capacidade (*Strench x weakness*) (CAPRON; MITCHELL, 2009); balanço (TEECE, 2007); ou utilização de conceito de capacidade distintiva pelas propriedades VRIN (BARNEY, 1991), entre outros. Estes apresentam algumas sobreposições de conceitos ou os mesmos conceitos são descritos por denominações diferentes por autores diferentes, e, em sua maioria, não são padronizados. Assim, estes foram agrupados para definição do mapa conceitual para avaliação das capacidades.

Um quadro comparativo foi elaborado e, a partir deste, agrupou-se os conceitos na forma de uma árvore de valores (NETEMEYER et al., 2003; MORTON; FASOLO, 2008), para fins deste trabalho. Os detalhes deste agrupamento são apresentados em Apêndice G. A

Figura 4-5 apresenta o modelo mental com a árvore de valores para definição dos critérios de avaliação do portfólio de capacidades.

Quatro constructos de avaliação foram definidos: (i) o desempenho atual; (ii) o balanço das capacidades, também no momento atual; (iii) o desempenho futuro em caso de mudança; e (iv) o desempenho futuro em caso de estabilidade.

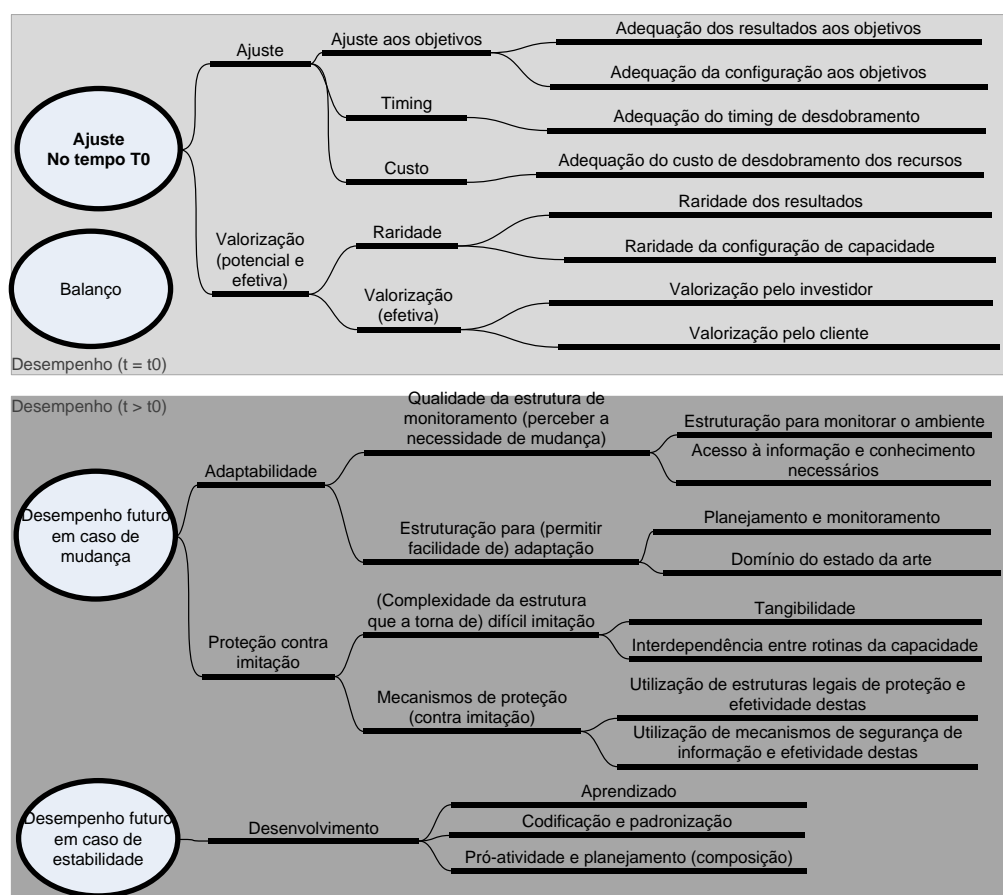


Figura 4-5: Modelo mental dos critérios de avaliação de capacidades

O constructo **desempenho atual** associa-se ao ambiente de seleção, o quanto a empresa conseguiu adequar o seu portfólio de capacidades de forma ajustada ao ambiente. Este é compreendido das dimensões ajuste e valorização: A dimensão ajuste é desdobrada nas subdimensões (i) o ajuste aos objetivos e resultados; (ii) *timing* do desdobramento e (iii) custo do desdobramento conduzido pela capacidade. Os dois últimos compreendem conceitos de adequação do *timing* e custos de Zott (2003). O ajuste aos objetivos avalia o ajuste da capacidade ao ambiente com a configuração atual. Incorpora conceitos como *closeness x distance* (CAPRON; MITCHELL 2009), *gap* operacional (METZENTHIN, 2007; SIRMON,

et al., 2007), ajuste evolucionário (HELFAT, et al. 2007), e ajuste externo (SIGGELKOW, 2002). Além de obter resultados esperados, ainda pode incorporar aspectos como: desempenho em relação à concorrência. Neste caso, incorporam-se os conceitos força x fraqueza da capacidade (CAPRON; MITCHELL, 2009), e suficiência ou eficácia da capacidade, conforme o denominado ajuste técnico (HELFAT, et al. 2007).

A dimensão valorização é desdobrada em subdimensões (i) raridade e (ii) a valorização, sendo que primeiro representa a valorização potencial e, a segunda, a valorização efetiva atual. Compreendem os conceitos de Raridade (R) e Valorização (V) da propriedade VRIN ou VRIO (BARNEY, 1991).

O constructo desempenho atual apresenta medidas de avaliação no nível operacional. O constructo balanço, no entanto, apresenta-se como uma propriedade da avaliação no nível de constelação, conforme conceitos como complementaridade de recursos e capacidades entre empresas (TEECE, 2007), e qualidade das alianças estabelecidas.

Em relação a ideia de ajuste, existe, na literatura quantidade significativa de discussão referente à necessidade de capacidades dinâmicas que viabilizam esta visualização e (re)configuração. O desenvolvimento de capacidades dinâmicas específicas promove um processo de reconfiguração de capacidades de forma mais eficiente e rápida (COLLIS, 1994; TEECE, 1997; ZOLLO; WINTER, 2002; HELFAT; PETERAF, 2003; WINTER, 2003; ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006). Da mesma forma que as demais capacidades, as capacidades dinâmicas compreendem rotinas, razão pela qual soluções *ad hoc* e reativas não são capacidades dinâmicas (WINTER, 2003). Desta forma, um tomador de decisão deve avaliar se é ou não vantajoso investir no desenvolvimento das capacidades dinâmicas em função do ambiente. Tal fato indica que a estruturação destas capacidades dinâmicas também deve ser discutida. Esta discussão está implícita nos dois constructos seguintes. A ideia de ajuste ou previsão de desempenho no tempo futuro apresenta dois diferentes cenários: em caso de estabilidade e em caso de mudança ambiental significativa.

O **constructo desempenho futuro em caso de estabilidade** é analisado no nível operacional e representa as tradicionais discussões de maturidade, ciclo de vida e desenvolvimento de capacidades. Avalia a progressão e evolução das rotinas de forma a reforçar a capacidade. Este constructo analisa conceitos expressos pelas medidas/escalas como ciclo de vida de capacidades (HELFAT; PETERAF 2003), Nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas (FIGUEIREDO, 2004; RUSH; BESSANT; HOBDAY, 2007). Nesta progressão e evolução, os fenômenos para estabilização da capacidade compreendem:



conceitos relacionados à (i) busca pela coerência interna, descritos na literatura como enraizamento organizacional (*Organizational Embeddedness*, LAVIE, 2006), ajuste interno (*Internal fit*, SIGGELKOW, 2002); *Path dependency*; e ainda, (ii) a geração de estruturas de reforço, como interdependência entre as rotinas que compõem a capacidade da empresa (LAVIE, 2006).

O **constructo desempenho futuro em caso de mudança** também pode ser analisado no nível operacional, e avalia a potencialidade da adaptação futura, caso necessário. Este incorpora as dimensões (i) adaptabilidade e (ii) proteção contra imitação.

A dimensão adaptabilidade incorpora as subdimensões: (i) a estruturação da capacidade para perceber a necessidade de mudança; (ii) estruturação que permite facilidade de mudança. Incorpora-se a subdimensão estruturação para perceber a necessidade da mudança, pois, se esta percepção for inadequada, a qualidade da (re)configuração estará prejudicada. Baseia-se no conceito da racionalidade limitada: a empresa processa informações conforme suas limitações para visualizar a variedade de capacidades disponíveis (SIMON, 1945; NELSON; WINTER, 1982; ALDRICH; RUEF, 2006; LAVIE, 2006; NOOTEBOOM, 2009). Representa ainda os conceitos de *Sensing* (PAVLOU, 2006), e o nível do domínio do estado da arte que a influencia (PAVLOU, 2006). A subdimensão estrutura para facilitar mudança compreende a orientação para o ajuste ao ambiente, apresentados nos conceitos como facilidade de adaptação ou aprendizado fácil e reconfigurabilidade (orientação ao mercado, absorção) (PAVLOU, 2006).

A dimensão proteção contra imitação avalia a potencialidade da empresa manter a vantagem (se existente), por exemplo. Relaciona-se com a propriedade IN – imperfeitamente imitável de VRIN (BARNEY, 2001) e compreende características que, além de permitir diferir a competência individual, de grupo e capacidade organizacional, definem a probabilidade (e risco) de rápida transferência e rápida imitação. São: potencial de codificação (*codifiability*); potencial de ser ensinado (*teachability*); complexidade; dependência de sistemas de informação (*system dependence*); potencial de observação do produto (*product observability*) (ZANDER; KOGUT, 1995). Para fins de desenvolvimento da ferramenta, definiram-se as seguintes subdimensões: (i) dificuldade de imitação da capacidade em decorrência da sua complexidade de estrutura e (ii) mecanismos de proteção.

Incorpora-se a subdimensão estrutura da capacidade para contemplar conceitos como Ambiguidade causal (RIVKIN, 2000; EISENHARDT; MARTIN, 2000; BARNEY, et al. 2001; BARNEY 2001; LAVIE, 2006; SIRMON; HITT; IRELAND, 2007), e Complexidade

(LAVIE, 2006; KAZANJIAN; RAO, 1999; SANCHEZ; HEENE, 2010). Esta complexidade é relacionada a aspectos como: quantidade de pessoas, departamentos; distâncias entre as unidades; quantidade e variedade das famílias de produtos e serviços. A ambiguidade causal é uma propriedade das capacidades organizacionais, de gestão, e dinâmicas, altamente relacionada à complexidade e subjetividade da capacidade, que permite dificultar a imitação (RIVKIN, 2000; EISENHARDT; MARTIN, 2000; BARNEY, et al., 2001; BARNEY, 2001; KAZANJIAN; RAO, 1999; SANCHEZ; HEENE, 2010). É também possível deduzir que quanto menos significante os componentes equipamento, sistemas informatizados, tecnologia, ou padrões, e mais significantes os componentes cultura, conhecimento implícito e aprendido, menos imitável é a capacidade.

Constructo	Dimensão	Nível de análise	de Conceitos incorporados
Desempenho atual	Ajuste momentâneo	P/ C/ O	Proximidade x distância (Capron & Mitchell 2009), <i>gap</i> operacional (Metzenthin 2007; SIRMON et al., 2007), Ajuste operacional (Helfat et al. 2007), ajuste externo (Siggelkow 2002). Força x fraqueza da capacidade (Capron & Mitchell 2009), ajuste técnico (Helfat et al. 2007)
	Raridade	O	R - raro de VRIN ou VRIO (Barney 1991) -
	Valorização	O	V - Valorizado de VRIN ou VRIO (Barney 1991) -
	Timing	O	Adequação do momento de desdobramento dos recursos (Zott, 2003)
	Custo	O	Custo de desdobramento dos recursos (Zott, 2003)
Desempenho futuro em caso de mudança	Adaptabilidade	P/ C/ O	(i) a estruturação da capacidade para perceber a necessidade de mudança (Metzenthin 2007; SIRMON et al., 2007), Sensing (Pavlou, 2006), Domínio do estado da arte, (Pavlou 2006); (ii) Facilidade de adaptação ou Aprendizado fácil (Pavlou 2006) Reconfigurabilidade (Pavlou, 2006).
	Proteção contra imitação	O	(i) Ambiguidade causal (Rivkin 2000; Eisenhardt & Martin 2000; Barney et al. 2001; Barney 2001; Lavie, 2006 e Sirmon, Hitt e Ireland 2007), Complexidade (LAVIE, 2006; KAZANJIAN e RAO, 1999). (Sanchez & Heene 2010); IN – imperfeitamente imitável de VRIN (Barney, 2001).
Desempenho futuro caso de estabilidade	Desenvolvimento	O	Ciclo de vida de capacidades (Helfat & Peteraf 2003), Nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas (Rush, Bessant e Hobday (2007; Figueiredo, 2004). Enraizamento organizacional ( <i>Organizational Embeddedness</i> , LAVIE, 2006), <i>Internal fit</i> (Siggelkow 2002); Path dependency; (ii) interdependência (LAVIE, 2006).
Balanço	Balanço	P/C	Balanço das capacidades na constelação (Teece 2007)

Figura 4-6: conceitos agrupados

Legenda: O = operacional; P = portfólio; C = constelação.

A subdimensão mecanismos de proteção foi adicionada devido à tradicional discussão referente à proteção de capacidades tecnológicas, comum na área de gestão tecnológica (CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT, 2010b). A compilação dos conceitos para a definição dos constructos e suas dimensionalidades é apresentada na Figura 4-6.

A seguir, descrevem-se como estes constructos, com suas dimensões e subdimensões, foram transformados em escalas, e, posteriormente, utilizados para obtenção de índices-resumos para cada capacidade.

#### 4.2.4.1.2 Definição de escalas de avaliação do ajuste de capacidades

Considerando os conceitos e as definições agrupadas, estabeleceram-se questões para a avaliação dos critérios. Estas questões representam conceitos ou atributos e permitem a análise do tipo classificação apenas (nominal). Assim, identificaram-se respostas possíveis, convertendo-os em estágios de ajuste ou níveis de escalas do tipo escala de avaliação ancorada por comportamento (BARS - *Behaviourally Anchored Rating Scales*). Algumas escalas também foram desenvolvidas inspiradas em escalas do tipo Guttman, considerando os diferentes itens conceituais agrupados. Cada nível expressa progressivamente uma evolução da (sub)dimensão, sendo que o nível máximo representa o ajuste à configuração-alvo. Compreende uma escala inspirada em escala do tipo BARS, assim, o padrão ou configuração meta da capacidade são, parcialmente incorporados na definição das âncoras das escalas e parcialmente na definição da própria capacidade organizacional. Sana-se assim, o problema de definição de padrões de comparação. Para manter as mesmas escalas de avaliação, independente da capacidade em avaliação, estabeleceram-se âncoras com definições descritivas. Definiram-se cinco (5) pontos para melhor permitir a distinção entre as capacidades avaliadas, principalmente considerando a quantidade de áreas de capacidades existentes na lista de capacidades definida previamente.

Para viabilizar o desenvolvimento de uma estrutura que permita a composição de índices-resumos são necessárias escalas quantitativas. A mera atribuição de rótulos numéricos não permite operações matemáticas posteriores, por exemplo, com objetivo de condução de análise compensatória. Para atribuição de valores, evitou-se o valor zero, uma vez que a teoria parece não indicar a existência de um zero absoluto para os conceitos (constructos, suas dimensões e subdimensões). Para a obtenção da proporcionalidade na escala e permitir uma modelagem compensatória, conduziu-se comparação pareada dos níveis, com obtenção de ponderações relativas baseado em média geométrica (BUDESCU et al., 1986; YOON, KWANGSUN; HWANG, 1995), seguido de uma padronização, transformando-os em valores relativos tendo como referência a âncora com o maior valor da escala (100%). Como resultado, obtiveram-se escalas diferenciadas para cada (sub)dimensão. As escalas assim obtidas apresentaram curvas aproximadamente exponenciais.

Documento Padrão 2. Escalas compreendendo as âncoras com valores métricos para cada (sub)dimensão

A definição das questões para mensuração das (sub)dimensões e das escalas com as âncoras a partir do modelo mental obtido para os constructos, é apresentada no Apêndice H. E o Apêndice J descreve a atribuição dos valores numéricos às âncoras.

#### **4.2.4.2 Definição: avaliação de capacidades**

Para fins de formalização para a ferramenta, as avaliações das capacidades podem ser inseridas em uma matriz, denominada de Matriz **C**, com  $m$  linhas representando as capacidades e  $n$  colunas representando os itens das (sub)dimensões de avaliação. A matriz **C** pode ser ainda descrita como composta por submatrizes ou blocos, que compõem os constructos em análise. Para o preenchimento desta matriz, todas as capacidades são avaliadas pra todos os itens de avaliação, considerando as definições prévias do plano de desenvolvimento de capacidades.

Documento 2. Matriz **C** de avaliação de capacidades é utilizada para avaliar as  $m$  capacidades para as  $n$  dimensões de avaliação.

A matriz **C** avalia cada capacidade sob várias (sub)dimensões, e sua análise e interpretação direta seria demasiadamente complexa. Para viabilizar esta análise e posterior tomada de decisão, definem-se estruturas de monitoramento e análise.

#### **4.2.5 Definição da estrutura**

A análise proposta pela ferramenta compreende uma análise multidimensional. Para a avaliação destas diferentes (sub)dimensões, é necessário definir claramente a estrutura de avaliação, isto é, como ocorrerá a combinação dos dados obtidos através das técnicas de mensuração. Os valores combinados serão utilizados para a análise no nível operacional, no de portfólio/constelação e também para fins de avaliação da progressão temporal.

##### **4.2.5.1 Estrutura para análise no nível operacional**

As dimensões e subdimensões dos constructos e as avaliações ou mensurações destes permitem a obtenção de um índice que mensura indiretamente o constructo. Através da análise da teoria, e da natureza da capacidade, é possível supor associações entre as dimensões dos construtos, a partir do qual se justifica a estrutura de combinação para obtenção de índices para os constructos a partir das mensurações dos itens.

Analisando as (sub)dimensões, não se observou nenhum item compulsório, razão pela qual métodos de combinação compensatórios (modelo aditivo ponderado ou modelo de

produtos) seriam aplicáveis *a priori*. No entanto, dado os princípios da ferramenta os axiomas presentes no TOPSIS parecem mais condizentes: (i) a existência de um valor máximo ideal para cada índice que compreendem critérios de monitoramento do quanto a capacidade evolui na direção do ajuste ótimo; (ii) existência de prioridades diferentes entre os critérios (itens representando (sub)dimensões); (iii) objetivo de ordenar as capacidades que compõem o portfólio/constelação de forma comparativa com o ajuste ideal.

Por consequência, optou-se construir os índices correspondentes aos constructos para avaliação de capacidades no nível operacional a partir da medida das distâncias euclidianas de cada capacidade em relação à coordenada ótima, isto é, com todas as (sub)dimensões do constructo no nível máximo da escala (100 %). Considerou-se como a coordenada mínima o ponto cujo valor de todas as dimensões é zero.

A partir das operações com os elementos da matriz **C** e de um vetor de ponderação **Q**, obtém-se a matriz **O**, de indicadores combinados como índices para cada capacidade. As considerações para definição da estrutura estão apresentadas em Apêndice K. Para a obtenção do índice agrupado com esta ponderação, são necessários vetores com a mesma quantidade de linhas representando as (sub)dimensões de avaliação.

Documento Padrão 3. Vetor **Q** de importância relativa de (sub)dimensões possui ponderação relativa pré-definida. Este é composto de subvetores correspondentes aos constructos.

Os componentes do vetor **Q** foram obtidos por meio de comparação pareada e geração de média geométrica. Os detalhes para a obtenção destes subvetores são apresentados no Apêndice L.

Considerando isto, obtêm-se os elementos da matriz **O**.

Documento 3. Matriz **O** de índices de capacidades no nível operacional

Em relação à combinação de índices dos constructos, definiu-se em não combinar para um índice macro. Mantêm-se, assim os três índices  $O_h$  para fins de análise posterior. Considerando a natureza compensatória do método, para cada um destes constructos (índices), existem linhas de indiferença, isto é, capacidades com desempenhos distintos em (sub)dimensões diferentes podem possuir o mesmo valor de índice  $O_h$ .

#### 4.2.5.2 Análise no nível de portfólio/Constelação

Os itens previamente analisados para o nível operacional devem ser agrupados no nível de portfólio ou de constelação para viabilizar a análise do status geral do empreendimento. A seguir, define-se como transformar ou combinar as avaliações do nível operacional para os níveis seguintes (portfólio / constelação). Da mesma forma, define-se como mensurar o conceito de balanço.

##### 4.2.5.2.1 Estrutura de transformação do nível operacional para o de portfólio ou constelação

Para a obtenção de índices no nível de portfólio ou de constelação, os índices devem ser agrupados, independente da capacidade, seja pertencente à empresa-foco ou demais componentes do empreendimento. Assim, parte-se da matriz **O** de indicadores para capacidades no nível operacional, combinando-o para uma Matriz **P** (composta de vetores correspondentes aos construtos e (sub)dimensões) que apresentará os índices agrupados para o nível de portfólio/constelação.

Documento 4. Matriz **P** compõe-se de três vetores equivalentes aos indicadores de construtos agrupados no nível de portfólio.

A definição das diretrizes para a obtenção dos indicadores do nível de portfólio/constelação para um determinado momento (t) (matriz **P**) considerou as seguintes premissas: (i) pode-se considerar que a empresa pode compensar o fato de apresentar pouco ajuste em relação a uma capacidade com melhor ajuste em outra; e (ii) cada capacidade pode possuir importância relativa distinta das demais. Define-se assim a estrutura como sendo um modelo aditivo ponderado, utilizando a matriz **O** e vetor **W** de ponderação e resultando na matriz **P**.

Para a obtenção do vetor de ponderação **W**, utiliza-se a ROC (*Rank order centroid*) (EDWARDS; BARRON, 1994), considerando a ordem de priorização das capacidades. Esta ordem de priorização é a observada a partir do mapeamento de capacidades. Uma tabela com os vetores de ponderação correspondentes a quantidade específicas de capacidades selecionadas são apresentados no Apêndice M.

Documento Padrão 4. Vetor de Ponderação **W** é incorporado à ferramenta de forma pré-definida e ajustada conforme a quantidade de capacidades pertinentes ao PCTPS

#### 4.2.5.2.2 Medida do balanço de capacidades

Os indicadores foram combinados até o nível de portfólio/ constelação permitem avaliar o objetivo principal do empreendimento PCTPS: obter e desenvolver um conjunto de capacidades tecnológicas e organizacionais que viabilizam o modelo de negócio, incluindo a produção e comercialização dos produtos e serviços. Algumas destas capacidades são incorporadas no empreendimento através do estabelecimento de parcerias. Segundo a literatura, o balanço e complementaridade de capacidades e recursos são os motivos que guiam o estabelecimento e manutenção das parcerias. Isto é, não é somente a existência de capacidades que guia o sucesso do empreendimento, mas como estas alianças são configuradas, gerenciadas e mantidas de forma a motivar e manter os integrantes (TEECE, 1992; DAS, TENG, 2000; LAMBE; SPEKMAN; HUNT, 2002; WU; CAVUSGIL, 2006).

A parte de como é gerenciada e mantida a parceria foi incorporada na ferramenta, parcialmente na avaliação de áreas de capacidades pertinentes (de aliança e integração, por exemplo). Necessita-se ainda avaliar o quanto a configuração da distribuição das capacidades entre os integrantes é balanceada de forma a propiciar a manutenção das alianças e demais relacionamentos necessários para o empreendimento. As discussões e investigações para a definição de como avaliar os conceitos de balanço são apresentados no Apêndice N.

Para analisar o conceito de balanço, são necessárias as bases de dados para: (i) mapear e avaliar o envolvimento dos parceiros nos projetos; (ii) mapear e avaliar a contribuição dos integrantes do empreendimento em termos de capacidades; (iii) avaliar a importâncias relativas destas capacidades dominadas pelos integrantes; (iv) avaliar o nível de desenvolvimento das capacidades de cada integrante; além de (v) avaliar a estabilidade do integrante na parceria.

Tais bases de dados foram definidas como matriz **E**, apresentado como o mapeamento do envolvimento dos parceiros nos projetos:

Documento 5. Matriz **E** de Distribuição de Parceiros nos Projetos de Desenvolvimento de Capacidades. Esta matriz tem por objetivo avaliar a participação de  $j$  parceiros em  $i$  projetos.

E a matriz **H** com o mapeamento da contribuição dos integrantes do empreendimento em termos de capacidades:

Documento 6. Matriz **H** representa um mapeamento das áreas de capacidades nas quais os parceiros contribuem para o desenvolvimento do empreendimento.

Esta matriz **H** compreende a base para a avaliação do conceito de balanço quanto a três dimensões: (i) equilíbrio da distribuição das capacidades; (ii) existência de capacidades complementares e idiossincráticas; e (iii) estabilidade das alianças no empreendimento.

O **equilíbrio da distribuição das capacidades** é avaliado calculando-se o total de áreas de capacidades dominadas pelas empresas. Esta contagem da participação com capacidades da empresa/instituição/parceiro ( $J_j$ ) permite a avaliação da similaridade na participação dos componentes em termos de quantidade de capacidades para o empreendimento.

Para contemplar também a relevância das capacidades, a matriz **H** e as somas subsequentes para análise do equilíbrio é ponderada conforme a importância relativa das capacidades (vetor **W** previamente discutido) e dividindo pela quantidade total de capacidade, ou seja  $J$ . Com isto, realiza-se um *trade off* entre quantidade e impacto ou importância da capacidade para o empreendimento ponderando os valores da matriz **H**.

De forma similar, considera-se o nível de desenvolvimento atual da capacidade, para avaliar o quanto a capacidade ofertada como contribuição está integrada e configurada de forma que já contribui para o empreendimento. Neste caso, pondera-se os valores da matriz **H**, utilizando o vetor da matriz **O** correspondente ao desempenho atual.

A **existência de capacidades complementares e idiossincráticas** compreende uma dimensão analisada, uma vez que capacidades idiossincráticas existem somente se os componentes que a possuem interagirem de acordo, requerendo gerenciamento mais efetivo da integração (DAS TENG, 2000). Para contribuir para o empreendimento, cada componente apresenta um conjunto de capacidades, que podem ser capacidades idiossincráticas e complementares em relação a algum outro integrante. Na matriz **H**, a capacidade idiossincrática é representada por coincidência de vários valores 1 na linha da capacidade, isto é, capacidade existe somente pela interação das empresas e/ou instituições. A complementaridade é observada pelo fato de alguns integrantes não possuírem as capacidades que outras possuem. Estas capacidades, idiossincráticas ou complementares são quantificadas para fins de análise.

O raciocínio de análise e priorização dos integrantes, considerando os índices para estimar equilíbrio e a contagem de capacidades idiossincráticas e complementares são



descritos a seguir. Se o componente (empresa/instituição) em análise possuir uma capacidade idiossincrática relevante, a aliança deve ser cuidadosamente mantida e gerenciada. Se a integrante contribuir com uma capacidade complementar crítica, e em grande quantidade, é também considerado um componente crítico. Se a integrante, por sua vez, apresentar poucas capacidades complementares, e estas não forem muito críticas, os esforços de gerenciamento de sua aliança são, a priori, menos prioritárias, embora ainda deva considerar o histórico de esforços, recursos e tempo destinados a ela. Ainda, é necessário considerar as situações em que as capacidades são únicas no ambiente e a perda da capacidade por quebra de parceria poderia representar uma perda significativa por inviabilidade de reposição.

Considerando este ordenamento, a **estabilidade das alianças no empreendimento** deve ser verificada quanto à adequação. A literatura indica que a característica de configuração das capacidades, tais como existência de capacidades idiossincráticas e o recurso primário envolvido na capacidade em questão definem a estrutura de aliança mais adequada. Capacidades baseadas em tecnologias e demais recursos que podem ser protegidos por leis de propriedade intelectual são menos críticas, em termos de esforços para alianças, do que as baseadas em recursos do tipo conhecimento (DAS, TENG, 2000).

Assim, com este ordenamento, deve-se verificar o tipo de aliança, considerando os demais fatores contingenciais. O nível de necessidade de investimentos no monitoramento e gerenciamento da aliança pode ser obtido considerando as definições apresentadas na discussão prévia. Estas definições foram compiladas no formato de fluxo de decisão e é apresentado conjuntamente ao modelo aprimorado, no item 6.3. Os detalhes do raciocínio, juntamente com algumas considerações para operacionalização em planilha eletrônica são apresentados no Apêndice N.

O ordenamento das estruturas de aliança em termos de nível de integração e estabilidade pode ser: (i) aliança equitativa minoritária; (ii) *joint venture* baseado em equidade; (iii) contrato bilateral; e, por último (iv) contrato unilateral. Assim, a análise do constructo balanço é resumida como a comparação do nível de necessidade de gerenciamento da aliança com a força da aliança existente.

#### 4.2.5.2.3 Definição: representação dos indicadores no nível de portfólio/constelação

Para continuidade, foram definidas as diretrizes para a elaboração do relatório e estabelecimento de forma de representação dos indicadores para o nível de portfólio para um determinado momento (t) (vetor P). Para fins de análise os índices obtidos previamente precisam ser resumidos: (i) desempenho atual, (ii) desempenho futuro em caso de

estabilidade; (iii) em caso de mudança; e (iv) indicadores de balanço. Os valores que compõem o vetor P foram elaborados de forma que representassem um percentual médio de atendimento de uma meta ideal. Assim, definiu-se pela incorporação de representações do tipo *Dashboard* no relatório. Adicionalmente, análises gráficas para comparação de alguns índices correspondentes a algumas subdimensões também foram consideradas relevantes.

Para o constructo balanço, conforme apresentado previamente, os diversos critérios foram resumidos em duas dimensões principais de análise: (i) priorização da integrante em termos da necessidade de gerenciamento da aliança; e (ii) força da aliança, demonstrado predominantemente pela estrutura de aliança apresentada. De forma simplificada, o mapeamento dos integrantes do empreendimento em termos de balanço pode ser observado por meio de uma matriz de desempenho bidimensional no qual se distribuem os integrantes segundo a prioridade dos mesmos para o empreendimento e a força da aliança que está estabelecida com ele.

No eixo vertical, estão apresentados os tipos de estruturas de aliança, em ordem de nível de integração e estabilidade provável. O eixo horizontal contém uma escala crescente representando as classificações da integrante (empresa/instituição) em termos de necessidade de melhor gerenciamento da aliança, conforme indicadas no fluxo de decisão previamente definido (Figura 6-14, página 204). Idealmente, todos os integrantes do empreendimento deveriam estar dispostos na diagonal da matriz. Esta análise visual pode ainda ser complementada com o índice  $J''$ , que compila o nível de desenvolvimento médio das capacidades, representando uma uniformização em termos de nível de desenvolvimento das capacidades. O valor  $J''$  da integrante pode ser representado como o diâmetro do ponto. Idealmente, os tamanhos deveriam não ser muito diferentes.

#### **4.2.5.3 Evolução temporal**

Um dos objetivos da ferramenta compreendeu a avaliação da progressão do PCTPS. Os índices e demais resultados e observações provenientes das etapas anteriores devem ser agrupados e organizados sob a perspectiva de evolução, isto é, uma progressão dos diagnósticos. Dada à ideia de progressão temporal, a aditividade dos índices entre os momentos não é existente nem relevante. A solução escolhida foi uma representação gráfica da evolução dos índices obtidos no nível de portfólio/constelação para o período analisado.

#### 4.2.5.3.1 Definição: Representação da evolução do portfólio

Os índices dos diferentes critérios no nível operacional não viabilizam esta avaliação, dada a significativa quantidade de áreas de capacidades. Assim, a progressão de alguns índices provenientes das avaliações dos critérios agrupando diferentes áreas de capacidades no nível de portfólio (vetor **P**) foi selecionada.

A evolução do portfólio será expressa de forma gráfica para viabilizar uma análise mais rápida. O esperado será a melhoria, principalmente dos índices mais críticos para o escopo de atuação da empresa (indústria e mercado). Como possibilidade de pós-análise, os critérios podem ser desdobrados para as áreas de capacidades mais críticas, isto é, a análise retomando a matriz **O**, analisando como as diferentes áreas contribuíram para o desempenho observado. Assim, deve também estar disponível uma representação gráfica que permita a evolução das áreas de capacidades individuais, para investigação, caso necessário.

Documento 7. Gráfico de linha temporal ilustra a evolução temporal das capacidades.

O constructo balanço apresenta acompanhamento da evolução dificultada, uma vez que o resultado não resulta em um valor numérico, mas um resultado gráfico para análise gráfica. Ao invés de se desenvolver um índice de ajuste deste constructo, optou-se por não incorporar na evolução temporal, utilizando-se somente para fins de tomada de decisão em cada momento de análise, ao invés de monitoramento ao longo do tempo.

#### **4.2.6 Formato de relatório, frequência e *timing***

Para a tomada de decisão, a ferramenta deverá viabilizar um relatório que permita a análise. Como a premissa base é a análise da evolução temporal da configuração de capacidades, o relatório deverá dispor do macro, para o micro, de forma a: (i) mostrar o quanto evoluiu desde o início do empreendimento; (ii) como está agora, dividido em termos de critérios para os construtos (nível macro); (iii) como as diferentes áreas de capacidades contribuíram para os resultados observados no momento presente para cada construto (nível micro). A seguir, define-se a frequência e o *timing* de avaliação e o formato do relatório.

##### **4.2.6.1 Frequência e *timing***

Sabe-se que a evolução do PCTPS pode variar conforme a tecnologia ou o conhecimento tecnológico envolvido, especialmente no que tange ao estágio de evolução tecnológica em que estes se encontram. Assim, define-se que a frequência e o *timing* de

execução dos ciclos de análise deverão ser avaliados e definidos caso-a-caso e no início do PCTPS. Para se analisar a evolução, no entanto, é indicado definir estes momentos de forma que sejam executados uma ou duas análises na fase 1 (Front End), pelo menos cinco avaliações durante a fase 2 (Desenvolvimento), além de mais outras na fase 3 (comercialização).

Na fase 1, as análises conduzidas serão pouco significativas, uma vez que é a fase na qual se definem as capacidades necessárias, os domínios a serem incorporados, não tomando muita vantagem do componente evolução. A motivação da condução das análises nesta fase são as seguintes: (i) formalização dos projetos de desenvolvimento de capacidades e critérios de avaliação para divulgação junto aos integrantes do empreendimento; (ii) verificação da completude das capacidades planejadas; (iii) análise do constructo balanço e da adequação das estruturas de aliança planejadas; e (iv) o embasamento da análise da evolução na fase 2.

As análises na fase 3 requerem maior cautela. Nesta fase podem ser necessários alterações de mercados da tecnologia, por exemplo, podem ocorrer variações das necessidades (e, portanto da configuração) da capacidade. Assim, ocorrerá uma queda dos valores dos indicadores, de forma não condizente com o termo evolução. O fato é que os critérios de avaliação foram alterados e os valores previamente obtidos deveriam ser reescalados. A configuração atual da ferramenta permite a aplicação nesta fase somente enquanto a empresa está realizando ajustes necessários para atingir o mercado almejado, contanto que não tenham ocorrido alterações significativas no ambiente.

A fase 2 é o cerne da análise permitida pela ferramenta. Assim, esta fase deverá ser ressaltada. A quantidade de análise necessária é definida, considerando a duração prevista para o PCTPS. Esta é influenciada pelo nível do progresso técnico no qual a tecnologia ou o conhecimento base se encontram. Isto é, a proporção no qual o PCTPS inclui projetos de pesquisas básicas, aplicadas, ou apenas de combinação e (re)configuração. Para permitir uma análise de evolução, deverá contar com pelo menos cinco momentos de avaliação.

Quanto à frequência, a análise não deverá ser programada de forma a ocorrer em momentos muito próximos. Isto se deve aos seguintes motivos: (i) o preenchimento da ferramenta é trabalhosa, mesmo com a operacionalização por meio de sistema de informação; (ii) para fins de simplificação, as escalas foram desenvolvidas de forma a não permitir a mensuração de pequenas diferenças na evolução, mas apenas quando tal evolução for mais significativa; (iii) em pouco tempo não é esperada evolução significativa.

#### 4.2.6.2 Formato do relatório

O relatório será composto pelos resultados das análises previamente descritas, divididos em: (i) nível de evolução temporal; (ii) nível de portfólio/constelação; (iii) nível operacional.

O **relatório para a avaliação da evolução temporal** apresenta, para relatórios da fase 2, o gráfico de evolução dos valores do vetor P, isto é, apresenta-se o nível do ajuste agrupados no nível de portfólio/constelação. A análise destes gráficos fará sentido somente considerando as metas de evolução estabelecidas entre dois momentos de avaliação e para estabelecer a meta de evolução para o próximo momento de avaliação.

O **relatório do nível de portfólio/constelação** apresenta os *dashboards* com os valores do vetor P obtido para aquele momento, acompanhado do gráfico de desempenho bidimensional que avalia o constructo balanço. Com a análise destes resultados, a equipe deverá então averiguar se: (i) as alianças dos integrantes do empreendimento está adequadamente gerenciado; (ii) o percentual de ajuste obtido até o momento nos critérios especificados – desempenho momentâneo e estimativa do desempenho futuro em dois cenários possíveis.

O **relatório do nível operacional** compreende um anexo aos dois outros relatórios que podem ser consultados para uma análise mais detalhada. Ela compila o desempenho das áreas de capacidades e permite embasar tomadas de decisões referentes à alocação de esforços.

### 4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo descreveu as decisões tomadas para o desenvolvimento da ferramenta para a operacionalização do *framework*. Especificamente, desenvolveram-se, com base na literatura, constructos de desempenho do processo de configuração de capacidades. Os itens de mensuração dos conceitos incorporados nos constructos foram desenvolvidos. Definiu-se que o método de combinação dos escores obtidos da mensuração destes índices é o TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), para combinação até o nível operacional, e método aditivo ponderado, para combinação até o nível de portfólio/constelação.

## 5 APRIMORAMENTO DA FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO PROPOSTA

A avaliação descrita nesta seção foi conduzida paralelamente ao desenvolvimento do *framework* e da ferramenta. Os itens considerados críticos para avaliação foram: (i) o *framework*; (ii) o formulário de definição e refinamento e delimitação das capacidades; (iii) os modelos conceituais contendo a definição dos constructos para avaliação das capacidades; (iv) as escalas desenvolvidas a partir dos constructos para avaliação de cada capacidade; e (v) a estrutura (de aplicação) da ferramenta. Os instrumentos de validação destes itens compreenderam (i) a avaliação com especialistas, (ii) experimentação ou simulação e a (iii) avaliação de usabilidade, conduzida em uma empresa estudo de caso.

A avaliação e o ajuste da ferramenta contemplam os quesitos oriundos das quatro áreas teóricas (resumido previamente na Figura 2-10) que inspiraram sua elaboração: (i) sistemas de medição de desempenho, (ii) método de auxílio a tomada de decisão, (iii) construção de escalas de mensuração, (iv) ferramentas de gestão tecnológica.

Processo de validação de modelo de avaliação						
Área teórica	Etapas/ critério	Framework	Formulário de definição de capacidades	Constructos	Escalas	Estrutura da Ferramenta
Sistemas de medição de desempenho	Adequação dos procedimentos de coleta		AU		AEA; AEP; AU	AU
	Facilidade de interpretação e compreensão das informações		AU		AEA; AEP; AU	AU
	Relevância da informação	AEP	AU; AEA	AEA	AEA; AEP; AU	AU
Método de auxílio à tomada de decisão	Validação conceitual	AEA; AEP;	AEA; AU	AEA	AEA; AEP	AEA
	Validação lógica		AEA; AU	AEA	AEA	AEP; AU
	Validação experimental	AU	EX;		AU	EX/AU
	Validação operacional		AU		AU	AU
Construção de escalas de mensuração	Consistência interna				AEA; AU	
	Validade de conteúdo			AET	AEA	
	Validade de interface				AEA; AEP; AU	
Sistemas de gestão tecnológica	Robustez (respaldado e fidedigno à teoria)	AEA	AEA	AEA	AEA	AEA
	Economia e praticidade para implantação	AEP; AU	AU		AEP; AU	
	Compatibilidade com outros sistemas	AEP; AU	AU			
	Flexibilidade: adaptação ao contexto	AU	AU			
	Consideração ao usuário	AU	AU		AEP; AU	AU

Figura 5-1: Raciocínio para definição do processo de avaliação do modelo

AEA – avaliação com especialista acadêmico; AEP – avaliação com especialista prático; AU – avaliação de usabilidade; EX – Exemplo hipotético

O raciocínio teórico utilizado para executar a validação da ferramenta é ilustrado na Figura 5-1. Para cada área teórica, listam-se as etapas, critérios ou práticas de avaliação de qualidade indicados pela literatura. Estes são analisados para cada um dos itens críticos da ferramenta, quanto a possíveis fontes de dados. Definem-se três tipos de fontes de dados para

validação: percepção de especialistas (AE), experimentação (exemplo hipotético) ou simulação (EX), e aplicação em uma empresa (ou empreendimento) estudo de caso para a análise de usabilidade (AU). Algumas práticas, pela sua definição, não são pertinentes para alguns itens.

Considerando a ferramenta como um meio de avaliação das capacidades, consiste em um modelo de coleta de dados, análise de dados e decisão. Assim, as etapas do processo de validação compreendem: (i) validação conceitual; (ii) validação lógica; (iii) validação experimental e (iv) validação operacional (BOUYSSOU, MARCHANT, *et al.*, 2006). A **validação conceitual e a lógica** possuem como ênfase um componente mais teórico, seja para avaliar a utilidade ou adequação da lógica empregada. Por esta razão, requer uma avaliação do respaldo teórico ou significância do modelo. Como fonte de dados para estas validações, considerou-se importante a percepção de especialistas acadêmicos. A **validação experimental** não possui este viés teórico, sendo mais comum a utilização da prática através da aplicação de exemplos ou estudo de caso. A validação experimental com utilização de exemplo ou simulação demonstrou ser uma prática adequada para avaliação e aprimoramento do formulário de definição de capacidades, previamente à aplicação na empresa. Para as escalas e estruturas da ferramenta, a condução da validação experimental utilizando dados oriundos de simulação e dados reais de um empreendimento estudo de caso demonstrou ser uma forma de avaliação apropriada. Assim a fonte de dados mais relevante para esta validação compreende um empreendimento estudo de caso, ou especialistas práticos ou usuários potenciais. A **validação operacional** é direcionada à avaliação da usabilidade e da satisfação do usuário com o modelo ou ferramenta. Consideram-se como fontes de dados principais a percepção de especialistas práticos ou usuários e a aplicação propriamente dita dos instrumentos desenvolvidos (**teste de usabilidade**).

Considerando a ferramenta como um sistema de medição de desempenho, itens considerados para a avaliação da qualidade compreendem percepções quanto à utilidade e usabilidade da estrutura de coleta de dados e de distribuição de informação, além da relevância da informação disponibilizada pelo sistema (CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN.; NIXON., 2000; PILLAI *et al.*, 2002). Esta avaliação foi direcionada a escala de mensuração incorporada, além do formulário de definição e refinamento de capacidades. A fonte de dados considerada foi especialista prático e análise direta da percepção da empresa estudo de caso.

Considerando a área de desenvolvimento de ferramentas, práticas, métodos, *frameworks* de sistemas (de gestão tecnológica, de inovação, de qualidade, etc.), os seguintes requisitos foram considerados: (i) robustez em termos de embasamento e fidedignidade à teoria; (ii) viabilidade em termos de praticidade e adequação para a implementação, com indicativos de recursos necessários (tempo, pessoas, custo); (iii) compatibilidade com outros sistemas, processos e ferramentas desenvolvidos no negócio; (iv) flexibilidade, compreendida como adaptação ao contexto, em termos de objetivos do negócio, ambiente do mercado, recursos e informações disponíveis e cultura corporativa; e (v) consideração às características e às necessidades do usuário da ferramenta (FARRUKH et al., 1999; HIDALGO; ALBORS, 2008). Em linhas gerais, consideram-se estes itens incorporados nas avaliações oriundas de outras áreas teóricas.

No que se refere ao item escala, as avaliações típicas compreendem: consistência interna, validade de conteúdo e validade de interface (*face validity*) (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER; BEARDEN; SHARMA, 2003). As escalas de mensuração componentes de um sistema de medição de desempenho (SMD) de uma única empresa, por sua vez, não costumam ser avaliadas pela consistência interna. Ressaltam-se, assim, a importância dos outros dois componentes da avaliação. A **validade de conteúdo**, definida como a avaliação da completude do conjunto de indicadores, compreende uma avaliação teórica por essência e foi avaliada previamente na fase de constructo, utilizando como fonte de dados especialistas acadêmicos. A **validação de interface** analisa essencialmente a interface do indicador em relação ao usuário. Desta forma, fontes de dados pertinentes compreendem, além de especialistas acadêmicos, especialistas práticos, que compreendem usuários potenciais propriamente ditos e pessoas com conhecimento acerca da realidade destes.

A seguir, descrevem-se o planejamento, execução e resultado das atividades de validação conduzidas para cada um dos itens. Para fins de estruturação, apresenta-se a avaliação preliminar dos itens como composta por avaliações utilizando especialistas e exemplo hipotético. Consideraram-se, como especialista acadêmico, pessoas com certo nível de formação (pelo menos mestrado) que atuassem em pesquisa e ensino, que conhecessem mais a base teórica do assunto, sem obrigatoriedade da experiência prática junto a empresas. E, como especialista prático, pessoas consultadas que apresentavam experiência com gestão de empresas, incubadoras ou escritório de transferência de tecnologia (ETT). O estudo de caso é descrito como análise de usabilidade (AU), uma vez que acaba por avaliar simultaneamente todos os itens. A análise de usabilidade permite tanto a validação experimental quanto



operacional. A seguir, descrevem-se as análises conduzidas com especialistas. Posteriormente, apresentam-se a análise de usabilidade e análises experimentais do método de agrupamento.

## 5.1 ANÁLISE COM ESPECIALISTAS

As análises conduzidas junto a especialistas foram: (i) validação conceitual do *framework*; (ii) validação experimental e lógica do formulário de definição de capacidades; (iii) validação de conteúdo para o constructo; (iv) validação de interface das escalas.

### 5.1.1 Validação conceitual do *framework*

O objetivo da validação preliminar do *framework* foi a avaliação da relevância da informação processada pelo modelo, isto é, a validação conceitual. Especificamente, conduziu-se uma entrevista semiestruturada junto a especialistas acadêmicos e práticos quanto a relevância do modelo para auxiliar o desenvolvimento de novas empresas de base tecnológicas, com ênfase em empresas spin-off acadêmicas. O roteiro da entrevista contemplou questões referentes à validade, para novas empresas de base tecnológica: (i) da lógica de funil adaptada sugerida pelo planejamento baseado em capacidades; (ii) da lógica de definição, refinamento e desdobramento em projetos para o desenvolvimento da capacidade; (iii) da lógica implícita de monitoramento do desenvolvimento da capacidade no PCTPS; (iv) da lógica de desenvolver capacidade para configuração do modelo de negócio para auxiliar empresas spin-off acadêmicas no seu desenvolvimento.

Para esta discussão, foram apresentados como material o *framework* da Figura 6-1, além das seguintes ilustrações: (i) a Figura 5-2, ilustrando a lógica do funil incorporada no *framework* e fundamentada no planejamento baseado em capacidades; e (ii) Figura 5-3, apresentando a composição lógica possível de capacidades organizacionais.

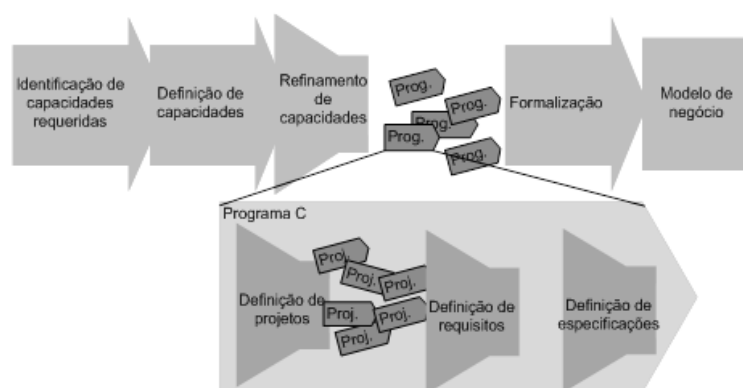


Figura 5-2: lógica do funil incorporada no processo de *planejamento baseado em capacidades*

A Figura 5-2 ilustra o raciocínio do planejamento baseado em capacidades conforme previamente descrito. Note que o processo inicia pela identificação de capacidades e subsequente definição e refinamento. Posteriormente, para obtenção destas capacidades, definem-se programas de desenvolvimento de capacidades. Estes programas definem e coordenam projetos de desenvolvimento de capacidades, que viabilizam o desdobramento da definição do conceito de capacidades em requisitos e especificações do sistema que viabilizará a capacidade.

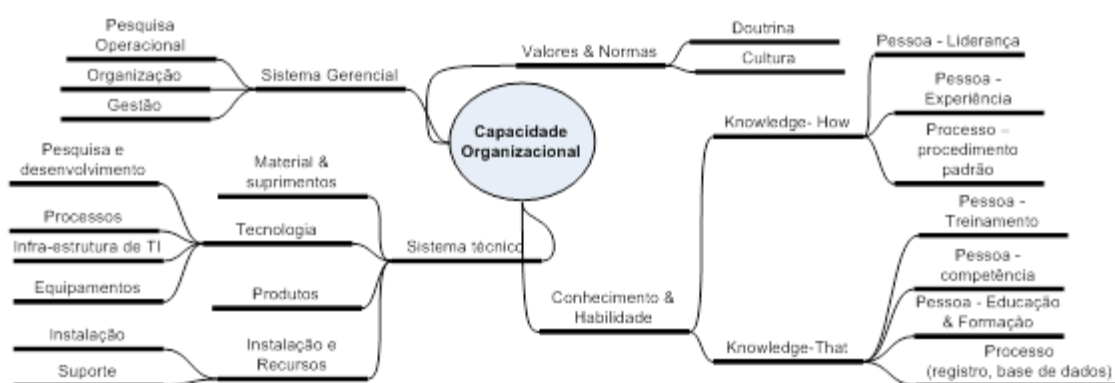


Figura 5-3: Ilustração da composição de capacidades organizacionais

Para a validação conceitual do *framework*, foram consultados especialistas conforme a Figura 5-4, para captar a percepção sob diferentes perspectivas: (i) de especialista que domina a área teórica base do *framework*; (ii) especialista que domina a área teórica tradicional de processo de desenvolvimento de produto; (iii) especialista que domina a área de gestão do conhecimento e de empresas de base tecnológica (especialmente parques tecnológicos); e (iv) de especialista que possui experiência prática com incubadoras e empresas spin-off acadêmicas. A descrição do grupo de especialistas consultados é apresentada na Figura 5-4.

Especialista	Perfil
Acadêmico A	Conhecimento de gestão tecnológica, capacidades tecnológicas e gestão do conhecimento
Acadêmico C	Conhecimento de PDP e engenharia de requisitos, sem contato com o conceito de capacidade organizacional
Acadêmico E	Experiência acadêmica com parques tecnológicos e gestão do conhecimento
Prático D	Ampla experiência com incubadoras e empresas spin-off acadêmicas.

Figura 5-4: Composição do grupo de especialistas consultados para validação conceitual e lógica do *framework*

### 5.1.1.1 Resultados e discussão

As principais observações e comentários dos especialistas são compilados na Figura 5-5.

Critério ou questionamento	Comentários
Lógica de funil	Especialista A : representa bem a ideia de combinação de conhecimentos e do aprendizado que ocorre ao longo do processo de desenvolvimento de produto Especialista C: Consistência com a visão do PDP, agregando na parte do Front end. Especificamente, afirma que ilustra adequadamente o <i>front end</i> , uma fase nebulosa.
Lógica de definição, refinamento e desdobramento em projetos	Especialista A: acha interessante e adequado, considerando o componente conhecimento muito importante no PCTPS
Monitoramento do desenvolvimento da capacidade	Especialista D: Vantagem na sua aplicação em empresas spin-off acadêmicas, uma vez que permite uma visão sistêmica.
Desenvolver capacidade para configuração do modelo de negócio	Especialista E: auxilia a empresa a chegar na definição do modelo de negócio, ajuda na parte de operacionalização da gestão, desdobramento no nível operacional.
Aplicabilidade	Especialista D e E: Requer treinamento prévio, mas aplicável

Figura 5-5: compilação dos comentários de especialistas

O especialista A afirma que o *framework* consegue expressar adequadamente a ideia de combinação de conhecimento e aprendizado como eixo para a condução do processo de desenvolvimento de produto. O Especialista C observa consistência com a visão do PDP, agregando na parte do *Front end*. Especificamente, afirma que ilustra adequadamente o *Front end*, considerado uma fase nebulosa. A ideia de enfatizar capacidades de forma prévia a requisitos consegue expressar o fato de que não se definem apenas o portfólio de produtos. Não é só o produto o objeto do desenvolvimento e sim como capacitar a empresa a desenvolvê-lo. Amplia, assim, a visão do PDP.

Quanto à lógica da ferramenta, o especialista D afirma a vantagem da sua aplicação em empresas *spin-off* acadêmicas, uma vez que permite uma visão sistêmica. O Especialista E comenta que a lógica de planejamento baseado em capacidades auxilia a empresa a desdobrar o planejamento estratégico até o nível operacional, isto é, auxilia a operacionalização da gestão. Ressalta que a definição do modelo de negócios compreende uma dificuldade deste tipo de empresas que poderia ser sanada pelo *framework*.

Quanto à aplicabilidade, tanto o especialista D quanto E consideram importante o treinamento prévio, mas não percebe muitas dificuldades. O especialista D acredita que não haveria dificuldades uma vez que alguns elementos do mapa conceitual de capacidades organizacionais já são dominadas pelas spin-off. Especificamente, materiais, e suprimentos, tecnologia, e pessoas são elementos dominados, mas os outros elementos são negligenciados ou não dominados suficientemente: sistema gerencial, processo de desenvolvimento de produto, e instalação e recursos. O especialista E acha de fácil aplicação uma vez que a

ferramenta seria aplicada para este tipo de empresa, e que uma pessoa com o conhecimento do cotidiano da empresa conseguiria aplicar a sistemática mesmo sem dominar os conceitos e bases teóricas (sic).

### 5.1.2 Validação experimental e lógica do Formulário de Definição de Capacidades

Para a validação do formulário, foi utilizada a validação lógica e experimental. Inicialmente, o formulário foi apresentado para um especialista acadêmico com domínio da teoria base e, posteriormente, para um especialista com conhecimento em gestão de requisitos e PDP. O objetivo foi questionar quanto a: (i) adequação e relevância dos itens componentes do formulário; (ii) a completude destes para a definição de capacidade; (iii) a clareza e adequação dos passos sugeridos. Para a condução destas análises, o formulário desenvolvido foi convertido simultaneamente em duas outras versões: (i) versão com explicações e (ii) versão preenchida com um exemplo hipotético. O exemplo hipotético foi desenvolvido pela pesquisadora e discutido com a especialista C. O desenvolvimento do exemplo aproveitou-se do domínio de conhecimentos tecnológicos, experiências decorrentes da atuação e contatos com empresas de base tecnológica da pesquisadora.

O especialista A foi questionado quanto à adequação e relevância dos itens sob a perspectiva teórica, enquanto que o especialista C foi questionado quanto à adequação sob a perspectiva de aplicação no contexto do PCTPS. O especialista C foi considerado relevante para avaliar a lógica implícita no formulário sob a perspectiva do Processo de Desenvolvimento de Produto e da Engenharia de Requisitos, mesmo com seu desconhecimento em relação às definições e teorias referentes a capacidades organizacionais. A descrição da composição do grupo de especialistas consultados é apresentada na Figura 5-6.

Especialista	Perfil
Acadêmico A	Conhecimento de gestão tecnológica, capacidades tecnológicas e gestão do conhecimento
Acadêmico C	Conhecimento de PDP e engenharia de requisitos, sem contato com o conceito de capacidade organizacional

Figura 5-6: Composição do grupo de especialistas consultados para validação experimental do formulário

#### 5.1.2.1 Resultados e discussão

Analisando o exemplo, o especialista C emitiu opiniões e sugestões que foram pertinentes para o aprimoramento do formulário, embasadas em seu conhecimento a respeito de gestão de requisitos. Quanto à completude destes para a definição de capacidade, destaca a falta de questionamento referente às delimitações estratégicas, embora não saiba se deveria ser na definição da capacidade ou dos projetos. No entanto, concordou que não seria necessário, uma vez explicada a precedência do planejamento estratégico, uma prática

cobrada pelas incubadoras no Brasil. Quanto a delimitação da capacidade, considera que o desenho/mapa irá permitir a sua condução de forma adequada. Questiona se o formulário não deveria deixar claro o que avaliar nos Gates posteriores.

Quanto à clareza e adequação dos passos sugeridos: Concorde com a necessidade de uma lista de capacidades ou habilidades da empresa para dar suporte à mesma a vislumbrar melhor seu modelo de negócio. Questiona se não haveria uma relação causa e consequência na definição de do *knowledge that* e do *knowledge what*: seria talvez interessante questionar a empresa quanto ao *knowledge that* necessário e, a partir disso, induzir a empresa a identificar o *knowledge what* necessário para usufruir do *that*. Na etapa de refinamento da capacidade, sugere colocar os domínios do conhecimento como final, crê que venha como uma conclusão dos demais tópicos, não no início. Afirma que as etapas explicitadas no formulário permitem guiar um *brainstorming*, mas o mapa da capacidade, um elemento gráfico é bastante explicativo, mas não colocaria como uma conclusão, compreendendo um meio para identificação dos elementos.

O especialista A acredita que o formulário reflete a ideia do PCTPS como um processo de conversão de conhecimento em capacidades. Reflete adequadamente a ideia de combinação de elementos para o desenvolvimento da capacidade, condizente com a visão baseada em conhecimentos. Em termos de elementos listados, afirma que, segundo sua percepção, todos os elementos da capacidade são refletidos no formulário. Em outras palavras, o formulário promove a capacidade combinativa da empresa para o desenvolvimento de capacidades.

Quanto à completude dos itens e passos indicados no formulário ambos os especialistas afirmaram a suficiência dos mesmos para obtenção do objetivo de definição e refinamento da capacidade organizacional. Os principais comentários emitidos pelos especialistas são compilados na Figura 5-7.

Questionamentos	Comentários
Adequação e relevância dos itens componentes	Especialista A: acha os itens pertinentes, mas crê que os usuários requererão as explicações do modelo explicado.
A clareza e adequação dos passos sugeridos.	Especialista A: Crê que reflete bem a ideia de combinação para criação de capacidades organizacionais, elencando muito bem os componentes conhecimento tácito, explícito etc. Especialista C: Concorde com a necessidade de lista de capacidades ou habilidades da empresa para deixar claro para a empresa; Questiona alguns ordenamentos e insights para guiar a empresa na operacionalização dos passos;
A completude destes para a definição de capacidade	Especialista A: não identificou nenhum item não mencionado Especialista C: Percebe como uma etapa da definição estratégica

Figura 5-7: principais comentários emitidos pelos especialistas para validação experimental e lógica do formulário

### 5.1.3 Validação de conteúdo para o constructo

O mapa conceitual dos constructos apresentado no Apêndice G buscou a compilação de conceitos subjacentes e compreende uma abordagem exploratória, de interpretação dos resultados, podendo levar a alguns vieses. Por esta razão, a validação retoma a literatura, captando a percepção de especialistas com razoável domínio do estado da arte de temas pertinentes (SPECTOR, 1992; HINKIN, 1995).

A validação do constructo, especificamente, em termos de conteúdo (validação de conteúdo) foi conduzida por meio de entrevista semiestruturada com especialistas. O roteiro de entrevista foi elaborado de forma a captar a percepção dos especialistas acadêmicos em termos de (i) completude dos conceitos incorporados na árvore de valores; (ii) ausência de algum item pertinente; (iii) existência de associação entre as (sub)dimensões.

A gestão da empresa ou do processo com base em capacidades, como pregada pela CBP não é uma prática vigente no meio empresarial brasileiro, nem de parques e incubadoras nacionais. Assim, a entrevista semiestruturada contou com uma apresentação inicial contendo a lógica do processo de *Capability based planning* e a definição de composição de capacidades organizacionais. O roteiro da entrevista é apresentado no Apêndice O.

Especialista	Gestão Tecnológica e PDP	Teoria organizacional	Capacidades organizacionais
Acadêmico F	-	Bom conhecimento em teoria organizacional	Conhecimento aprofundado em teoria, definições de capacidades organizacionais, ciclo de vida de capacidades tecnológicas, além de conceito de ajuste de capacidades organizacionais.
Acadêmico A	Conhecimento na área de Gestão do processo de desenvolvimento de produto e gestão tecnológica, especificamente capacidades tecnológicas.	Moderado conhecimento em teoria organizacional	Conhecimento em teoria e definições de capacidades organizacionais, além do ciclo de vida ou nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas.
Acadêmico B	Conhecimentos na área de gestão tecnológica e relacionado ao PDP.	-	-
Acadêmico E	Conhecimento na área de parques tecnológicos.	Bom conhecimento referente à governança corporativa	-

Figura 5-8: Composição do grupo de especialistas consultados para validação de conteúdo para os constructos

Considerando que a validação de conteúdo possui um componente essencialmente teórico, a amostra de respondentes selecionada foi composta totalmente por especialistas acadêmicos. O critério tomado na seleção dos especialistas foi que, no conjunto das pessoas entrevistadas, as principais áreas teóricas da montagem do constructo fossem contempladas, isto é, o pesquisador acadêmico selecionado deveria dominar alguma base teórica pertinente à ferramenta. O entrevistado foi caracterizado, através do seu currículo (*Lattes, web site* do CNPq) e complementado por questionamento semiestruturado, especificamente no que tange

no nível de domínio teórico dos temas: empresas spin-off acadêmicas; Processo de desenvolvimento de Produtos; Teoria organizacional; Gestão Tecnológica; Planejamento estratégico; Capacidades tecnológicas; Capacidades organizacionais; Ciclo de vida ou nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas; Ajuste (*fitness*) de capacidades organizacionais e *Capability Based Planning* ou *Capability Based Engineering*. O perfil dos especialistas é apresentado na Figura 5-9.

A validação do constructo ocorreu de forma interativa entre a pesquisadora e os especialistas. A entrevista foi conduzida de forma a solicitar a contribuição de cada especialista, que poderia ser incorporada no mapa do conceito do constructo. O primeiro especialista consultado foi F, com conhecimento referente à *capability based view* e reconfiguração de capacidades. Este especialista foi consultado com objetivo de analisar a completude dos conceitos incorporados. Especialista A foi consultado posteriormente pelo seu domínio referente à gestão do conhecimento, uma área relacionada. O especialista C, por sua vez, foi consultado pelo domínio referente à gestão do processo de desenvolvimento de produto e, especialista E, pelo conhecimento na área de empresas de base tecnológica e parques tecnológicos.

### 5.1.3.1 Resultados

Os principais comentários obtidos são compilados na Figura 5-9.

Questionamento	Comentários	
Completude dos itens componentes dos constructos	Especialista F: completude dos itens englobados, considerando o estado da arte; carece no quesito profundidade, mas concorda com abrir mão da sofisticação para tornar prático a avaliação; Especialistas A, C e E: concordam com a completude sob a perspectiva lógica considerando áreas teóricas complementares: gestão do conhecimento e gestão do processo de desenvolvimento de produto..	
Dimensionalidade dos constructos	Desempenho atual	Especialista A e C: percebe todas as dimensões do constructo associadas. Especialista E: concorda com a associação das dimensões e subdimensões, exceto entre as subdimensões “valorização pelo investidor” e “valorização pelo cliente” da dimensão “valorização”.
	Desempenho futuro em caso de mudança	Especialista A: considera as subdimensões dentro das dimensões associadas, no entanto, as duas dimensões “adaptabilidade” e “proteção contra imitação” não são associadas. Especialista C: apresenta dúvida na associação das dimensões do constructo, mas afirma que há associação. Especialista E: todas as dimensões e subdimensões parecem associadas.
	Desempenho futuro em caso de estabilidade	Especialista A, C e E: percebe todas as dimensões do constructo associadas.

Figura 5-9: Compilação de comentários dos especialistas acerca do mapa conceitual dos constructos

Quanto à completude dos conceitos incorporados, o especialista F afirmou de forma genérica que não identificava itens a acrescentar, que os conceitos eram adequadamente variados, condizentes com o objetivo de conduzir uma análise sistêmica da capacidade

organizacional, embora perca no quesito profundidade. Especialistas A, C, e E, embora se considerem não dominando a área teórica chave, concordam com a completude dos itens sob a perspectiva lógica. O especialista A complementa indicando a sua percepção de completude sob a perspectiva da gestão do conhecimento.

O especialista F, embora perceba o objetivo de compilação como um tanto pretensioso, considera que a análise da percepção do avaliador pode ser uma opção razoável para a condução da análise sistêmica da empresa *spin-off*. Concorda com a inviabilidade de uma análise mais aprofundada de cada conceito, como é disponível na literatura para alguns destes conceitos, considerando uma análise sistêmica, importante para a situação em análise. O especialista E complementa esta visão comentando que concorda com a renúncia da sofisticação pregada na literatura em busca de uma análise sistêmica, uma vez que no meio empresarial não seria necessário explicação da base teórica ou sofisticação associada ao estado da arte da teoria. Os gestores entenderão o processo pela sua vivência do dia-a-dia da empresa, mesmo com a ausência de base conceitual teórica (sic).

Quanto à dimensionalidade, os constructos desempenho atual e desempenho futuro em caso de estabilidade tiveram suas dimensões e subdimensões consideradas como sendo associadas. O constructo desempenho futuro em caso de mudança, por sua vez, embora considere as subdimensões associadas, as dimensões adaptabilidade e proteção contra imitação não foram consideradas associadas.

#### **5.1.4 Validação de interface das Escalas**

A validação da escala, especificamente, em termos de conteúdo e interpretação ou interface (*face validity*) foi conduzida por meio de entrevista semiestruturada com especialistas de duas categorias: (i) especialista acadêmico que domina alguma base teórica pertinente à ferramenta; e (ii) especialista prático, definido como usuário, um gestor ou profissional relacionado a incubadoras ou parques tecnológicos, que conheça a realidade das empresas de base tecnológica nacionais.

Para a validação da interface ou interpretação, os entrevistados (especialistas) acadêmicos foram questionados quanto a (i) capacidade de expressão do conceito implícito na (sub)dimensão do constructo pelo item (conjunto questionamento + escala). Estes e especialistas práticos foram questionados quanto a (ii) ordenamento adequado das âncoras das escalas; (iii) adequação do ordenamento e clareza das âncoras das escalas; e a (ii) adequação



do vocabulário utilizado no item (conjunto questionamento + escala) para a compreensão pelos diversos públicos possíveis.

Para a caracterização do perfil do entrevistado, conduziu-se análise do currículo complementado com questionamentos referentes ao domínio da teoria: empresas spin-off acadêmicas; Processo de desenvolvimento de Produtos; Teoria organizacional; Gestão Tecnológica; Planejamento estratégico; Capacidades tecnológicas; Capacidades organizacionais; Ciclo de vida ou nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas; Ajuste (*fitness*) de capacidades organizacionais; e *Capability Based Planning* ou *Capability Based Engineering*. O perfil dos especialistas é resumido na Figura 5-10.

Especialista	Gestão Tecnológica	Teoria Organizacional	Capacidades organizacionais
Acadêmico	A	Conhecimento na área de gestão tecnológica e Gestão do processo de desenvolvimento de produto, especificamente capacidades tecnológicas.	Conhecimento referente à teoria e definições de capacidades organizacionais, ciclo de vida ou nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas. Conduz pesquisas na área de gestão do conhecimento.
	B	Conhecimento na área de gestão tecnológica. Conduz pesquisas na área de PDP.	Já leu obras de Teece, Nelson e Winter
	E		Conduz pesquisas na área de gestão do conhecimento
Prático	D	Conhecimento em gestão tecnológica, com especial atenção para PDP. Conhecimento de teorias referentes a empresas spin-off acadêmicas.	Conduz pesquisas na área de governança corporativa
		Conhecimento referente à teoria organizacional	Algum conhecimento a respeito de teoria e definições sobre capacidades organizacionais.

Figura 5-10: Composição do grupo de especialistas consultados para validação de interface das escalas

A entrevista para validação deste item também contou com uma apresentação prévia da lógica do processo de *Capability based planning* e Definição de composição de capacidades organizacionais. O roteiro da entrevista é apresentado em Apêndice P, sendo que, para o especialista prático, não foram apresentadas questões referentes ao mapa conceitual do constructo e a correspondência dos itens às (sub)dimensões.

#### 5.1.4.1 Resultados e discussão

Os principais comentários pertinentes para a validação de interface das escalas foram compilados na Figura 5-11.

Questionamentos	Comentários
Representação adequada da (sub)dimensão	Especialistas A, B e E: de forma geral, indicam que os conjuntos questionamento + âncoras conseguiram expressar o conceito explícito na (sub)dimensão
Aplicabilidade para o público alvo	Especialista D e E: enfatiza necessidade de treinamento, uma vez que a base conceitual é nova, mas acredita em perfeita aplicabilidade para o usuário alvo.

Figura 5-11: compilação dos principais comentários dos especialistas quanto a interface das escalas

Quanto a representação adequada da (sub)dimensão, os especialistas acadêmicos foram questionados quanto a adequação do conjunto composto pela questão e as âncoras que compõem a escala, considerando o mapa conceitual e a clareza dos mesmos. Em linhas gerais, os especialistas ficaram convencidos da suficiência dos itens que compõem o conjunto, embora expressem a complexidade implícita na combinação de mais de um conceito por escala. Alguns questionamentos foram anotados e utilizados para aprimoramento da escala. Especificamente, o especialista D acredita, em relação à dimensão “mecanismo de proteção contra imitação”, que as empresas que registram patentes já implantem alguns mecanismos mais simples, como contratos. Os quatro especialistas avaliaram também a ordem das âncoras estabelecidas. Algumas referências à ordem das âncoras ou percepções da magnitude da distância da variável latente de duas âncoras subsequentes também foram anotadas, conforme apresentado na Figura 5-12:

Especialista	Observações que remetem à magnitude da variável latente nas âncoras
Especialista A:	As âncoras B e C da dimensão raridade sejam difíceis de ordenar entre si, parecem empatadas.
Especialista D:	Dimensão “raridade”: Acredita que os níveis B e C são similares, ou invertidos. Item da dimensão “complexidade da estrutura”, percebe uma mudança muito pequena entre os níveis C e D, enquanto que a mudança entre D e E é muito grande.

Figura 5-12: observações referentes à percepção em relação a magnitude da variável latente nas âncoras

Estas observações foram utilizadas na atribuição de valores numéricos, detalhado no Apêndice J.

Os especialistas também foram questionados quanto à aplicabilidade das escalas. Na análise, o especialista com experiência com o grupo de empresas e instituições alvo recebeu uma consideração maior. A compilação desta percepção é apresentada na Figura 5-13.

Público alvo	A	B	E	D
Gestores com Graduação em Administração	+++	---	- T	+(T: +++)
Gestores com MBA ou equivalente	+++	---	T: ++	+(T: +++)
Proprietários de empresas sem formação gerencial	-	---	T: +	-(T: ++)
Engenheiros de produção	**	---	++	+(T: +++)
Especialistas acadêmicos da área de gestão	++	-	+++	++(T: +++)
Consultores de empresas	+	-	+++	++(T: **)
Gestores de incubadoras e parques tecnológicos	+++	+	+++	++(T: **)
(Ex-)pesquisadores que originam spin-off acadêmicos	++	++	+++	+(T: +++)

Figura 5-13: Avaliação da adequação aos públicos-alvo, considerando percepção dos especialistas quanto no nível de compreensão dos potenciais usuários

Legenda: “---” compreensão impossível; “-” pouco adequado; “+” razoável compreensão; “++” boa compreensão; “+++” muito boa compreensão; e “\*\*” compreensão perfeita; “T” com treinamento

A percepção dos especialistas acadêmicos quanto à aplicabilidade foi muito variável. O especialista B parece muito pessimista com os profissionais da área, embora supervalorize os (ex)pesquisadores que originam spin-off acadêmicos. O especialista A, por sua vez, considera a escala de muito boa aplicabilidade para quase todos os perfis indicados, com exceção de proprietários de empresas sem formação gerencial. Quanto aos pesquisadores que originam spin-off, mesmo lembrado de que estes podem não possuírem formação gerencial, não crê muitas dificuldades.

Para os objetivos definidos, conforme discutido previamente, atribuiu-se maior relevância às percepções dos especialistas D e E, que apresentaram vivência com o tipo de empresas e instituições pertinentes ao estudo. O especialista D apresenta atuação junto a empresas spin-off acadêmicas, escritórios de transferência de tecnologia e incubadoras. O especialista E, embora classificado como acadêmico, atua e desenvolve pesquisas relacionadas a empresas de base tecnológica. Especificamente, estuda parques tecnológicos. Ambos enfatizam a necessidade de treinamento por causa da novidade do assunto capacidade organizacional. O especialista D enfatiza que os (ex)pesquisadores que originam as empresas spin-off acadêmicas não possuem conhecimento gerencial, sendo uma das maiores dificuldades destas empresas. Quanto aos gestores de incubadoras, afirma que é muito variável, dependendo até mesmo da própria pessoa. Muitos são avessos à questão dos sistemas de medição de desempenho, por exemplo. O especialista E acredita que as pessoas envolvidas nas empresas tecnológicas não tenham muita dificuldade uma vez que a lógica é de fácil compreensão para quem vive o dia-a-dia da empresa de base tecnológica (sic). Quanto aos pesquisadores que originam spin-off acadêmicos, afirma que os que decidiram iniciar uma empresa possuem, no mínimo, uma cultura empreendedora diferenciada que favorecerão a compreensão e aplicação da ferramenta.

Algumas anotações referentes a percepções de magnitude relativa entre as âncoras também foram possíveis. A avaliação junto a especialistas permitiu o aprimoramento além da validação dos itens. A versão simplificada destes itens é apresentada na Figura 5-14, contendo o conjunto de questões e âncoras para cada item. O rótulo de cada âncora é apresentado de forma resumida na figura, representando apenas o título da âncora. O rótulo completo, contendo maiores explicações é apresentado no Apêndice I.

Questionamento	A	B	C	D	E
<b>Constructo: desempenho atual</b>					
Considerando a configuração atual da capacidade, qual é o nível de adequação dos resultados, considerando os objetivos estabelecidos?	Capacidade organizacional inexistente, resultado dependente dos recursos existentes	Capacidade definida, mas não desenvolvida	Capacidade em refinamento e desenvolvimento	Capacidade desenvolvida mas insuficiente	Capacidade desenvolvida e suficiente
Qual o nível de raridade que é apresentada pela configuração atual da capacidade?	Configuração similar, resultado defasado	Configuração similar e resultado similar.	Configuração diferenciada, resultado defasado	Configuração diferenciada, resultado similar	Configuração diferenciada, resultado inovador
Qual o nível de valorização da capacidade, considerando potenciais concorrentes para obtenção de investimentos?	Nenhuma valorização	Possibilidade mínima de valorização	Pouca possibilidade de valorização	Probabilidade razoável de valorização	Valorizado
Qual o nível da percepção de valor da capacidade, segundo a percepção dos clientes, em relação à concorrência?	Valor agregado inferior à concorrência	Valor agregado um pouco menor que a concorrência	Valor agregado similar a concorrência	Valor agregado maior que a concorrência	Valor agregado muito maior que a concorrência
Qual o nível de adequação do timing (momento) de desdobramento dos recursos pela a capacidade, em relação à concorrência?	Desdobramento tardio	Desdobramento demasiadamente antecipado	Desdobramento um pouco cedo	Buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	Desdobramento no momento adequado
Qual o nível de adequação do custo de desdobramento dos recursos pela a capacidade, em relação à concorrência?	Custos muito superiores ao da concorrência	Custos superiores ao da concorrência	Custos similares ao da concorrência	Custos inferiores ao da concorrência	Custos muito inferiores ao da concorrência
<b>Constructo: desempenho futuro em caso de mudança</b>					
Quanto a empresa se estrutura para acompanhar a capacidade e identificar possíveis mudanças futuras?	Considera-se desnecessário o monitoramento de ambiente	Desconhecimento e falta de disponibilidade de informação	Estrutura reativa à mudança do ambiente	Fontes de informação conhecida	Monitoramento sistemático do ambiente
Quanto a empresa se estrutura para acompanhar a capacidade e propiciar uma mudança futura, se necessária?	Ausência de monitoramento	Conhecimento suficiente para adaptação reativa	Monitoramento de resultados	Monitoramento de resultados e know-how elevado para adaptação	Monitoramento sistemático de fatores e know-how superior
Qual o nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação?	Muito tangível e pouco complexo	Tangível e pouco complexo	Pouco tangível e relativamente complexo	Muito pouco tangível e complexo	Intangível e altamente complexo
Qual o nível de sofisticação dos mecanismos de proteção contra imitação da capacidade que a empresa tem implementado?	Nenhuma proteção	Proteção de propriedade intelectual pouco respeitada	Proteção de propriedade intelectual respeitada, sem mecanismo de segurança de informação	Proteção de propriedade intelectual e mecanismos de segurança de informação	Proteção de propriedade intelectual e mecanismos de segurança de informação mais sofisticado
<b>Constructo: desempenho futuro em caso de estabilidade</b>					
Qual o nível de padronização, formalização e controle da capacidade?	Inicial	Individual	Repetitivo	Padronizada	Gerenciada

Figura 5-14: Versão simplificada do conjunto composto de questões e âncoras para os itens de mensuração das dimensões dos constructos

## 5.2 ANÁLISE DE USABILIDADE

Apresentam-se as considerações referentes ao teste de usabilidade de forma sucinta, o seu planejamento e os principais resultados. A descrição dos resultados da aplicação será apresentada conjuntamente ao modelo final, para ser mais sucinto.

Denomina-se de análise de usabilidade neste trabalho a aplicação dos elementos do modelo e ferramenta em uma empresa. Em outras palavras, conduz-se a validação operacional preliminar e experimental. Como validação operacional, conduziu-se a análise junto a um

potencial usuário, no caso uma empresa *spin-off* acadêmica, para verificar sua percepção quanto a utilidade do modelo. Esta é considerada preliminar, uma vez que se medem a percepção do usuário, ao invés dos benefícios reais da aplicação da ferramenta e do *framework*, que seria viável apenas com um acompanhamento a longo prazo. Conduz-se a aplicação de uma empresa (ou empreendimento) como um experimento, utilizando dados reais e checando alguns requisitos formais: (i) adequação da classificação segundo a percepção dos envolvidos na empresa; (ii) adequação dos axiomas incorporados na estrutura do método de combinação; (iii) facilidade de interpretação e compreensão das informações; (iv) relevância das informações disponibilizadas no relatório; (v) viabilidade econômica da aplicação. Um item relevante, a (vi) análise de sensibilidade a pequenas variações de escala e ponderação, foi deixada para o item de análise do método, embora utilize dados da empresa (BOUYSSOU, MARCHANT, et al., 2006; CHIESA; FRATTINI, 2009; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN; NIXON, 2000; PILLAI et al., 2002).

A avaliação da usabilidade não objetivou a aplicação integral da ferramenta, mas o teste e ajuste de seus componentes, especificamente formulários, matrizes de preenchimento, matrizes de cálculo, e lógica de funcionamento. Especificamente, foram testados junto à empresa: (i) o roteiro de mapeamento de capacidades; (ii) o formulário de definição e refinamento de capacidade; (iii) escala de mensuração da percepção da capacidade; (iv) estrutura de geração de índices no nível operacional; (v) estrutura de relatório no nível operacional; (vi) estrutura de geração de índices no nível de portfólio; (vii) estrutura do relatório no nível de portfólio; e (viii) as discussões possíveis a partir dos relatórios com vistas a tomada de decisão.

Pela mesma delimitação, a evolução temporal não foi aplicável neste teste, uma vez que seria avaliável apenas com um período de tempo muito longo (possivelmente cinco anos, pelo menos). Assim, o foco é a análise no nível operacional e de portfólio. Aplicou-se a avaliação detalhada em mais de uma capacidade para avaliar se a ferramenta conseguiu distinguir a dominância de uma sobre a outra.

Considerando o discutido previamente, o roteiro de questões da entrevista semi-estruturada conduzida para a avaliação após a aplicação no empreendimento junto a integrantes do mesmo é apresentado na Figura 5-15.

Componente e material de referência	Roteiro – questões
Elementos da capacidades Figura 5-3	A figura contendo a composição de capacidades organizacionais ajudou? Quais foram os itens de difícil compreensão? Quais itens poderiam ser melhorados ou incorporados?
Mapeamento de capacidades, formulário e método resultante do Apêndice D	O que achou da atividade de mapeamento de capacidades? Quais foram as maiores dificuldades? O que achou do formulário de desenvolvimento de capacidades organizacionais? Quais foram as principais dificuldades na utilização deste? Faltou alguma explicação que acha que seria pertinente acompanhar o formulário?
Lista de área de capacidades; Apêndice F	A lista de capacidades ajudou na definição do mapeamento de capacidades? Sentiu falta de alguma área de “habilidade que a empresa deverá obter até o final do desenvolvimento”?
Escalas de avaliação Resultados do Apêndice I; Relatório do nível operacional	O que achou das escalas de avaliação da capacidade? Achou a avaliação pertinente? Achou algum critério irrelevante para a empresa? Acha que faltou algum critério?
<i>Framework</i> / aplicação geral Figura 5-2 e esboço do <i>framework</i> : a versão final é disponível em: Figura 6-1; Figuras com relatório do nível de portfólio	Qual foi a sua percepção sobre a premissa-base do método proposto (planejamento baseado em capacidades)? O que achou dos resultados do mapeamento de capacidades? O que achou dos resultados da definição de capacidade? O que achou dos resultados da avaliação da capacidade?

Figura 5-15: roteiro de questões para a avaliação da percepção da empresa sobre a sistemática

### 5.2.1 Definição da empresa/empreendimento

Para a avaliação da usabilidade, selecionou-se um empreendimento (A) iniciado e centrado em uma empresa (A). A empresa A foi selecionado por atender os seguintes critérios: (i) uma empresa spin-off acadêmica, (ii) que não estivesse muito no início, mas (iii) ainda apresenta produtos em desenvolvimento. Selecionou-se uma empresa que apresentasse as características condizentes com uma empresa que estivesse na fase 2 ou no início da fase 3 do PCTPS conforme o *framework*. Para facilitar a aplicação, considerou-se como uma premissa na seleção da empresa a existência de uma pessoa com conhecimento gerencial.

A empresa A é existente há três anos, iniciou com dois pesquisadores (mestres em engenharia), e encontra-se instalada em uma incubadora de uma Universidade Pública desde então. Contando desde o início com o apoio do laboratório de pesquisa de origem, surge como objetivo prestar serviços à multinacional de capital público-privado com a qual o laboratório possuía parcerias. O produto da empresa seria serviços de inspeção automatizada. O foco da empresa é relacionado a desenvolvimento do componente mecânico e elétrico. Conforme definições da incubadora na qual a empresa A está estabelecida, a empresa conduziu o planejamento estratégico com auxílio de consultores durante o período de pré-incubação. Aproveitando oportunidades de sistemas de inovação institucional, regional e nacional disponíveis, vem desenvolvendo novos produtos e crescendo em termos gerenciais e tecnológicos.

A empresa A desenvolveu e comercializou até agora produtos sob demandas específicas. Atualmente possui oito pessoas vinculadas diretamente com a empresa: dois sócios, um técnico especialista; um administrador; um gestor de qualidade (Engenheiro de Produção); além de três estagiários. Ainda conta com quatro mestrandos e dois bolsistas de iniciação científica que trabalham no laboratório de pesquisa de origem, que conduzem projetos relacionados a controle e automação, com potencial de utilização para a empresa.

Neste período conheceu empresas com as quais desenvolveu parcerias. Conheceu, em 2009, a empresa B fora do estado, também iniciante, com know-how referente a softwares de inspeção. Iniciaram projeto conjunto para desenvolver ferramenta de inspeção.

Atualmente está estabelecendo parceria com a uma empresa de fora do Estado (Empresa B) e outra do Estado (Empresa C) para poder viabilizar os produtos. A Empresa B contribui com software para a parte de inspeção. A Empresa C possui o know-how referente à clientela, uma vez que já presta serviços de inspeção para o público alvo atualmente. Mas fazem isso de forma manual, sem utilização de equipamentos. A empresa C é acreditada como fornecedor da empresa multinacional. Estabeleceu parceria com eles no final de 2010.

O desenvolvimento de produto é centrado nas empresas A e B, cada uma desenvolvendo sua parte. A empresa A adapta o software desenvolvido pela B para poder incorporar no robô. A empresa A nem a B aproveitam o know-how da empresa C para o desenvolvimento do robô.

Quanto ao estágio de desenvolvimento, conclui-se que ela está entre a segunda e a terceira fases do *framework*, bas tantoeado nas seguintes declarações da empresa: “já teve faturamento”; “ainda não atingiu o nível de maturidade, isso para nós significa, ter um faturamento mensal estável”; “o objetivo é desenvolver produtos e prestar serviços (tecnológicos), só que até hoje ela só conseguiu desenvolver produtos e vender os mesmos”. Descrições detalhadas da empresa e alguns dados da empresa utilizados para a análise são disponíveis no Apêndice R.

### **5.2.2 Descrição sucinta da aplicação**

A aplicação foi conduzida essencialmente com a participação da gestora de negócios da empresa A. O conceito de *capability based planning*, conforme afirmado previamente, não compreende uma prática corriqueira no meio industrial, necessitando de treinamento. Logo, iniciou-se pela apresentação dos conceitos chave e da filosofia base pregada pelo *framework*.

Embora a empresa A possa ser classificada como estando na fase 2 ou no início da fase 3, como já apresentava o processo de desenvolvimento em andamento conforme moldes tradicionais, o processo não foi conduzido de acordo com os princípios pregados pelo *framework*. A fase zero (0) não foi conduzida na empresa com a participação da pesquisadora. A definição estratégica já estava pronta no momento do contato da pesquisadora com a empresa. Esta prática foi conduzida como um requisito para entrada na incubadora na qual a empresa A, principal integrante do empreendimento em análise, está instalada. Os resultados destas definições estratégicas foram analisados pela pesquisadora como *input* para viabilizar a análise conduzida.

Observa-se que muitos dos elementos necessários para o mapeamento podem ser obtidos da definição de planejamento estratégico da empresa e política de qualidade. Estes são classificados como: princípios e resultados esperados. Uma informação referente à prática/rotina/processo/sistema foi também encontrada. Este item não é esperado nas definições estratégicas deste tipo de empresa, mas imagina-se que esteja presente em decorrência da sua composição: possui uma engenheira de produção e um administrador na sua equipe. O site ainda forneceu informações para completar: alguns recursos, especialmente no que tange o capital humano.

Foi necessária inicialmente a definição do portfólio de capacidades que a empresa está almejando, além do refinamento do conceito de algumas das capacidades listadas e consideradas mais importantes pela empresa, previamente à avaliação dos níveis de ajuste para estas capacidades. O formulário de definição de capacidades foi preenchido e aprimorado de forma concomitante. Inicialmente, a pesquisadora questionou ao representante da empresa até obter informações suficientes para elaboração do mapa da capacidade, composta pelos resultados esperados e elementos que a compõem. Posteriormente, preencheu o formulário questionando sua lógica de preenchimento e conduzindo o aprimoramento. O conjunto de questionamentos necessários para obter informações suficientes para o mapeamento e identificação dos elementos da capacidade permitiram o aprimoramento da ferramenta.

As matrizes componentes da ferramenta e as regras previamente definidas foram operacionalizadas em planilha eletrônica para permitir a aplicação no empreendimento. O respondente avaliou as capacidades identificadas para o empreendimento conforme a escala. O respondente não apresentou dificuldades significativas para o preenchimento. O critério proteção instigou discussão, uma vez que a empresa A não se preocupa com tal questão



atualmente para as principais capacidades, embora tenha-se registrado propriedade intelectual para a tecnologia desenvolvida que inspirou o surgimento da empresa.

Os relatórios do nível operacional para três das capacidades e o relatório do nível de portfólio/constelação foram desenvolvidos, apresentados e analisados quanto à adequação segundo percepção do respondente.

### **5.2.3 Resultado e discussões**

A seguir, descrevem-se as principais observações provenientes da aplicação do *framework* e seus componentes. Especificamente, discutem-se (i) questões referentes a ferramentas e práticas acessórias; (ii) a análise conduzida para coletar a percepção dos participantes; e (iii) considerações referentes aos dados obtidos e sua análise.

#### **5.2.3.1 Quanto a ferramentas e práticas acessórias necessárias**

Durante a aplicação, ocorreram muitas observações que levaram ao aprimoramento das ferramentas e práticas acessórias ao *framework*. Para o início da aplicação, constatou-se a relevância dos resultados do planejamento estratégico para o *framework*, estes resultados permitiram o início para o mapeamento de capacidades requeridas. Evidencia-se assim a importância da condução do planejamento estratégico previamente a aplicação do *framework*.

##### **5.2.3.1.1 Mapeamento e definição de capacidades**

Conforme afirmado previamente no capítulo 4, a literatura permitiu a descrição do resultado final esperado, isto é, a composição em termos de elementos a serem mapeados para o desenvolvimento da capacidade, porém, não descreve o processo. O método incorporado no formulário originou-se de *insights* provenientes da análise das práticas de *capability based planning* na área militar. A interação com a empresa permitiu o aprimoramento do método, especialmente em relação a questionamentos que foram necessários para coletar informações para obter os elementos requeridos, isto é, a lógica de condução do raciocínio para o desdobramento da capacidade.

A partir da aplicação do método e do formulário de desdobramento da capacidade, algumas anotações foram conduzidas. Na percepção da pesquisadora, há algumas regras para uma eficiente definição da configuração da capacidade: (i) todos os resultados podem ser conectados à capacidade contanto que tenha alguma tarefa/atividade planejada (rotina); (ii) A efetividade desta rotina depende do quanto ela está definida em seus componentes – recursos

humanos, informações, materiais; (iii) nem todos os componentes parecem ser obrigatórios para todas as capacidades.

Percebeu-se que os elementos relacionados aos domínios de conhecimento compreendidos pela pesquisadora e pelo respondente foram melhor identificados durante o processo de definição e refinamento da capacidade. Isto é, o resultado do processo é decorrente da composição da equipe que conduzirá o *brainstorming*. Ressalta-se assim a necessidade de cuidados quanto à formação da equipe.

#### 5.2.3.1.2 Questões referentes à preparação para aplicação da ferramenta

Principalmente em consideração às observações dos especialistas e do representante da empresa, enfatiza-se a necessidade de treinamento para aplicação do *framework* e de seus componentes, especificamente: (i) PCTPS sob a visão do *framework*; (ii) definições e conceitos de capacidades organizacionais; (iii) exemplos típicos de capacidades que compõem modelos de negócio de empreendimentos de base tecnológica (iv) os critérios e escalas para avaliação de capacidades.

No que tange à definição da equipe de condução da definição e refinamento da capacidade organizacional e, portanto, das revisões posteriores durante a fase 2, observou-se a importância do conhecimento dos domínios pertinentes à capacidade. Assim, a equipe de condução deverá ser composta por, no mínimo: (i) um integrante que domine conceito de capacidades organizacionais; (ii) quantidade de integrantes o suficiente para que, no conjunto, todas as áreas de conhecimentos pertinentes à capacidade sejam dominadas pela equipe.

Ainda é necessário um preparo para a interpretação dos resultados das avaliações no nível operacional, de portfólio e de constelação. Observa-se que características inerentes à capacidade e ao seu papel no contexto do portfólio de capacidades guiam a interpretação dos resultados. Por exemplo, no nível operacional, se uma capacidade é classificada na comparação das subdimensões proteção x dificuldade de imitação como “perda de valor por imitação” ações são requeridas somente se a capacidade for uma capacidade crítica. Se uma capacidade é classificada como “potencial de ficar defasado” na comparação das subdimensões da dimensão adaptabilidade, é necessária alguma atenção, isto é, estruturação de sistemas de monitoramento, somente se a capacidade apresenta domínios com mudanças frequentes. Considera-se assim, relevante para a preparação para a interpretação dos resultados a compreensão do ambiente da capacidade, isto é, fatores de risco de alteração de necessidades referentes aos: (i) elementos; (ii) o usuário alvo dos resultados (iii) e aos

domínios de conhecimento da capacidade; e (iv) configuração da capacidade na concorrência, das empresas e empreendimentos atuantes no mercado e na indústria.

#### 5.2.3.1.3 Questões quanto à estrutura de avaliação

Quanto à elaboração do relatório no nível operacional e de portfólio, a combinação dos índices, considerando, respectivamente, método TOPSIS e método aditivo ponderado apresentou praticidade de execução, especialmente com a operacionalização em planilha eletrônica. O mesmo pode ser afirmado em relação a disponibilidade do vetor de ponderação fixa para utilização com TOPSIS e da dedução do vetor de ponderação com base em ROC a partir do ordenamento da priorização percebida pelo respondente.

#### 5.2.3.1.4 Questões relacionados ao formato do relatório

Os esforços para geração de um relatório foi orientado a representações que permitissem um direcionamento à análise dos índices para conclusões que auxiliem a tomada de decisão. A premissa base na definição das formas de apresentação dos índices objetivou tornar de fácil entendimento e interpretação pelo usuário. Para esta finalidade, demonstrou-se importante analisar os indicadores correspondentes às dimensões dos constructos, não no nível do constructo.

Os índices combinados no nível de portfólio informam uma média ponderada dos índices no nível operacional. Assim, é necessário discutir a seguinte questão: que valor seria o ideal para a fase em que a empresa se encontra? Considerando que os índices provêm da dispersão do conjunto das capacidades, como o conjunto de capacidades deveria estar em termos de variabilidade e localização do valor do índice? O empreendimento está entre a fase 2 e 3, logo, deveria estar com níveis de ajuste quase máximos para a maioria das capacidades. Conforme observado na análise dos modelos provenientes da literatura, existe uma sequência de desenvolvimento das capacidades. Possivelmente, algumas capacidades serão ajustadas somente na fase 3. Assim, no estágio de desenvolvimento da empresa, seria esperado que nem todas as capacidades fossem ajustadas no nível máximo, ainda existindo algumas capacidades a serem melhoradas, especialmente os relacionados à atuação no mercado. A quantificação deste valor, no entanto, requer análises mais detalhadas, conforme descrito em 5.3.2.

Ressalta-se também que os índices combinados no nível de portfólio não permitem decisões ou respostas aos seguintes questionamentos: (i) qual capacidade investir? (ii) investir em qual sentido? Para permitir este tipo de discussão, seria recomendado, ao invés de um índice global para o portfólio, observar o panorama do conjunto de capacidades simultaneamente nos critérios. Isto é, uma forma de análise que permita a alternância ou

concomitância da discussão da análise no nível operacional e no nível de portfólio. A representação no formato de gráfico de dispersão facilitou a discussão considerando fatores contingenciais, diferença de importância entre as capacidades, entre outros aspectos.

Ao longo do desenvolvimento, foram tomadas várias decisões referentes às análises e discussões pertinentes ao relatório. Especialmente, dedicaram-se cuidados na representação gráfica dos resultados. Seguem-se alguns exemplos: (i) definição de zonas de atenção nos gráficos de dispersão; (ii) omissão dos valores dos eixos para a condução de análise qualitativa, não quantitativa. Outro exemplo compreende o seguinte: para que seja conduzida a análise qualitativa, os valores no eixo da ponderação foram omitidos no gráfico de dispersão da importância atribuída às capacidades com as quais o integrante colabora para o empreendimento na análise de balanço. O valor obtido através do cálculo destes itens eram valores de ponderação, que não possuem significado por si.

#### 5.2.3.1.5 Quanto a Evolução temporal

A análise no nível de evolução temporal não foi conduzida, uma vez que não se acompanhou o empreendimento no tempo, mas anotaram-se algumas observações referentes à evolução temporal, considerando as análises conduzidas nos níveis operacional e de portfólio/constelação. Considerando a diversidade de quantidade de índices e indicadores, não é possível acompanhar a evolução de índices no nível de dimensões ou subdimensões. Muitas das análises no nível de portfólio foram muito voltadas à dispersão das capacidades em duas dimensões e a localização destes no espaço compreendido pelas dimensões. A localização destes indicava a evolução da capacidade, mas também atuação de capacidades dinâmicas sobre elas. A localização também indicava necessidades de atenção.

As discussões indicaram que supostamente deveria ter um padrão ideal, mas não necessariamente todas as capacidades em uma única região dos diagramas comparativos. Ressalta-se que elementos contextuais definiam localização ideal. Um índice que nitidamente possui um claro nível ótimo compreende o índice de ajuste. Todas as capacidades devem atingir um nível máximo de ajuste, isto é, estabelece-se um valor alvo de 100%. Os demais índices, no entanto, apresentam diversos fatores contingenciais a serem considerados. A lógica sugere que um determinado percentual de capacidades (as críticas) deveria atingir o máximo nos índices. No entanto, ao se combinar os índices do conjunto de capacidades para o nível de portfólio, deslocam-se para um valor inferior a 100%.

Outro fator relevante compreende o fato de que a configuração alvo pode ser alterada conforme a evolução do PCTPS, e a ideia precedente de ajuste torna-se inadequada. Em

outras palavras, nestas situações, os escores obtidos para momentos anteriores deveriam ser, de alguma forma, corrigidos para o novo cenário. Permaneceram, desta forma, como assuntos pendentes para a análise da evolução: (i) valores alvo para os índices utilizados para monitorar a evolução do portfólio de capacidades do empreendimento; e a (iii) incorporação da questão da alteração da configuração meta.

### **5.2.3.2 Análise da percepção dos participantes**

Questionado sobre sua percepção a respeito da aplicação do *framework* e seus elementos, o respondente (representante do empreendimento) afirmou a vantagem da utilização do *framework*, da identificação de capacidades associadas aos resultados para a definição do modelo de negócios, do desdobramento da capacidade em seus elementos para seu desenvolvimento. Quanto à lista de capacidades compiladas a partir da literatura, achou relevante a sua disponibilidade para o mapeamento de capacidades. Considerou a sequência de atividades pertinentes, a classificação dos elementos adequada para o desdobramento. O mesmo avalia quanto à escala de avaliação. Os critérios são pertinentes, os resultados do relatório demonstram a realidade da empresa. A análise visual pregada permite uma rápida e fácil discussão das necessidades da empresa.

Para todas as atividades e documentos, ressalta que muitos dos integrantes das empresas spin-off acadêmicas não possuem formação gerencial, requerendo, portanto, um vocabulário mais simplificado, não técnico. Corrobora, assim, a necessidade de treinamento apurado a respeito de capacidades organizacionais, conforme já ressaltado pelos especialistas. A empresa está adiantada e implantar todo o processo requereria retroceder no processo para analisar sob a óptica nova. Considerando isso, e o fato de muitas das capacidades já estarem desenvolvidas, não teria muitos ganhos na aplicação do *framework*, mas o respondente considerou pertinente para empresas de base tecnológica em fases iniciais, sendo interessante a oferta deste *framework* e da ferramenta pelas incubadoras. Ressalta que a visão pregada pelo *framework* é mais adequada à realidade destas empresas, do que o planejamento estratégico atualmente pregado. Para o planejamento estratégico, segundo o respondente, a prática vigente induz a empresa a definir a estratégia sem uma discussão aprofundada, ou sem conectar os elementos a capacidades do empreendimento, ou resultados e necessidades específicas para converter a tecnologia em produtos e serviços. A visão proposta permite identificar e conectar elementos necessários, em uma visão mais sistêmica, permitindo vislumbrar o que de fato é necessário implantar.

Para isso, seria necessário que as novas empresas de base tecnológica superassem a antiga barreira de aversão a investir tempo e esforços no planejamento e gestão. No entanto, ressalta que o planejamento estratégico em si já é bastante dispendioso em termos de tempo, no entanto, a abordagem proposta permitiria maior direcionamento no que tange ao que fazer, quais capacidades investir, como desenvolver elementos do modelo de negócio para viabilizar o empreendimento. Considerou interessante que é muito mais fácil estabelecer metas com a definição de capacidades, do que o pregado no planejamento estratégico.

O respondente afirma que os resultados são condizentes com a realidade da empresa. Enfatizou que o relatório visual, gráfico, facilita a interpretação. O respondente afirma que a empresa inclusive está repensando a sua forma de atuação no mercado. Eles veem empresas que ganham licitações com projetos e subcontratam várias empresas. Estão pensando se o caminho da empresa A também não seria algo similar, fazer projetos de desenvolvimento de tecnologia. Considerando isso, a abordagem por capacidades é bastante condizente com a forma de atuação de empresas de base tecnológica, que não possuem suas atividades centradas em produtos, mas em capacidades organizacionais e tecnológicas.

### **5.2.3.3 Análise adicional dos dados**

Considerando os dados obtidos, conduziram-se análises adicionais com os seguintes objetivos: (i) compreensão da realidade do empreendimento; (ii) identificação de alguns fatores intervenientes ao contexto da configuração das capacidades podem interferir ou úteis para a análise dos resultados; (iii) compreensão de quanto os índices permitem descrever adequadamente o fenômeno em estudo.

Outra análise conduzida dos dados obtidos foi a análise da correlação entre os diferentes índices obtidos. Ressalta-se que as afirmações baseiam-se em dados de um único empreendimento, coletados a partir da percepção de apenas um integrante de uma empresa. A análise de correlação linear representa a associação entre as medidas no conjunto de capacidades analisadas. Os resultados obtidos não podem ser extrapolados para todos os empreendimentos. No entanto, considerou-se uma razoável evidência para discussão da dimensionalidade dos constructos e alguns fenômenos que possam estar acontecendo no empreendimento. A matriz de correlação linear (de Pearson) resultante é apresentada no Apêndice Q. O tamanho da amostra (n) compreende a quantidade de capacidades apresentada pelo empreendimento analisado, isto é, 21 capacidades.

#### 5.2.3.3.1 Dimensionalidade dos constructos

Inicialmente, analisou-se em busca de algumas afirmações conduzidas previamente para a descrição dos constructos. As correlações maiores não foram discutidas, uma vez que são referentes às situações em que o item ou índice compõe outro índice de nível hierárquico maior de forma significativa (peso elevado). Os demais pares de itens que apresentaram um nível de correlação moderada permitem discussões diversas.

Observou-se forte evidência da ausência de correlação linear de Pearson ( $R = 0,102, p = 0,659$ ) entre valorização do cliente e valorização pelo investidor. Tal fato corrobora o afirmado previamente pelo especialista E. Estes dois aspectos não são redundantes, não se pode omitir um dos itens para dedução da outra, pelo observado no empreendimento.

A evidência de correlação moderada ( $R = 0,465, p = 0,034$ ) da subdimensão valorização (medida pelo índice obtido do agrupamento dos itens valorização do cliente e valorização do investidor) e a subdimensão raridade (medida pelo item raridade), associada à correlação moderada entre a dimensão ajuste e a subdimensão valorização ( $R = 0,463, p = 0,034$ ) e subdimensão raridade ( $R = 0,507, p = 0,019$ ) complementam as afirmações dos especialistas quanto à correlação entre estas subdimensões do constructo desempenho atual.

A seguir, analisou-se o mesmo para o constructo desempenho futuro em caso de mudança. Observou-se razoável evidência de ausência de correlação entre a dimensão estrutura para adaptação e dimensão proteção ( $R = 0,388, p = 0,082$ ), consistindo em mais uma evidência para corroborar que o constructo compreende um constructo multidimensional com dimensões não correlacionadas. Os dados evidenciam que a dimensão estrutura para adaptação possui subdimensões (itens qualidade da estrutura e facilidade de adaptação) correlacionados ( $R = 0,552, p = 0,009$ ). A dimensão proteção, no entanto, compreende uma dimensão com subdimensões não correlacionadas ( $R = 0,286, p = 0,210$ ).

#### 5.2.3.3.2 Outras observações e possibilidades de descrição do fenômeno PCTPS

Compilam-se as observações além da definição da dimensionalidade dos constructos. Considerando que os coeficientes de correlação são moderados, ressalta-se que as suposições referem-se a alguns fatores que explicam o item (variável), mas não são os únicos fatores intervenientes, uma vez que seriam obtidos coeficientes de determinação baixos. Na análise da matriz de correlação do constructo desempenho atual, observou-se uma razoável evidência de correlação moderada do item valorização do cliente com o item ajuste aos objetivos ( $R = 0,496, p = 0,022$ ) e o item raridade ( $R = 0,540, p = 0,012$ ). Tal fato sugere que o empreendimento percebe que há maior probabilidade do cliente valorizar as capacidades raras e as com nível de ajuste elevado.

As demais observações referem-se à análise de correlação linear entre os itens de constructos diferentes. Uma correlação nítida observada compreende a correlação do item Raridade com o item Proteção ( $R = 0,762, p = 0,000$ ). Tal resultado era esperado em empresas que investem adequadamente em mecanismos de proteção, conforme o potencial de valorização da capacidade.

Observou-se também significativa correlação entre o escore do item/constructo desenvolvimento com (i) qualidade da estrutura monitoramento ( $R = 0,609, p = 0,003$ ), (ii) proteção ( $R = 0,628, p = 0,002$ ), e os índices derivados destes dois itens: índice estrutura de adaptação ( $R = 0,595, p = 0,004$ ), índice desempenho futuro em caso de mudança ( $R = 0,556, p = 0,009$ ). Tal fato sugere que a empresa investe em estabilização ao mesmo tempo que investe em gerenciar sua necessidade de mudança. Tal observação auxilia a corroborar as definições das zonas de atenção nos diagramas comparativos desenvolvidos para guiar a interpretação dos resultados.

O que instiga outra discussão compreende a ausência de correlação entre estabilização e ajuste ( $R = 0,359, p = 0,110$ ). Tal fato pode sugerir que as capacidades desenvolvem-se para uma configuração com ajuste ótimo, sem que esta configuração consista de tarefas rotineiras, o que poderia ser afirmado como característico em empresas de base tecnológica. No entanto, maior parte das capacidades listadas são gerenciais. Capacidades gerenciais



comumente incorporam rotinas para poderem se afirmar como ajustadas, se o desdobramento até resultados for frequente.

A priori, tal observação poderia também significar um erro na coordenação. A empresa possui, devido ao ambiente, uma imposição para formalização do processo para certificação na norma NBR ISO 9001. Segundo o respondente, este resultado decorre do fato da implantação estar sendo recém iniciada na empresa.

### **5.3 VALIDAÇÃO EXPERIMENTAL DO MÉTODO DE COMBINAÇÃO**

Este item conduziu a análise da estrutura de combinação dos índices, especialmente no que se refere ao método escolhido para a combinação. Questionou-se a qualidade do método proposto (TOPSIS), em relação a outros métodos disponíveis na literatura e que apresentam simplicidade na aplicação.

#### **5.3.1 Comparação dos métodos**

Conduziu-se a comparação de seguintes métodos: (i) TOPSIS, (ii) soma ponderada (modelo aditivo ponderado), e (iii) Distância euclidiana sem normalização vetorial. Como análise com todas as combinações possíveis de resposta não seria viável dada à quantidade de combinações (15.625 situações para o constructo desempenho atual e 625 situações para o constructo desempenho futuro em caso de mudança). Conduziu-se a comparação dos métodos com dados simulados, utilizando gerador de números aleatórios (Minitab 14.1) com distribuição uniforme de 1 a 5, correspondendo às âncoras de A a E, respectivamente. Simulou-se um empreendimento apresentando um conjunto de 30 capacidades. Analisou-se também os índices intermediários, isto é ajuste, valorização e estrutura para adaptação, proteção, além do desempenho atual e desempenho futuro em caso de mudança. Os detalhes da análise, tais como os valores simulados, os índices obtidos, e análise da distribuição destes são apresentados no Apêndice S. A Figura 5-16 compara os métodos.

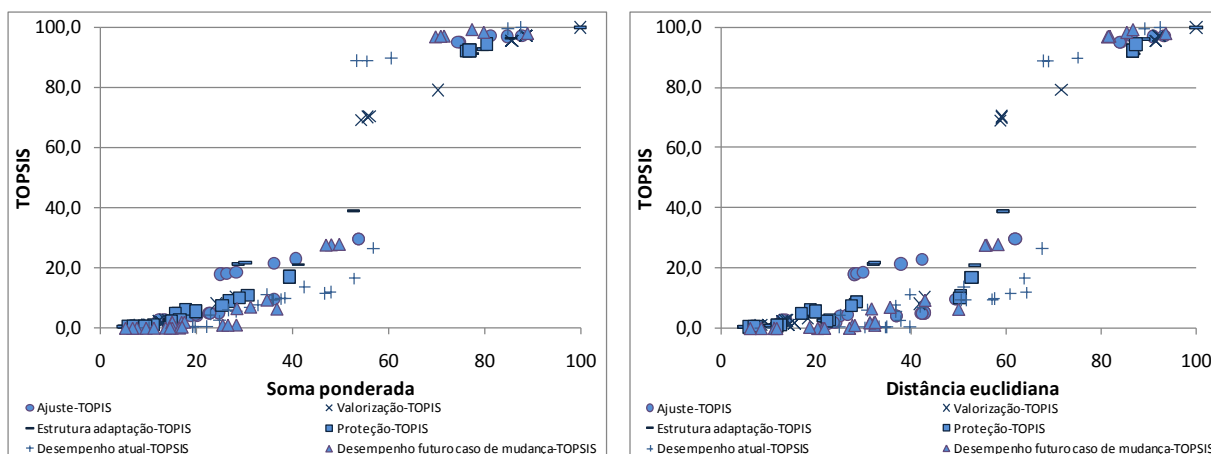


Figura 5-16: comparação dos três métodos com dados simulados

Observa-se que, em geral, os métodos TOPSIS não gera valores intermediários para os índices, mas extremos. Observa-se que, em todos os índices avaliados, os índices obtidos por TOPSIS discretizam melhor o extremo inferior diminuindo os níveis menores, em comparação com o valor obtido por soma ponderada ou distância euclidiana ponderada. Comparando entre os dois métodos – distância euclidiana ponderada e TOPSIS -, observa-se que a normalização vetorial prévia existente no TOPSIS permite a discretização mais nítida entre os elementos (capacidades) avaliados.

### 5.3.2 Estabelecimento de valores alvo para os índices agrupados no nível de portfólio

Os índices agrupados tendem a perder na facilidade de interpretação. Discutiram-se quais valores máximos deveriam ser considerados ideais. Considerando a estrutura de combinação dos índices, os itens (i) ajuste aos resultados e objetivos, (ii) timing de desdobramento, e (iii) custo de desdobramento deveriam, até o lançamento dos primeiros produtos e serviços do empreendimento, atingirem o nível máximo. Consequentemente, (iv) o índice de ajuste, composto por estes três índices também deve atingir o nível máximo. De forma similar, pode-se afirmar o mesmo para o índice (v) desempenho atual, cuja composição principal é o índice de ajuste.

Os índices valorização, adaptabilidade, no entanto, não apresentam esta peculiaridade. Considerando o portfólio ou constelação das capacidades no empreendimento, é essencial que algumas capacidades críticas possuam níveis máximos nestes índices: (i) altamente valorizadas, (ii) altamente adaptáveis por causa do seu ambiente, (iii) altamente monitoradas; e (iv) altamente protegidas. Porém investir para que todas as capacidades tenham o máximo nestes níveis é dispendioso, sem retorno visível. Outros elementos que corroboram esta ideia também foram apresentados ao longo da discussão da análise nos níveis operacional e de

portfólio, por exemplo, as afirmações sugerindo um equilíbrio entre dois critérios, ou um critério alterando o outro. Conclui-se, desta forma, que estes índices necessitam de um valor alvo diferente de 100%.

As análises para definição destes valores alvo, desta forma, consideraram os seguintes fatores: (i) Os índices no nível de portfólio são originados a partir do método aditivo ponderado; (ii) a quantidade de capacidades críticas varia, mas supõe-se que as críticas (100% nestes critérios) sejam mais de três capacidades, representando pelo menos 10 %, mas menor que 60% das capacidades do portfólio. (iii) O ROC é utilizado como método de obtenção do vetor de ponderação; (iv) o vetor W obtido a partir do ROC varia conforme a quantidade de capacidades existentes no empreendimento, mas os itens menos importantes somam um percentual menor que as mais importantes. Observou-se no empreendimento um conjunto de 21 capacidades organizacionais. Supõe-se assim, que (v) um empreendimento deste tipo tenha uma quantidade de capacidades próxima ou superior a deste empreendimento.

Para se estabelecer os valores alvo, conduziu-se uma análise com dados simulados. Analisou-se a influência de possuir de duas a seis capacidades críticas (100% do score), para nove possíveis quantidades de capacidades para os empreendimentos com 14 a 30 capacidades, {14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30} capacidades. Considerou-se que, para as capacidades não críticas, seria pouco provável a obtenção de valores muito próximos do nível máximo, sendo mais prováveis os valores inferiores. Para as capacidades não críticas, atribuíram-se valores aleatórios, utilizando uma distribuição lognormal (parâmetro de localização de 2,0 e de escala 1,0), considerando valores possíveis baixos, conforme distribuição dos resultados obtidos no item 5.3.1 (e detalhado no Apêndice S). Os números aleatórios foram gerados através do gerador de números aleatórios do Minitab 14.1.

Simularam-se vinte (20) cenários por configuração (quantidade de capacidade crítica e quantidade de capacidades no portfólio). Os resultados obtidos então foram compilados em um gráfico de dispersão comparando o percentual de capacidades com um score máximo, frente ao valor obtido para o índice no nível de portfólio. Maiores detalhes desta análise são apresentados no Apêndice S. A análise de regressão desta dispersão com 900 pontos identificou uma correlação linear alta ( $R = 0,9475$ ). Conduzindo uma análise de regressão, o coeficiente de determinação mostrou-se moderado a alto ( $R^2 = 0,8978$ ,  $p < 0,001$ ) devido à aleatoriedade decorrente das capacidades não críticas. Os coeficientes angular ( $\beta_1 = 148,153$ ,  $p < 0,001$ ) e linear ( $\beta_0 = 17,590$ ,  $p < 0,001$ ) obtidos foram utilizados para estimar os valores alvos para os índices do portfólio de capacidades, conforme a Tabela 5-1.

Tabela 5-1: Definição de valor alvo para os índices

Percentual de capacidades críticas no nível máximo (x)	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%
Valor alvo do índice (y)	32,41	39,81	47,22	54,63	62,04	69,44	76,85	84,26

Observa-se que, se 50 % ou mais capacidades do portfólio forem críticas, o índice pode ser considerado valor máximo (100%). No entanto, em demais situações, os índices devem ser inferiores a este valor, sendo sugerido de 50 a 70% da escala. Para a definição efetiva destes valores alvo, recomenda-se conduzir uma análise de alguns empreendimentos considerados referências.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O conjunto de análises conduzidas permitiu o aprimoramento do *framework* e de seus componentes para operacionalização. Especificamente, permitiu o aprimoramento de formulário, escala, identificação de necessidades de treinamentos específicos, considerações referentes a equipe de desenvolvimento e lógica de condução. Quanto à avaliação, a Figura 5-17 compila os principais resultados.

Avaliação com Especialistas		Análise de usabilidade / experimental
Framework	<b>Validação conceitual;</b> A consistência do <i>framework</i> com os princípios das áreas de gestão de conhecimento e visão baseada em capacidades é atribuída ao seu desenvolvimento com o respaldo da literatura, associado às seguintes percepções dos especialistas: (i) visão sistêmica; (ii) operacionalização da estratégia; (iii) visão mais ampla que portfólio de produto; (iv) foco no desenvolvimento do modelo de negócio, com base em capacidades. Apresenta consonância com a área do desenvolvimento de produto ao complementar a operacionalização da etapa de <i>front-end</i> , guiando melhor esta fase nebulosa.	<b>Validação experimental</b> A empresa considerou a lógica de identificação e desdobramento de capacidades requeridas para o desenvolvimento do modelo de negócios interessante, para empresas nascentes. O método permite a identificação de elementos a serem desenvolvidos.
Formulário	<b>Validação experimental</b> é corroborada pelos seguintes elementos destacados pelos especialistas: (i) ideia de combinação; (ii) completude e suficiência dos passos indicados, considerando a disponibilidade de treinamento e modelo explicativo. A <b>consistência lógica</b> é comprovada através do embasamento teórico na sua elaboração e confirmada pelas afirmações dos especialistas, especificamente completude e suficiência dos itens e passos. Pelos comentários obtidos, observa-se que os especialistas concordam com a forma como o formulário induz o usuário a identificar e manusear as informações.	<b>Experimental e operacional</b> O formulário, em conjunto com o mapeamento do desdobramento da capacidade, permitiu o detalhamento e desdobramento adequado para a identificação de elementos que permitem o desenvolvimento da capacidade.
Constructos	<b>Validade de conteúdo (Validação conceitual e lógica)</b> Os especialistas indicam a completude dos itens e concordam com as dimensões indicadas. A multidimensionalidade dos constructos é corroborada pelo ressaltado pelo especialista F: a complexidade teórica de cada item incorporado nas (sub)dimensões. Considerando a percepção dos especialistas, confirma-se as dimensionalidades e existência ou não de correlação entre as capacidades.	
Escala	<b>Validação de interface;</b> Os especialistas apontam que âncoras definidas para os itens apresentam uma interface adequada para a avaliação da percepção do usuário referente às capacidades organizacionais. Ressalta-se que esta aplicabilidade ocorre mediante treinamento do usuário para os conceitos base, considerando a incipiência do tema no meio empresarial, especialmente no meio de empresas spin-off acadêmicas e incubadoras tecnológicas.	<b>Validação experimental, operacional e lógica</b> A empresa afirmou que os critérios utilizados eram pertinentes e a escala adequada em termos de facilidade de compreensão.
Estrutura Ferramenta		<b>Validação experimental e operacional</b> A empresa achou os resultados obtidos para o nível operacional adequados com a realidade da empresa

Figura 5-17: Compilação dos principais resultados das atividades de validação

Quanto ao *framework*, a análise conduzida forneceu evidências para a validação conceitual compreendida como a avaliação da utilidade dos conceitos utilizados pelo modelo para o usuário (BOUYSSOU, MARCHANT, *et al.*, 2006). As evidências compreendem principalmente a afirmação da especialista D no que tange às vantagens para a empresa spin-off acadêmica, mas, também outras considerações dos demais especialistas. A consistência do *framework* com os princípios das áreas de gestão de conhecimento e visão baseada em capacidades é atribuída ao seu desenvolvimento com o respaldo da literatura, associado às seguintes percepções dos especialistas: (i) visão sistêmica; (ii) operacionalização da estratégia; (iii) visão mais ampla que portfólio de produto; (iv) foco no desenvolvimento do modelo de negócio, com base em capacidades. Apresenta consonância com a área do desenvolvimento de produto ao complementar a operacionalização da etapa de *front-end*, guiando melhor esta fase nebulosa.

Quanto ao teste de usabilidade, a empresa considerou a lógica de identificação e desdobramento de capacidades requeridas para o desenvolvimento do modelo de negócios interessante, para empresas nascentes. O método permite a identificação de elementos a serem desenvolvidos. Uma observação pertinente é que o respondente enfatiza a necessidade de treinamento e adequação do vocabulário, devido a baixo nível de conhecimento gerencial dos integrantes deste tipo de empresas. Por esta razão, no modelo final, são apresentadas etapas de preparação e definição da equipe incorporando esta questão.

O **Formulário de definição de capacidades** demonstrou validação lógica, experimental, e operacional. A validação experimental averiguou que o modelo é capaz de prover resultados e permite guiar adequadamente a definição e refinamento da capacidade. Tal validação é corroborada pelos seguintes elementos destacados pelos especialistas: (i) ideia de combinação; (ii) completude e suficiência dos passos indicados, considerando a disponibilidade de treinamento e modelo explicativo. Quanto à validação lógica, a consistência lógica é comprovada através do embasamento teórico na sua elaboração e confirmada pelas afirmações dos especialistas, especificamente completude e suficiência dos itens e passos. Pelos comentários obtidos, observa-se que os especialistas concordam com a forma como o formulário induz o usuário a identificar e manusear as informações.

Na análise de usabilidade, o formulário, em conjunto com o mapeamento do desdobramento da capacidade, permitiu o detalhamento e desdobramento adequado para a identificação de elementos que permitem o desenvolvimento da capacidade. A empresa indicou que o método de desdobramento seria recomendável para empresas de base

tecnológica que estivessem iniciando o processo. Tais observações corroboram a validação lógica e experimental previamente indicado.

Os **constructos** obtiveram sua validação de conteúdo constatada através da entrevista semiestruturada. Os especialistas indicam a completude dos itens e concordam com as dimensões indicadas. A multidimensionalidade dos constructos é corroborada pelo ressaltado pelo especialista F: a complexidade teórica de cada item incorporada nas (sub)dimensões. Considerando a percepção dos especialistas, confirma-se que os constructos “desempenho atual” e “desempenho futuro em caso de estabilidade” como constructos multidimensionais com dimensões correlacionados, e o constructo “desempenho futuro em caso de mudança”, como um constructo multidimensional com dimensões não correlacionados.

Quanto à validação de interface das **escalas** conduzida juntamente aos especialistas, pelo descrito no item 5.1.4, conclui-se que as âncoras definidas para os itens apresentam uma interface adequada para a avaliação da percepção do usuário referente às capacidades organizacionais. Ressalta-se que esta aplicabilidade ocorre mediante treinamento do usuário para os conceitos base, considerando a incipiência do tema no meio empresarial, especialmente no meio de empresas spin-off acadêmicas e incubadoras tecnológicas.

Após o teste de usabilidade através da aplicação na empresa, esta afirmou que os critérios utilizados eram pertinentes e a escala adequada em termos de facilidade de compreensão. Mas também ressaltou a importância de treinamento prévio em relação aos conceitos, conforme afirmado previamente. As observações provenientes da avaliação junto a especialistas e aplicação na empresa fornecem subsídios para validação experimental, lógica e operacional, da adequação da interface das escalas.

O componente **estrutura de combinação dos índices** foi avaliado através da análise de usabilidade e análise experimental. A análise de usabilidade indicou que a representação gráfica dada aos índices apresentados no relatório permite uma interpretação condizente com a realidade da empresa, nos níveis operacional e de portfólio. Ressalta-se que a representação gráfica e o relatório direcionam para uma análise visual, semiquantitativa, sem análise quantitativa dos valores dos índices. Desta forma, pequenas diferenças nos índices não devem ser utilizadas para fins de interpretação. A análise experimental demonstrou, por meio de simulação, vantagens do método TOPSIS selecionado para a combinação dos índices frente a outros dois métodos mais simples: método aditivo ponderado e distância euclidiana ponderada. Suas principais vantagens são: (i) discretização dos valores extremos e (ii) discretização considerando a os valores dos outros elementos comparados.

A afirmação da empresa relacionada à adequação dos resultados à realidade do empreendimento indica a adequação da estrutura de combinação dos índices e da formação do relatório sob a perspectiva de validação operacional. Corrobora-se, assim, fora validade experimental, lógica e operacional da estrutura de avaliação e de elaboração de resultados.

Desta forma, embora não tenha sido possível de se avaliar alguns requisitos para uma validação completa, especialmente no que tange a validação operacional decorrente de resultados a médio e longo prazos, os dados sugerem a validade conceitual, lógica, experimental e operacional do *framework* propriamente dito e o conjunto de componentes que o viabilizam. A seguir, apresenta-se a descrição do *framework* aprimorado, com os ajustes após a aplicação simulada. Em alguns itens, apresentam-se os resultados obtidos para o estudo de caso.

## 6 MODELO APRIMORADO COM RESULTADOS PARA O ESTUDO DE CASO

Considera-se o PCTPS como uma capacidade dinâmica, um processo que conduz simultaneamente o desenvolvimento técnico de produto e a (re)configuração de capacidades. Como consequência destas atividades de (re)configuração, o PCTPS promove a evolução da estrutura organizacional e do modelo de negócios (HENDERSON; CLARK, 1990; CHESBROUGH; ROSENBLOOM, 2002; DRUILHE; GARNSEY, 2004; BURGELMAN; SAYLES, 2004; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005; ANDRIES; DEBACKERE 2006). Como todo processo, precisa de um processo paralelo de gestão e monitoramento do progresso da (re)configuração.

O *framework* apresentado na Figura 6-1 ilustra as principais fases do PCTPS, denominados *front-end*, desenvolvimento e comercialização. A gestão do PCTPS inicia no planejamento estratégico do negócio e finaliza-se somente após a configuração do negócio, com os produtos e serviços desenvolvidos e comercializados. Destacam-se na figura as etapas do *front-end*, uma vez que é nesta etapa que decisões estratégicas relacionadas ao produto, processo e serviço são tomadas, ao mesmo tempo em que se define o conjunto de capacidades organizacionais a serem desenvolvidas. Define-se, no *framework*, a existência de um processo de monitoramento paralelo. De forma similar à engenharia de requisitos, que acompanha, monitora e auxilia na tomada de decisão referente a conversão de necessidades em requisitos e especificações do produto, o *capability engineering* acompanha o processo (PCTPS) guiando a tomada de decisão. Constitui-se em um processo de monitoramento que avalia o desempenho do progresso do PCTPS, analisando simultaneamente as necessidades, requisitos e especificações de produtos, serviços, processos, equipamentos, instalações, culturas e normas, pessoas e processos gerenciais. Embora outras tomadas de decisão ocorram, ressaltam-se cinco pontos de decisão (Gates) ao longo do processo: um *gate* de iniciação (0) e mais quatro (4) *Gates*. A seguir, descrevem-se as fases do PCTPS, acompanhadas dos respectivos *gates* do processo de acompanhamento e monitoramento.



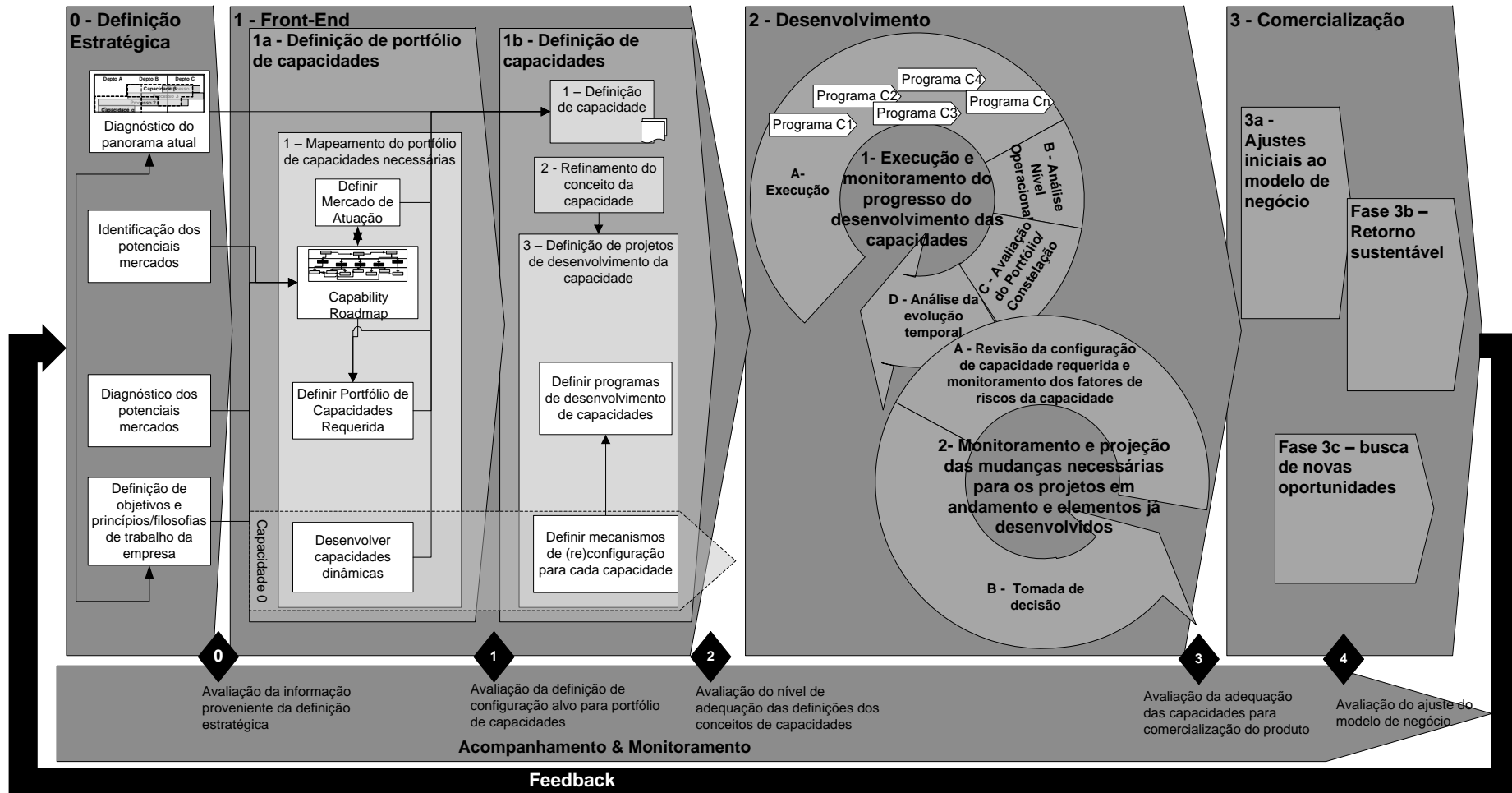


Figura 6-1 *framework* do processo de Conversão de Tecnologia em Processos, Produtos e Serviços (PCTPS)

## 6.1 DEFINIÇÃO ESTRATÉGICA

O início do PCTPS pode ser descrito da seguinte forma: conhecimentos tecnológicos radicalmente novos iniciam com uma pesquisa, comumente dentro de uma instituição de pesquisa (LEE; GAERTNER 1994; IANSITI 1995; SHANE 2004). No entanto, o conhecimento tecnológico não está pronto para ser convertido em produto ou serviço. Este deve ser transferido para um ambiente comercial (empresa) para melhor desenvolvimento (AUTIO 1994; SHANE 2004). Esta fase consiste na transferência de tecnologia, ou aquisição de tecnologia, compreendendo, não somente equipamentos e processos, mas também conhecimento.

Esta fase é tradicionalmente discutida e suportada pelas instituições de apoio à geração de empresas *spin-off*, tais como Incubadoras tecnológicas. Como o objetivo da pesquisa originária pode não envolver uma aplicação, é no início do estabelecimento da empresa *spin-off* que se analisa as potencialidades de aplicação deste conhecimento tecnológico (ou da tecnologia) em diferentes mercados e indústrias. Assim, observam-se incentivos por parte de incubadoras, parques tecnológicos e agentes financiadoras para a prática da de pesquisa de mercado e elaboração de planos de negócios (BURKE; FRASER; GREENE, 2010). A partir desta prática, os seguintes tópicos são coletados como informações relevantes para a execução do PCTPS: (i) a definição da natureza, objetivos e filosofias de organização/trabalho da empresa, e (ii) identificação e avaliação de alguns mercados potenciais nos quais a tecnologia apresenta potencialidade de aplicação, ou seja, de atendimento de alguma necessidade.

Quanto à **identificação de potenciais mercados-alvo das tecnologias**, ressalta-se que, embora uma das intenções do planejamento estratégico seja a definição do mercado alvo, especialmente quando a tecnologia for radicalmente nova, é necessário considerar que poderá haver modificações posteriores. Assim, respeitando-se a abordagem do funil de ideias para inovação, mantêm-se uma lista de possibilidades, para posterior definição. Esta definição será realizada no *front end*, considerando uma análise mais aprofundada.

As empresas de base tecnológica, especialmente as *spin-off* acadêmicas, originam do domínio de um conhecimento tecnológico e nascem para explorá-lo. A identificação de oportunidades de mercado parece ser uma definição posterior, embora seja uma questão pertinente, independente da estratégia adotada (VOHORA; WRIGHT;

LOCKETT, 2004; SHANE, 2004). Com base na afirmação anterior, considera-se inerente à natureza da empresa de base tecnológica se a estratégia de vantagem competitiva. O conhecimento tecnológico pode ser desenvolvido e aproveitado com o auxílio das demais capacidades organizacionais (principalmente gerenciais) para se constituir como uma capacidade com destaque frente ao mercado (competência distintiva). Por exemplo, a empresa pode optar por prestar serviços de consultoria aproveitando este conhecimento tecnológico, ou comercializar esta tecnologia externamente (ETC – *External technology commercialisation*) (LICHTENTHALER, 2008).

No entanto, para o surgimento de uma empresa, não se constitui numa premissa o fato de o recurso conhecimento ser distintivo ou único. Mesmo que a sua origem possa ser este conhecimento tecnológico único, o surgimento da empresa não visa apenas o domínio deste conhecimento, mas a conversão deste para algo comercialmente pertinente. Para viabilizar a obtenção de lucro ou de comercialização de produtos e serviços comercialmente viáveis, não é suficiente o mero domínio do conhecimento. O que define o sucesso do PCTPS e da empresa é a definição de um modelo de negócio (e estrutura organizacional) que viabilize, além do próprio desenvolvimento, a execução e comercialização dos produtos e serviços. Assim, por vezes a definição do mercado compreende um dos resultados iniciais do PCTPS, e o PCTPS compreende uma estratégia de criação de uma nova configuração de portfólio de capacidades. Esta configuração pode ter como consequência a criação de oportunidade empreendedora, ou pode atender mercados já existentes.

Quanto à **definição da natureza, objetivos e filosofias de organização de trabalho** da empresa, após a definição da estratégia macro da empresa, ainda são necessárias, para a condução do PCTPS, algumas definições em termos de objetivos específicos da empresa. Dada a inexistência de estrutura gerencial dentro da empresa, as questões de definição estratégica normalmente disponíveis são consideradas dados de entrada para o processo que necessitam ser explicitadas para o processo de desenvolvimento de produto (CLARYSSE; MORAY, 2004; VOHORA; WRIGHT; LOCKETT, 2004). Assim, para iniciar o PCTPS, as estratégias da empresa devem ser revistas, pelo menos em relação a alguns aspectos relevantes ao processo.

São necessárias, para o seguimento do PCTPS as seguintes definições estratégicas: (i) objetivo de existência da empresa, tais como satisfazer profissionalmente os integrantes da equipe, ou de crescimento, de reconhecimento, etc.;

(ii) objetivo de crescimento da empresa, considerando pretensões de alcance regional, nacional, internacional, etc.; (iii) definições de abertura a criação de alianças, incluindo considerações referentes a tipos de alianças, e alcance/distância destes (localização, porte, natureza da instituição/empresa); (iv) definições referentes a percepção e aceitação de risco; e (v) definições referentes a divisão de responsabilidades entre a equipe empreendedora e outros agentes relacionados (investidores, instituição detentora da patente, *shareholders*, etc.); (vi) definições estratégicas, resultado do planejamento estratégico, especificamente, definições de valores, missão, objetivos estratégicos; (vii) lista de mercados-alvos a atuar (potenciais ou definidos); (viii) informações do ambiente, tais como potenciais concorrentes, fontes de investimento, etc.

### **6.1.1 Gate 0: Avaliação da informação proveniente da definição estratégica**

O *gate 0* localiza-se entre a fase zero, da definição estratégica, e a fase 1, da *front end*. Neste *gate*, considera-se adequado avaliar: (i) se a estratégia da empresa está claramente definida; (ii) se algumas ideias de mercados-alvo para a tecnologia foram identificados; (iii) se algumas ideias de necessidades de mercados-alvo a ser atendido pela tecnologia foram identificados. Esta identificação compreende a base para o *Capability-Based-Planning*.

## **6.2 FRONT END**

Para o desenvolvimento de produto tradicional (PDMA, 2010), *Front End* ou fase da descoberta compreende a fase difusa (por esta razão, frequentemente denominado de *fuzzy front end*), em que se estudam as possibilidades de aplicação da tecnologia e planejam-se as atividades para sua conversão em produtos e serviços. Normalmente, ao final desta fase, as especificações do produto já são definidas. Porém, o desenvolvimento de produtos radicais não é tão linear, e o PCTPS é mais divergente ou incerto (*fuzzy*). Após a fase de transferência de tecnologia, a ênfase na tecnologia é convertida para o Sistema (componentes, subsistemas, sistemas, processo, mercado, uso). As decisões pertinentes passam a ser a identificação e incorporação de novos elementos, para atingir diferentes propriedades e para desenvolver processos de fabricação adicionais. As propriedades consideradas importantes devem compreender elementos necessários para atingir a adaptação para a aplicabilidade e a usabilidade (LEE; GAERTNER 1994; IANSITI 1995; SHANE 2004; BURGELMAN; SAYLES 2004).

Nesta fase, ocorrem em paralelo as atividades de reavaliação dos potenciais mercados alvo e o mapeamento de capacidades requeridas. Com a elaboração do mapeamento de capacidades, as opções de aplicação da tecnologia (mercados-alvo) podem ser reavaliadas, em termos de viabilidade, com foco em capacidades requeridas e a potencialidade da empresa em adquirir ou desenvolvê-las. A análise do ambiente externo deve ser conduzida, avaliando: (i) o estágio em que se encontra o progresso tecnológico associado ao produto e/ou serviço e/ou processo envolvido, geralmente indústria em que a empresa atua; (ii) análise dos concorrentes; e a (iii) análise da capacidade de avaliação do ambiente (investigação do potencial *gap* cognitivo).

Para condução das atividades descritas para esta fase, a empresa deverá desenvolver capacidades dinâmicas para viabilizar: (i) a alteração ou criação de capacidades requeridas; (ii) o estabelecimento de alianças e (iii) coordenação dos projetos em parceria. Este desenvolvimento inicia nesta fase, sendo continuado nas demais fases.

A fase 1 compreende da definição do portfólio de capacidades e da definição de capacidades. A primeira objetiva a análise das necessidades da empresa em relação ao modelo de negócio a ser desenvolvido e identifica capacidades organizacionais requeridas. A segunda envolve a fase de planejamento da capacidade, compreendendo um exercício teórico de análise dos domínios pertinentes e identificação de elementos úteis para o desenvolvimento da capacidade, estabelecendo projetos de desenvolvimento para cada capacidade.

### **6.2.1 Definição do portfólio de capacidades e preparação**

Com a definição do mercado-alvo ou aplicação-alvo para a tecnologia, define-se o portfólio de capacidades considerando o panorama futuro definido, o qual é gerar produto/serviço para o mercado alvo. Este portfólio almejado é composto por uma lista de capacidades tecnológicas e gerenciais.

#### **6.2.1.1 Preparação e Definição da equipe**

Para a definição do portfólio de capacidades, deve-se formar inicialmente uma equipe multidisciplinar, com conhecimentos sobre o mercado de atuação e objetivos estratégicos da empresa. Esta equipe deve também possuir um integrante que compreenda sobre elementos requeridos para o modelo de negócio de uma empresa,

especificamente, a coletânea de capacidades usualmente apresentados nas configurações típicas de empreendimentos (Documento Padrão 1, apresentado no Apêndice F). O treinamento inicial para condução das atividades compreendem: (i) apresentação do planejamento estratégico do empreendimento; (ii) conceitos e definições sobre modelo de negócio; (iii) conceitos e definições sobre capacidades organizacionais.

#### **6.2.1.2 Mapeamento do portfólio de capacidades necessárias**

Inicia-se o mapeamento identificando-se os *stakeholders* do empreendimento, sem esquecer clientes diretos e indiretos, usuários finais, empresas parceiras, e sociedade. Nesta etapa, ainda não é possível a definição das especificações do produto. Nesta fase avalia-se a capacidade necessária baseado no cenário desenhado a partir do mapeamento do ambiente futuro e dos mercados que se deseja atender. Uma possível ferramenta utilizada é o *technology roadmap* modificado, desdobrado, a partir das necessidades do mercado, em produtos, serviços a serem ofertados, e, a partir destes, na identificação das capacidades necessárias para viabilizá-los.

Inicialmente, listam-se os **resultados** esperados do empreendimento para cada **mercado alvo**, compreendido por produtos e serviços da empresa, além de resultados intermediários para sua viabilização. Para efetivar estes resultados, definem-se os componentes do terceiro nível, as **capacidades**, definidas como habilidades para executar ou permitir algo. Os itens distribuídos nestes três primeiros níveis (mercados, resultados e capacidades) são analisados, estabelecendo conexões de dependência e avaliando quanto à completude, buscando: (i) resultados intermediários necessários para a obtenção de um resultado macro; (ii) capacidades organizacionais requeridos para obtenção dos resultados. No caso de algumas capacidades serem pré-existentes, destacam-se as capacidade com cores diferentes conforme a empresa que a domina.

Passa-se posteriormente à conexão dos elementos dos outros três níveis: (i) princípios, cultura e doutrina; (ii) rotinas, processos e sistemas gerenciais; e (iii) recursos. As discussões para obtenção da conexão destes três níveis com os três anteriores podem levar a seguintes necessidades: (i) processos ou rotinas necessários para aproveitar recursos disponíveis e conectar a resultados – estes processos ou rotinas comporão as capacidades; (ii) processos, rotinas, objetivos para os quais as pessoas integrantes da equipe foram contratadas ou incorporadas de outras formas; (iii)

elementos (rotinas, processos e até mesmo uma capacidade relacionada) para garantir a obtenção e manutenção dos princípios declarados pela definição estratégica.

Embora a identificação dos últimos três níveis seja um objetivo da próxima fase, por vezes alguns destes elementos são passíveis de identificação nesta fase, ou compreendem parte da definição estratégica e precisam ser enfatizados. Por exemplo, uma empresa pode surgir em torno de recursos, tais como tecnologia, propriedade intelectual e *know-how* do pessoal componente da empresa. Este *know-how* pode ser inclusive um esboço de uma rotina que poderá ser a composição principal de uma capacidade, ou de um serviço (resultado) a ser ofertado para o cliente.

A qualidade da definição do conjunto de portfólio de capacidades requeridas, depende da habilidade da equipe em vislumbrar o modelo de negócio que viabilize a obtenção dos resultados almejados. Especificamente, esta qualidade é dependente do conhecimento dos integrantes da equipe em relação a capacidades disponíveis no ambiente ou que são facilmente desenvolvidas que podem ser úteis para alcançar os objetivos. No entanto, nem todas as empresas nascentes possuem um profissional com este perfil. Assim, conduz-se uma checagem das capacidades, analisando a Lista de áreas de capacidades (Documento Padrão 1, Apêndice F), um guia para as empresas verificarem se todas as áreas normalmente esperadas para condução do PCTPS foram consideradas no planejamento do portfólio de capacidades-alvo.

### **6.2.2 Aplicação da definição do portfólio de capacidades no empreendimento A:**

Para efeitos de exemplificação, a fase de definição de portfólio é descrita para o empreendimento A, descrito previamente no item 5.2.1. Como a empresa A e o empreendimento A já estava em andamento, a pesquisadora buscou no site da empresa elementos para composição do primeiro esboço do mapa de capacidades para a visão de futuro da empresa, desdobrados em: (i) mercados de atuação; (ii) resultados esperados; (iii) capacidades organizacionais; (iv) princípios, doutrina e cultura; (v) rotinas, processos e sistemas gerenciais; e (vi) recursos.

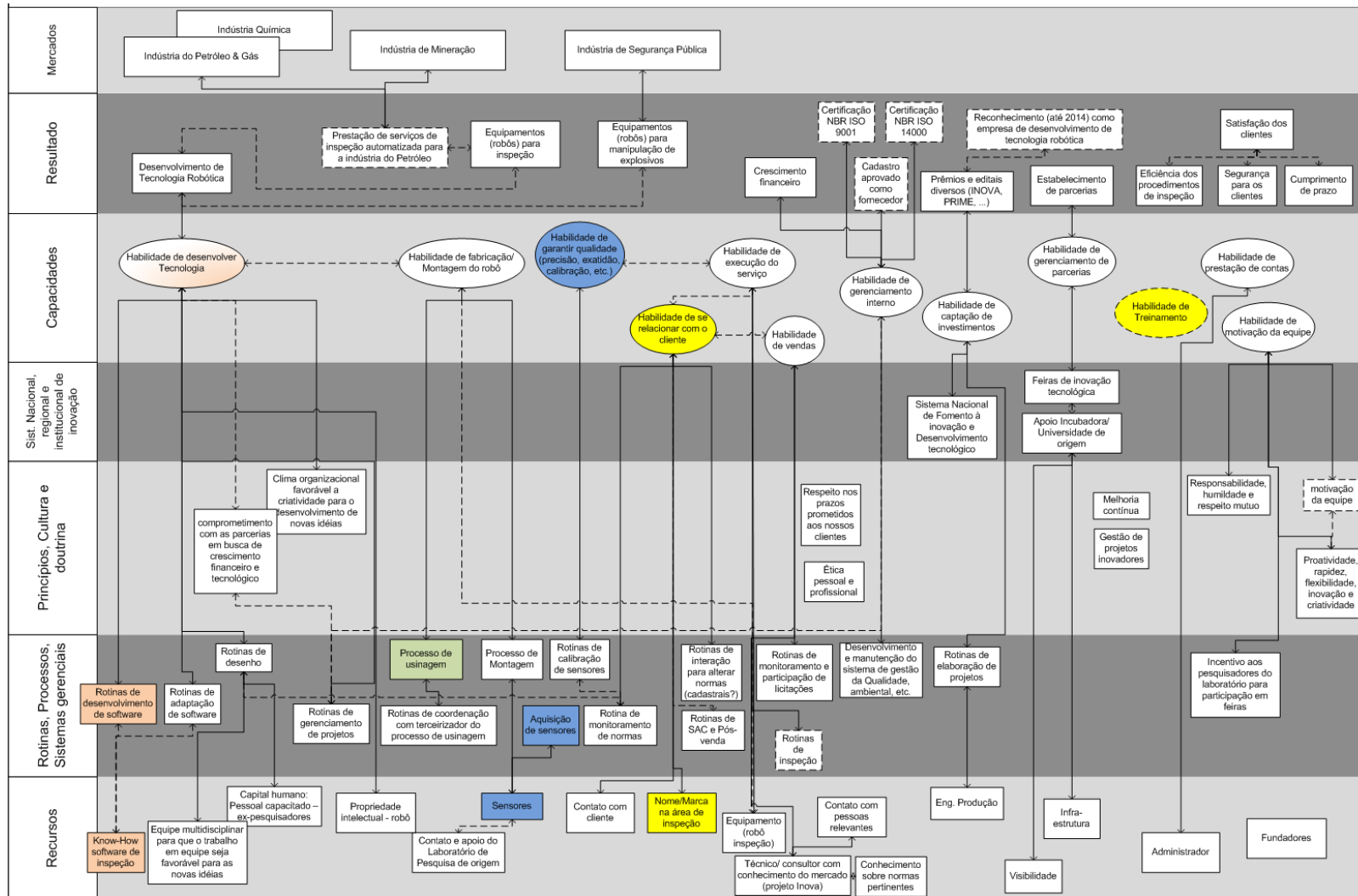


Figura 6-2: mapeamento de capacidades para o empreendimento



O mapeamento não teve ênfase somente na empresa, mas no empreendimento – a estrutura para o desenvolvimento e prestação de serviços tecnológicos. O empreendimento está em definição, e algumas alianças estão ainda sendo estabelecidas, mas pode ser descrito como composto por uma empresa responsável pelo desenvolvimento de software de inspeção (Empresa B); um responsável pelo desenvolvimento do equipamento (Empresa A); e o responsável pelo contato com o cliente e fornecer pessoal para execução da inspeção (Empresa C).

O mapeamento de capacidades foi conduzido objetivando gerar uma ilustração que conectasse os principais resultados esperados com as capacidades necessárias. Tais resultados incluiriam os produtos e serviços da empresa.

Os principais resultados esperados listados foram: (i) prestar serviços tecnológicos de inspeção para cadeia do petróleo; (ii) possuir contato e relacionamento com os potenciais clientes; (iii) possuir reconhecimento como empresa de prestação de serviços; (iv) obter crescimento financeiro. Para obter estes resultados, as principais capacidades identificadas foram as seguintes: (i) habilidade de desenvolver tecnologia; (ii) habilidade de fabricação/montagem; (iii) habilidade de se relacionar com o cliente; (iv) habilidade de execução do serviço; (v) habilidade de gerenciamento interno; (vi) habilidade de captação de investimentos; (vii) habilidade de gerenciamento de parcerias; e (viii) habilidade de treinamento.

Este mapa inicial foi então completado e refinado com a participação da empresa. A lista de capacidades foi revista, analisando a lista compilada da literatura apresentada no Apêndice F. O resultado é apresentado na Figura 6-2. Cada cor representa uma empresa/instituição participante do empreendimento. O mapa analisa o empreendimento sem fazer distinção das fronteiras de cada empresa. Elementos gráficos com contornos descontínuos referem-se a elementos ainda não desenvolvidos ou obtidos. Conectores com linhas contínuas indicam relacionamento direto ou composição para a capacidade. Conectores com linhas descontínuos indicam influência, mas não composição da mesma capacidade.

### **6.2.3 Gate 1: Avaliação da definição de configuração alvo para portfólio de capacidades**

O *gate* 1 localiza-se entre os dois estágios componentes da fases 1 (*front-end*), entre a etapa de definição do portfólio de capacidades e a etapa de definição do conceito das capacidades propriamente ditas. Neste *gate*, o portfólio de capacidades necessárias já deve ter

sido definido. A verificação a ser conduzida nesta etapa consiste, assim em: (i) clareza e grau de consolidação da definição do mercado-alvo; (ii) clareza e grau de domínio das definições acerca do panorama da realidade e tendências do mercado-alvo; (iii) clareza e grau de consolidação da definição do portfólio de capacidades estabelecidas como alvo.

#### **6.2.4 Definição de capacidades**

O mapa construído previamente incorpora um esboço da definição de cada capacidade. No entanto, seus elementos são passíveis de identificação somente se representarem uma capacidade existente ou se incorporar práticas consagradas e conhecidas. Especialmente quando os objetivos e resultados esperados não se enquadram no padrão vigente, cada capacidade requererá uma considerável quantidade de esforço para o seu desenvolvimento. Por esta razão, o conceito da capacidade é definido de forma ampla para depois passar por um refinamento. Descrevem-se as atividades para a definição de capacidades como: (i) preparação e definição da equipe; (ii) definição da capacidade; (iii) refinamento do conceito da capacidade; (iv) definição de projetos de desenvolvimento de capacidades.

##### **6.2.4.1 Preparação e Definição da equipe**

Para condução das atividades desta fase, deve-se montar uma equipe multidisciplinar, com pelo menos uma pessoa que domine os conceitos de capacidade organizacional e seus elementos. Outro integrante deve dominar a área teórica e conhecer práticas referentes à capacidade. Por exemplo, se capacidade for “habilidade para garantir confiabilidade de instrumentos de medição” seria requerido que a equipe tenha um profissional com domínio de práticas, métodos, conceitos atuais de manutenção e confiabilidade, além das técnicas e fundamentos teóricos da mensuração utilizando o equipamento.

A qualidade do desdobramento do conceito da capacidade é dependente da composição desta equipe, uma vez que compreende um exercício teórico de análise do estado da arte dos domínios pertinentes e seleção de práticas, métodos, ferramentas, princípios e conceitos adequados para o contexto em análise. A sofisticação tanto dos esforços de desdobramento, quanto da sofisticação da equipe componente dependem do quanto a capacidade em análise é crítica para o empreendimento. O treinamento requerido previamente ao início das atividades compreende essencialmente questões relacionadas à: (i) definição de capacidade organizacional; e (ii) os elementos da capacidade organizacional. Quando a capacidade for considerada crítica e o conhecimento referente aos domínios pertinentes for considerado não atualizado, é recomendável também a condução de treinamentos de

atualização ou cursos de formação específicos relacionados aos domínios de conhecimento em questão. O documento que guia a definição da capacidade compreende o formulário para a definição de capacidades (Documento 2, disponível no Apêndice D).

#### 6.2.4.2 Definição da capacidade

Para fins de definição do conceito, considerou-se que a identificação da capacidade ocorre a partir da definição dos objetivos da capacidade, passando-se para a identificação dos componentes para atingir estes objetivos: processos, rotinas, atividades, recursos. O conjunto destes componentes compreenderá a definição da capacidade. No entanto, existem inúmeras soluções para obter uma determinada capacidade. Assim, a empresa (ou o grupo de empresas) deverá definir e conceituar o que entende como adequado para cada uma das capacidades requeridas. O nível de detalhamento deverá considerar a necessidade em relação à aplicação posterior, além dos custos requeridos para mapeamento de forma detalhada. Como informado previamente, a premissa do Planejamento Baseado em Capacidades é analisar e buscar o atendimento das capacidades organizacionais, sem restringir aos valores de especificações de produtos, o que geraria menor flexibilidade ao processo. Assim, além da lista de capacidades almejadas (componentes do portfólio) deve-se definir claramente o que a empresa (ou conjunto de empresas) entende por esta capacidade, formalizando o resultado esperado, se possível, quantitativamente.

Em termos de definição de elementos da capacidade, o objetivo desta atividade compreende, especificamente: (i) definir claramente os resultados esperados para a capacidade em termos qualitativos e quantitativos; (ii) identificar as necessidades da capacidade a ser desenvolvida, sob a perspectiva de todos os *stakeholders*; (iii) identificar os fatores de risco que podem alterar as necessidades de configuração da capacidade; (iv) identificar quais parceiros e áreas funcionais da empresa dominam o recurso conhecimento requerido e, portanto, estarão envolvidos no desenvolvimento da capacidade.

Nível funcional/ stakeholders	Necessidade	Definição: Habilidades e comportamentos almejados	Atributos necessários:	Métricas da necessidade:	Gap existente a sanar:

Figura 6-3: Cabeçalho da tabela de definição e formalização das necessidades/resultados

Inicialmente definem-se formalmente os **resultados** esperados para o negócio empreendimento. Neste item, define-se claramente o contexto do problema de definição da

capacidade, isto é: (i) necessidades dos *stakeholders*, (ii) resultados esperados, (iii) atributos dos resultados esperados. Para esta definição, analisa-se e define-se claramente (iv) o objetivo e/ou os *gaps* a serem sanados: se alguma solução já é existente, ressaltam-se também quais são as ineficiências desta. Se possível, definem-se ainda (v) métricas para avaliação do atendimento da necessidade. A tabela de definição e formalização destas necessidades/resultados está apresentada na Figura 6-3 e compreende parte do formulário de definição de capacidades (Documento 2, disponível no Apêndice D).

A seguir, formaliza-se o nome da **capacidade organizacional** (seja tecnológica ou não). O conjunto de capacidades organizacionais e suas interações permitirão a obtenção do modelo de negócio da empresa, uma estrutura organizada e complexa para atingir os objetivos ou resultados almejados. A capacidade deve ser definida de forma genérica e ampla, como macro objetivo do empreendimento analisado. Para fins de definição, ainda podem ser apresentadas algumas capacidades relacionadas que precisam estar desenvolvidas para a obtenção dos resultados esperados da capacidade organizacional em análise e refinamento. Em linhas gerais, recomenda-se denominar a capacidade incluindo a palavra “habilidade”.

Para fins de monitoramento posterior, identificam-se os **fatores de risco**, definidos como possíveis motivos para alteração de configuração-alvo da capacidade, especificamente, mudanças ambientais que a empresa deve monitorar para verificar esta mudança de necessidade: (i) delimitação da concorrência a monitorar; (ii) delimitação de indústrias pertinentes a monitorar; (iii) delimitação de aspectos legais a monitorar; (iv) delimitação de aspectos econômicos e tributários a monitorar; (v) delimitação dos domínios teóricos e científico-tecnológicos a monitorar. Estes devem ser identificados e formalizados para que se possa monitorar por potenciais alterações da configuração das necessidades da capacidade.

#### **6.2.4.3 Refinamento do conceito da capacidade**

O objetivo desta atividade é a identificação dos elementos da capacidade para posterior desenvolvimento. O conceito refinado da capacidade, com a definição dos seus elementos, é obtido por meio de um *brainstorming* com o grupo multidisciplinar. O *brainstorming* é guiado pelo diagrama da Figura 6-4 contendo os níveis de análise e elementos da capacidade e formalizado no formulário apresentado no Apêndice D.

A utilização concomitante do diagrama (Figura 6-4) e do formulário (Documento 2, disponível no Apêndice D) permite uma discussão para um desdobramento detalhado da capacidade. A tabela constante no formulário e o diagrama se assemelham. O diagrama visa

permitir a discussão, através da representação da complexidade das interações entre os elementos. As linhas do diagrama representam as classes de elementos a serem identificados e interconectados. A tabela do formulário visa guiar o desdobramento para operacionalização de cada rotina (ou potencial rotina) componente da capacidade.

---

**Mercado**  
**Resultado**  
**Capacidades**  
**Ambiente**  
**Princípios, cultura, doutrina**  
**Rotinas, processos, sistemas gerenciais**  
**Material**  
**Instalação, equipamento & infraestrutura de TI**  
**Informação & Dados**  
**Pessoa: habilidade, liderança, educação & formação**  
**Treinamento**  
**Outros recursos intangíveis**

---

Figura 6-4: Diagrama para mapeamento dos elementos da capacidade

Embora o diagrama (Figura 6-4) e especialmente a tabela do formulário indiquem uma ideia de linearidade, o desdobramento não é um processo linear, requerendo, por vezes, retornar às categorias de elementos previamente analisadas, conforme ilustrado na Figura 6-5. As linhas mercado, resultado, capacidade e ambiente do diagrama (Figura 6-4) já podem ser preenchidas previamente ao *brainstorming*, com as definições da atividade 1 (definição da capacidade). Especificamente: (i) conectam-se os resultados às capacidades; (ii) conectam-se os resultados esperados com os mercados-alvos direcionados; (iii) listam-se os elementos do ambiente que podem ser aproveitados pela capacidade ou que representam barreiras a serem contornados pela capacidade. A efetiva conexão destes elementos do ambiente à capacidade ocorrerá mediante a definição de rotinas (tarefas ou atividades) para seu desdobramento.

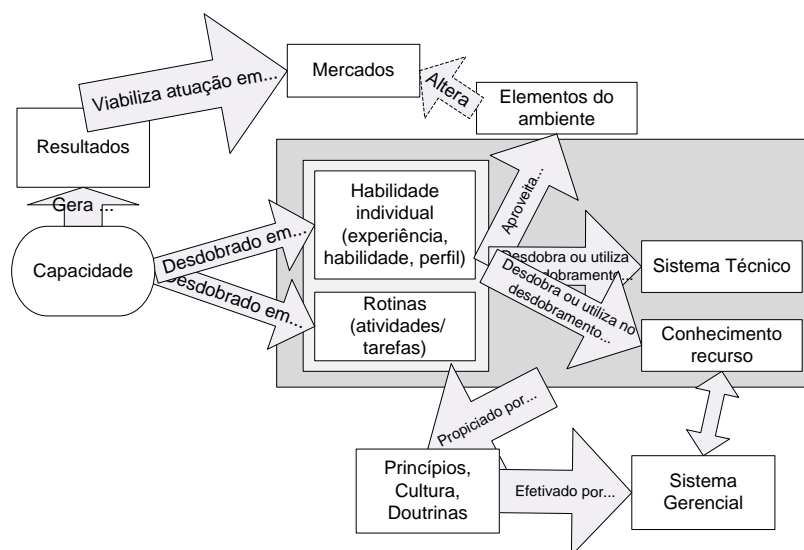


Figura 6-5: conexão entre os elementos da capacidade, resultados e ambiente para o mapeamento

Durante o preenchimento, apenas resultados, rotinas e sistemas gerenciais podem ser conectados diretamente à capacidade. Os demais elementos devem se conectar à capacidade por intermédio destes.

#### 6.2.4.3.1 Desdobrando capacidades em atividades e rotinas

O desdobramento da capacidade inicia pelos seus elementos principais, o conhecimento-habilidade (*knowledge how*): (i) rotina e (ii) recurso conhecimento baseado em pessoas (habilidades específicas, experiência, liderança). Especialmente em pequenas empresas que não pretendem trabalhar em rede, muitas das soluções para algumas capacidades podem repercutir simplesmente na existência de pessoas chaves que dominam o *know-how* e que executam atividades que podem, com a evolução, tornarem-se rotinas compartilhadas com outras pessoas. Isto é, está no nível de capacidade individual. Sendo baseado em uma única pessoa, ou que a sua execução seja esporádica, a capacidade está associada a alguma habilidade individual em executar determinadas tarefas ou atividades. Assim, identificam-se atividades ou tarefas (que podem ou não ser rotinas) para execução da atividade para o preenchimento na linha correspondente a **Rotinas**. No nível **rotina**, discute-se o componente chave da capacidade, o como se organizar para desdobrar os recursos para obter os resultados. Compreendem de práticas, rotinas, atividades e tarefas que representam os componentes da capacidade.

Simultaneamente a esta discussão, os **recursos-conhecimento centrado em pessoas** são inscritos no formulário. É possível que a empresa identifique determinadas pessoas que

compõem a sua equipe como a solução para determinadas tarefas. Porém, deve-se conduzir um esforço para desdobrar e especificar como habilidades, experiência, ou perfis (tal como liderança) específicos requeridos, ao invés de simplesmente inserir os nomes das pessoas.

Geralmente empresas de base tecnológica agregam valor através da utilização de oportunidades e apoios disponíveis no **ambiente**. Sem elas, muitas vezes, o desenvolvimento tecnológico é inviável. O mapeamento induzido pelo diagrama incorpora as rotinas específicas para usufruir oportunidades ou contornar problemas oriundos do ambiente.

#### 6.2.4.3.2 Elementos - recursos

Nos próximos níveis, passa-se a identificar recursos materiais e não materiais a serem desdobrados pela capacidade para atingir os resultados: conhecimentos, base de dados, materiais, matérias-primas. Em algumas situações, dependendo da capacidade, alguns destes elementos podem estar claros, como no caso em que um empreendimento surge em torno de um recurso-chave, uma tecnologia ou conhecimento. Porém, muitas vezes, nesta etapa ainda não é possível detalhar ou especificar os recursos. Neste caso, o próprio processo de desenvolvimento da capacidade (programa, conjunto de projetos) deverá permitir o detalhamento, refinamento até algo mais palpável. Por esta razão, definem-se somente necessidades para estes recursos materiais. O desenvolvimento de requisitos e especificações para estes recursos compõem um projeto do programa de desenvolvimento da capacidade.

A identificação de recursos materiais compreende a definição do **sistema técnico** da capacidade, especificamente: (i) materiais e suprimentos; (ii) equipamentos, infraestrutura de TI, Sistemas de informação; (iii) produto; (iv) instalação física e de suporte; além de (v) processo. Os recursos não materiais compreendem recursos conhecimento (*knowledge what*) que permitirão a execução de atividades, tarefas ou rotinas previamente identificadas, especificamente: (i) educação e formação; (ii) treinamento; (iii) dados e informações para o processo (registro, base de dados).

#### 6.2.4.3.3 Princípios, culturas, doutrina

Princípios, culturas e doutrina são os fatores contingenciais com que a empresa deve trabalhar, mas também compreendem um objeto e resultado da estruturação do empreendimento. As capacidades não surgem apenas da definição de recursos e do estabelecimento de rotinas para desdobrar os recursos, mas também da configuração do ambiente interno. A configuração do ambiente físico compreende a instalação de recursos físicos e equipamentos, mas a configuração do ambiente social e cultural requer mudanças culturais, psicológicas, comportamentais e cognitivas. Por exemplo, muitas vezes é necessário

desenvolver, implantar, convencer pessoas e gerenciar aspectos culturais e de doutrina, tais como princípios e crenças de funcionamento no empreendimento. Assim, princípios, culturas e doutrinas necessários são identificados como a estrutura intangível necessária para o desdobramento das capacidades. Para a implantação efetiva de tais princípios, culturas e doutrinas, elencam-se mecanismos de gestão e organização para propiciar a sua obtenção. Incluem-se também sistemas de tomada de decisão (ou de pesquisa operacional) que possam incorporar e otimizar estes valores.

#### 6.2.4.3.4 Revisão do refinamento

Com o refinamento completo, conduz-se uma revisão. Explicitamente, verifica-se: (i) conexão direta ou indireta de todos os elementos com a capacidade; (ii) incorporação de todas as necessidades dos *stakeholders*; (iii) existência de pelo menos um recurso conhecimento para cada rotina; (iv) revisão do mapeamento sob a perspectiva dos domínios teóricos pertinentes. A ausência de **conexão direta ou indireta de todos os elementos com a capacidade** indica que este elemento não está incorporado de forma efetiva, pela ausência de um meio de atingi-lo, tal como o estabelecimento de uma rotina ou de um sistema gerencial.

Uma capacidade refinada de forma completa deve apresentar meios para atingir as necessidades dos *stakeholders*. Logo, **rotinas, atividades, ou tarefas de desdobramento de recursos para atender as necessidades dos stakeholders deverão estar representadas no mapeamento**. Especificamente, avalia-se se o conceito capacidade incluiu as ações e habilidades do usuário (cliente). Lembrando que se denomina de capacidade somente quando esta conseguir agregar valor ao cliente, averigua-se a inclusão das ações e habilidades do usuário (cliente).

O item de verificação da **existência de pelo menos um recurso do tipo conhecimento para cada rotina** compreende uma verificação não eliminatória (não desqualifica o mapeamento, podendo seguir sem atendê-la), uma vez que se baseia em uma hipótese identificada no decorrer da aplicação da empresa. Conforme discussões atuais, o recurso conhecimento é encontrado em todas as discussões referentes à empresa. Assim, é possível que todas as rotinas requeiram algum nível de conhecimento humano (treinamento, habilidade, formação, educação, dados ou informações).

A revisão do mapeamento é conduzida também sob a luz do estado da arte dos domínios pertinentes. Especificamente, questionam-se as práticas, ferramentas, lógicas e princípios incorporados: (i) estão defasados em relação ao estado da arte? (ii) haveria outras soluções melhores? (iii) há algum item que poderia ser considerado sofisticado em demasia?



#### **6.2.4.4 Aplicação do Refinamento do conceito das capacidades no empreendimento A**

Considerando as informações provenientes do respondente da empresa, observou-se que alguns resultados não estavam conectados a nenhum dos elementos da capacidade já existente. Esta observação indica que a capacidade ainda está em desenvolvimento e que a configuração atual não permite a obtenção de alguns dos resultados almejados. Por exemplo, o resultado “eficiência dos procedimentos de inspeção” não apresentava conexões. Para a discussão referente à como obter este resultado, as considerações referentes ao estado da arte do domínio de conhecimento metrologia foram consideradas relevantes. Questionou-se quanto à existência de rotinas, sistemas, registros que permitissem a rastreabilidade dos laudos, da calibração, além dos padrões utilizados. Com esta discussão, definiu-se e refinou-se a rotina “calibração”. Incorporou-se ao mapeamento e conectou-se a esta rotina as necessidades referentes ao desenvolvimento e consolidação dos seguintes elementos: registros de manutenção e calibração do equipamento, além do registro de uso, especialmente em ambientes agressivos (altas temperaturas, vapores corrosivos).

Tais discussões levaram a elaboração da tabela do formulário de definição de capacidade (Documento 1), juntamente com o detalhamento do mapa de desdobramento e também o aprimoramento do método de desdobramento. A Figura 6-6 apresenta o desdobramento e compilação dos elementos da capacidade.

#### **6.2.4.5 Definição de projetos de desenvolvimento da capacidade**

Nesta fase, o portfólio de capacidades almejado está definido e o portfólio atual é conhecido. O planejamento propriamente dito é conduzido por meio de discussões referentes a: (i) o quanto cada capacidade é diferente da atual; (ii) a definição de como transformá-la na configuração almejada; além do (iii) planejamento da aquisição ou a criação das capacidades que a empresa não detém. Para cada capacidade, define-se um programa de desenvolvimento de capacidades, composta por projetos e atividades.

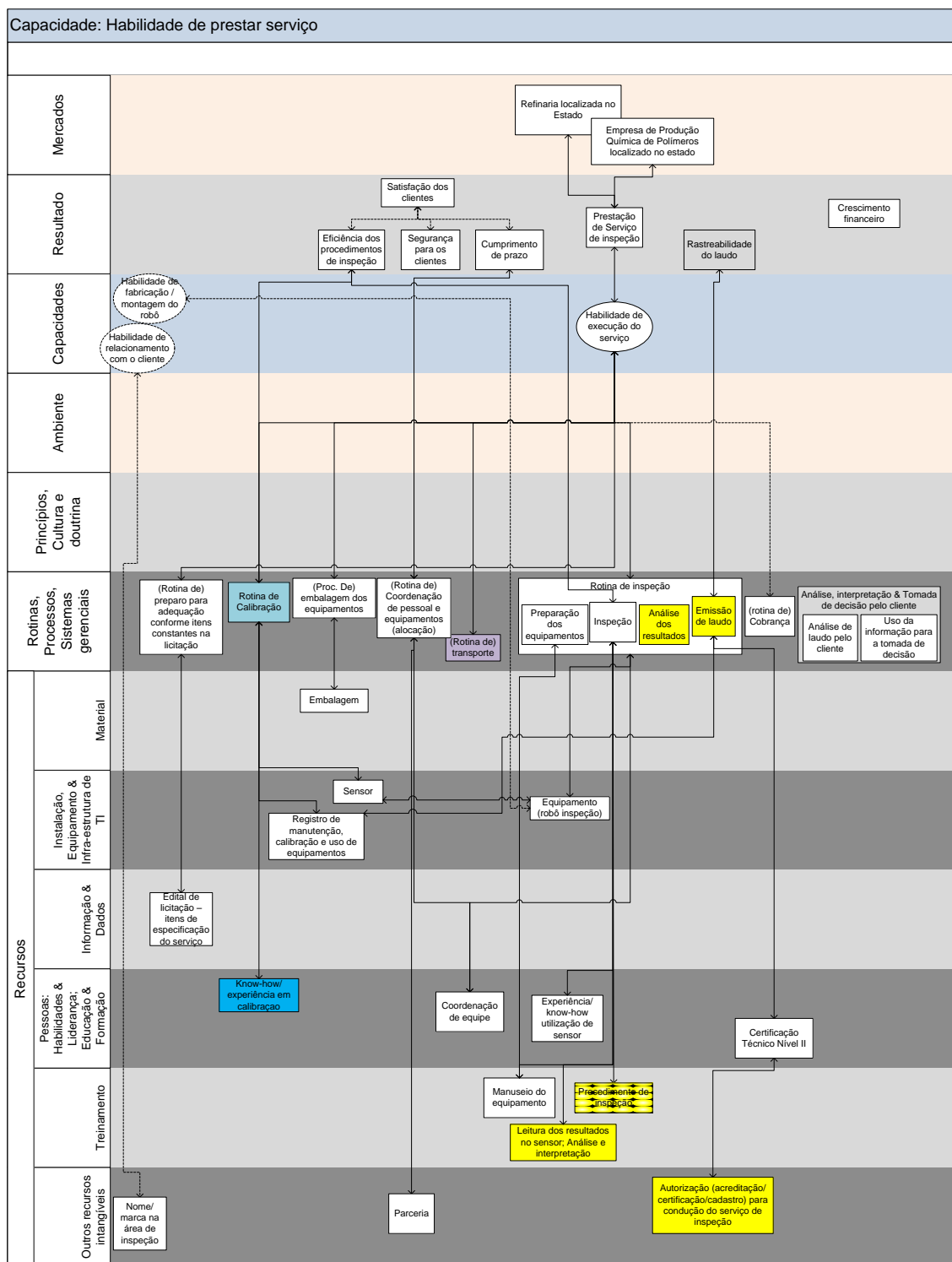


Figura 6-6: Desdobramento da capacidade Habilidade de execução do serviço do empreendimento A

#### 6.2.4.5.1 Delimitação de programas e projetos

As atividades de desenvolvimento das capacidades são conduzidas por meio de programas, cuja composição é explicada pela Figura 6-7.

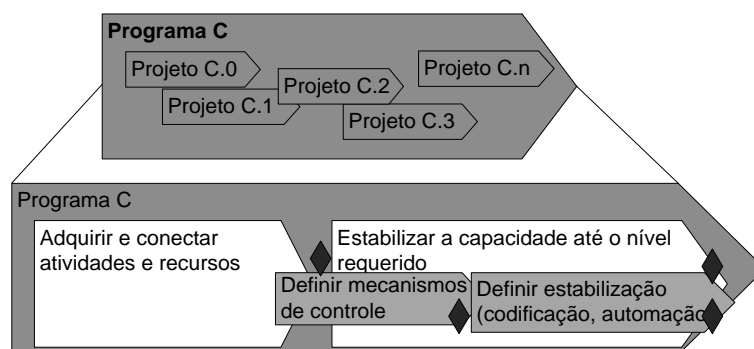


Figura 6-7: detalhamento da coordenação do projeto de desenvolvimento de capacidades

Cada programa objetiva o desenvolvimento de uma capacidade e é composta por um conjunto de atividades, algumas que requerem formalização e controle, denominados projetos, e outras mais informais, tais como treinamentos, aquisições de sistemas e tecnologias, contratações, entre outros. Os limites de cada projeto devem ser formalizados.

Os elementos (recursos materiais, equipamentos, conhecimento, informação, pessoas, rotinas, sistemas gerenciais) identificados não necessariamente serão alocados para uma única capacidade, podem ser também componentes de outras capacidades. Por consequência, os projetos de desenvolvimento também podem se referir a mais de uma capacidade. Considerando isso, formalizam-se quais são as contribuições de cada projeto no modelo de negócios final, por meio de um mapeamento na forma de matriz.

Esta matriz é denominada de matriz **D** de mapeamento de projetos de desenvolvimento de capacidades. O objetivo da matriz é permitir que todos os integrantes do empreendimento consigam verificar para quais capacidades estão contribuindo os projetos de desenvolvimento e permitir a visualização dos objetivos dos projetos e da sua contribuição no modelo de negócios da empresa.

O monitoramento das necessidades de mudanças nos projetos não ocorre por projeto, mas por capacidade. A matriz permite, neste contexto, averiguar o como cada projeto interfere em quais capacidades e projetos (que também fazem parte das capacidades) e viabiliza o desdobramento das necessidades de modificação nos objetivos e necessidades da capacidade para os programas e projetos.

#### 6.2.4.5.2 Planejamento dos projetos

Uma vez definidas as delimitações de cada projeto, conduz-se o seu planejamento conforme práticas de gerenciamento de projetos, principalmente: (i) definição de mecanismos

de coordenação; (ii) definição de objetivos e resultados esperados; (iii) definição da fonte de desenvolvimento do elemento, se desenvolvimento interno ou aquisição externa.

#### Definição de objetivos e resultados esperados

Considerando o *gap* (operacional) da capacidade (LAVIE, 2006; SIRMON et al., 2007), definem-se os mecanismos de (re)configuração. A decisão sobre que tipo de (re)configuração deve ser investida deve considerar a configuração atual de capacidades da empresa e da Indústria na qual ela está inserida. É possível deduzir que desenvolver demasiadamente uma capacidade desnecessária pode ser custoso e ineficiente, da mesma forma que desenvolver de forma insuficiente uma capacidade crítica pode ser improdutivo.

Para esta discussão, alguns elementos provêm do ciclo de vida de capacidades descritas por Helfat e Peteraf (2003) e dos níveis de desenvolvimento de capacidades tecnológicas apresentados por Figueiredo (2004) e Rush, Bessant e Hobday (2007). Estas abordagens concordam que capacidades são desenvolvidas conforme o uso. Se a configuração atual da capacidade é útil para a empresa em termos de alcançar seus objetivos, a empresa pode optar por enriquecê-la e estabilizá-la, isto é, desenvolvê-la até o nível “maduro”, no qual a capacidade apresenta codificação, isto é, as suas rotinas possuem procedimentos padronizados, e apresenta integração do processo de coleta de informações, de controle dos processos e processos de *feedback*.

Em ambiente com mudanças drásticas, torna-se necessário o mecanismo de reconfiguração do tipo transformação, ou a substituição da capacidade por meio de criação ou aquisição de nova capacidade (SIRMON et al., 2007). A questão a ser respondida é a clássica “*make or buy*”. Esta decisão deve considerar a natureza da capacidade em si. Se esta é muito complexa (possui muitas interligações entre processos, rotinas, atividades e com outras capacidades), muitas vezes pode ser mais simples substituí-la por aquisição ou criação. Porém esta aquisição não precisa ser necessariamente absorvida pela empresa. O processo de reconfiguração de capacidades não depende meramente das capacidades que a empresa pode criar e explorar internamente, mas na efetividade com a qual ela consegue acessar e utilizar fontes de conhecimento tecnológico e capacidades além dos seus limites, por meio de diversas formas de relacionamento com outras fontes, tais como empresas, instituições de pesquisa, órgãos governamentais, etc. Entre as práticas conhecidas, menciona-se a *open-innovation*, e o co-desenvolvimento. Para isto, no entanto, é necessário discutir a respeito, por exemplo, dos riscos associados à terceirização de capacidades específicas (HOWELLS et al., 2003).

Vale ressaltar a importância de se avaliar os efeitos da inserção de uma nova capacidade (seja criada ou adquirida) no portfólio de capacidades da empresa. Geralmente a incorporação de uma nova capacidade gera modificações nas demais, principalmente em relação a questões de coordenação e integração. Tais impactos podem ser significativos podendo modificar o modelo de negócio da empresa.

#### Definição de mecanismos de coordenação

Quando a configuração-alvo da capacidade for muito complexa ou requerer recursos ou rotinas muito distintas das atualmente existentes, programas de desenvolvimento de capacidades podem ser compostos de diversos projetos. Os programas podem ser descritos como possuindo fases de aquisição e conexão de atividades e recursos, seguida de uma fase de estabilização da capacidade. A estabilização pode representar a incorporação de rotinas e mecanismos de controle da capacidade ou de processos que a compõe, ou conduzir ações de codificação ou automação dos processos e atividades, como exemplo.

Os programas podem ter diversos níveis de formalidade e controle, dependendo da dificuldade implícita. É necessário considerar que a implantação muitas vezes pode não ser muito simples, principalmente se impactar significativamente no portfólio de capacidades, e na sua forma integração. As modificações nas capacidades cujas implicações na integração e coordenação de rotinas, processos e capacidades sejam maiores apresentam-se como projetos que necessitam de maior controle e coordenação (e, portanto formalização).

Para fins de coordenação dos projetos e programas, destacam-se as tradicionais práticas de gerenciamento de projetos, especialmente no que tange a definição de responsáveis, coordenação e definição de mecanismos de comunicação. Além destes mecanismos, ressalta-se a necessidade constante de monitoramento por possíveis alterações nas configurações alvo das capacidades, especialmente nas capacidades cujos domínios, mercados, indústria, concorrentes são altamente mutáveis ou incipientes. Considerando que algumas capacidades podem ter sido superficialmente desdobradas inicialmente em decorrência da inexistência ou ausência de domínio das soluções possíveis, algumas alterações da configuração-alvo também podem ocorrer em decorrência de soluções identificadas para um elemento da capacidade.

Considerando estas informações, estabelecem-se *Gates* intermediários de controle nas fases intermediárias do programa (e, conseqüentemente do projeto) para checar o progresso dos projetos e as alterações possíveis na configuração-alvo. Para viabilizar este

monitoramento e controle posterior, devem-se estabelecer: (i) sistemática de monitoramento dos riscos previamente identificados para alteração da configuração-alvo da capacidade; (iii) sistemática para revisão do mapa de configuração-alvo da capacidade; (ii) sistemática de desdobramento das alterações identificadas para os projetos, utilizando a matriz D.

### **6.2.5 Resultado da fase**

Ao final desta fase, a empresa possui uma lista com as definições de capacidades almeçadas. Nas fases subsequentes, estas capacidades serão incorporadas no portfólio real da empresa, através da condução de programas ou projetos de desenvolvimento de capacidades. É com estes projetos que se definirão as especificações de rotinas, processos, e recursos que comporão a configuração da empresa com habilidade de produzir, controlar e comercializar o novo produto e serviços associados.

### **6.2.6 Gate 2: Avaliação do nível de adequação das definições dos conceitos de capacidades**

O *gate 2* localiza-se entre a fases 1 (*front-end*) e a fase 2 (desenvolvimento). Neste *gate*, as capacidades necessárias já devem ter sido identificadas, planejadas e suas definições conceituais estabelecidas. A verificação a ser conduzida neste *gate* consiste na avaliação do nível de adequação das definições do conceito em termos de: (i) clareza da definição qualitativa dos resultados esperados; (ii) existência de quantificação dos resultados esperados da capacidade; (iii) existência de indicação dos domínios de conhecimento requeridos para o desenvolvimento da capacidade; (iv) abrangência e flexibilidade (não ser restritivo) da definição de capacidades; (v) identificação de áreas funcionais e parceiros que dominem tais conhecimentos; (vi) clareza na definição de responsabilidades para os programas de desenvolvimento de capacidades; (vii) clareza na definição de mecanismos de coordenação dos programas de desenvolvimento de capacidades; (viii) clareza na definição de mecanismos de monitoramento do ambiente e reavaliação e ajuste de definições de capacidades.

Em linhas gerais, neste *gate*, devem-se estabelecer as metas para o monitoramento da execução da *capability engineering*.

## **6.3 DESENVOLVIMENTO**

A fase 2 consiste na fase de execução, de (re)configuração propriamente dita, através da condução da série de programas definidos previamente. Em termos de gerenciamento desta fase, tomam-se decisões referentes à alocação de atenção e esforços entre as capacidades

(priorização de investimentos) em cada momento: (i) quais capacidades desenvolver prioritariamente, e (ii) até quanto desenvolver. Ocorre, especificamente: (i) a execução das atividades e projetos e o monitoramento do progresso do desenvolvimento das capacidades; (ii) o monitoramento do ambiente para necessidade de mudanças na configuração almejada das capacidades e projeção destas mudanças para os projetos em andamento e elementos já desenvolvidos.

### **6.3.1 Execução e monitoramento do progresso do desenvolvimento das capacidades**

A execução conduz a busca de solução e implantação para o desenvolvimento da capacidade. O monitoramento dos programas e projetos ocorre de forma conjunta, e em vários momentos durante o desenvolvimento do programa. Conduzem-se ciclos de análise e decisão compostos por: análise no nível operacional; no nível portfólio/constelação e análise da evolução temporal. As análises nestes níveis propiciam a tomada de decisão propriamente dita requerida para a evolução (do portfólio) das capacidades organizacionais.

#### **6.3.1.1 Execução**

A execução dos projetos compreende diversos ciclos de decisão que podem ser descritos como: busca e identificação de variedade de opções de solução; seleção da opção que mais se adéqua às condições de contorno; implantação da opção e desenvolvimento de mecanismos que permitirão a sua replicação posterior (formalização, treinamento, transformação em sistemas automatizados, etc.). Os recursos e demais elementos são desenvolvidos ou adquiridos e conectados. Definem-se heurísticas de utilização e desdobramento destes recursos, os quais viabilizarão as rotinas, que, por sua vez, podem se configurar como processos gerenciáveis. Para definir estas conexões, desdobram-se capacidades em conceitos, estes em requisitos, que, por sua vez, são desdobrados em especificações de peças, equipamentos, produtos, operações, procedimentos, atividades, etc. Conforme definido previamente, conduz-se a *Capability engineering* e, por consequência, a engenharia de requisitos incorporada nesta.

O nível de incerteza implícito em cada programa de desenvolvimento de capacidades é variável. Em muitos casos é possível que existam projetos em que apenas o objetivo e a necessidade a ser atendida pela nova configuração da capacidade sejam conhecidos. Nestes casos, o programa deverá definir no decorrer de sua execução quais serão os elementos da capacidade incorporar, além de definir como conectá-los. Esta é a situação na qual o grupo

não domina todas as áreas de conhecimento pertinentes e nem vislumbra qual domínio do conhecimento poderia sanar a necessidade identificada.

Outras questões a serem respondidas durante a (re)configuração são as seguintes: (a) Como coordenar as rotinas que estão incluídas na capacidade? (b) Há a necessidade de alterar outras capacidades para não haver inconsistências? (c) Como tornar o pensamento coletivo? (d) Como integrar as mudanças na cultura da empresa? Estas considerações devem ser avaliadas no planejamento dos projetos incorporados nos programas, de forma a minimizar resistência à mudança e para que a configuração final seja consistente e eficiente.

Para o monitoramento, avaliam-se repetidamente a análise do nível operacional, de portfólio/constelação e evolução temporal para acompanhar o progresso do conjunto de programas de desenvolvimento de capacidades.

### 6.3.1.2 Análise Nível Operacional

No nível operacional, analisa-se a capacidade, isto é, o resultado (preliminar ou final) do programa desenvolvimento da capacidade ou do conjunto de projetos que o compõe. Cada capacidade é avaliada quanto a possíveis resultados da configuração obtida até o momento, utilizando as escalas previamente definidas (Apêndice I). A avaliação é preenchida na matriz **C** de avaliação de capacidades (Documento 2). Posteriormente, transforma-se esta matriz em uma matriz numérica convertendo as âncoras em valores numéricos (Documento Padrão 2, obtenção descrita em Apêndice J).

Utilizando estes valores, avaliam-se as capacidades individualmente segundo os critérios levantados, agrupando os escores em índices e comparando-os.

#### 6.3.1.2.1 Obtenção dos índices de avaliação

Para a avaliação do **desempenho atual em termos de ajuste**, os escores obtidos para o ajuste de resultados, de timing e de custo são compilados em um índice de ajuste. O índice de ajuste ( $Ajuste_i$ ) é obtido através do método TOPSIS, sendo este correspondente à distância euclidiana do objeto em análise (capacidade  $i$ ) em relação ao valor máximo (100) ou mínimo ideal (0), precedida de uma normalização vetorial dos escores, segundo a equação (6.1):

$$Ajuste_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}}{\left( \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} + \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \right)} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6.1)$$



O índice  $Ajuste_i$  obtido compreende um valor percentual (variando de 0 a 1, ou 100%) e representa o percentual de ajuste global. O  $v_{ij}$  representa o resultado da ponderação do  $r_{ij}$ , obtido pela equação (6.2):

$$v_{ij} = q_j r_{ij} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6.2)$$

Este valor ponderado  $r_{ij}$  por sua vez, compreende a normalização vetorial do escore  $c_{ij}$ . O  $c_{ij}$  máximo teórico é considerado 100% e o mínimo teórico zero (0) apresentado na equação (6.3).

$$r_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}^2}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6.3)$$

O vetor Q {0,694; 0,132; 0,174} estabelece as ponderações, respectivamente para ajuste aos objetivos, timing de desdobramento e custo de desdobramento. O índice ajuste obtido compreende um índice do tipo maior é melhor. Espera-se que até o lançamento dos primeiros produtos e serviços do empreendimento tenha se atingido o nível máximo ou próximo de máximo para praticamente todas as capacidades requeridas pelo empreendimento.

A seguir, analisam-se as subdimensões de valorização, definidas previamente como composta pelo potencial de valorização indicado pelo **item raridade** e o item **valorização efetiva** mensurada através dos itens valorização pelo cliente e valorização pelo investidor. O índice de valorização efetiva ( $valorização\_efetiva_i$ ) também é obtido através do método TOPSIS previamente descrito, sendo que o vetor de ponderação é {0,167; 0,833}, correspondendo respectivamente a valorização pelo investidor e valorização pelo cliente.

O índice valorização efetiva obtido desta forma é avaliado de forma comparativa com o escore atribuído ao item raridade ( $Raridade_i$ ) através do diagrama comparativo apresentado na Figura 6-8. Representa-se o item raridade no eixo horizontal e o índice de valorização no eixo vertical.

A região compreendida pelos valores máximos dos dois escores é considerada uma região de máximo potencial de valorização (devido à raridade, ou seja, ser distintiva) e valorização efetiva. A diagonal ascendente representa a região de adequação por equilíbrio das duas medidas. O quadrante inferior direito requer uma atenção por representar a região

com capacidades cujo potencial de valorização é alto devido a raridade, isto é, potencialmente distintiva, mas que não se está obtendo vantagens desta potencialidade. O quadrante superior esquerdo, por sua vez, representa a região em que há uma alta valorização efetiva, mas como a configuração e resultados tem baixo escore de raridade, deve-se ter a consciência de que esta valorização é temporária.

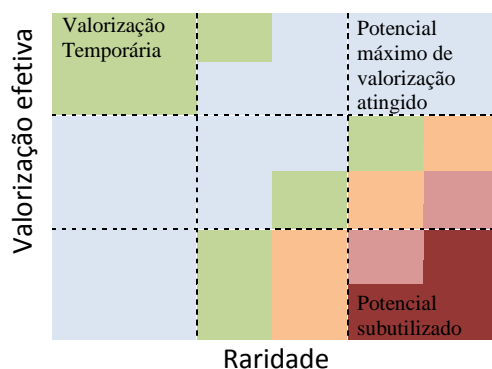


Figura 6-8: diagrama comparativo para análise qualitativa da capacidade nas subdimensões valorização e raridade

O item raridade (*Raridade<sub>i</sub>*) possui outro potencial de análise, a análise da adequação dos mecanismos de proteção. Compara-se o **item raridade** com o **item adequação dos mecanismos de proteção** (*Proteção<sub>i</sub>*) do constructo desempenho futuro em caso de mudança. Para as regiões de atenção, define-se o diagrama bidimensional expresso na Figura 6-9, com raridade no eixo horizontal e proteção no eixo vertical.

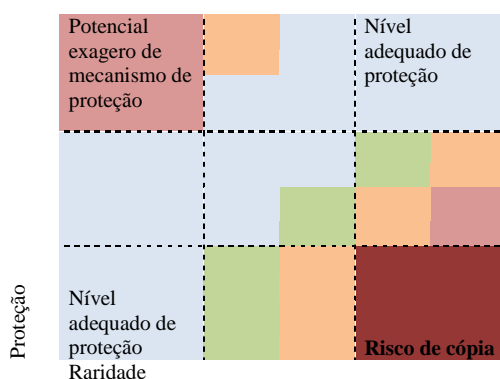


Figura 6-9: diagrama comparativo para análise qualitativa da capacidade nas subdimensões proteção e raridade

Na diagonal central ascendente partindo dos níveis mínimos para os níveis máximos das duas subdimensões, encontra-se a região de adequação, representando o balanço entre raridade (potencial de valorização) e proteção para não perdê-la. Destacam-se regiões de desequilíbrio, com destaque para o extremo contendo raridade alta e proteção baixa, atentando para o “risco de cópia”, sugerindo a implantação de alguns mecanismos de proteção. No outro extremo, composto pelo nível alto em proteção e baixo em raridade, atenta-se para o “potencial exagero de mecanismo de proteção”.

### 6.3.1.2.2 Índice dos constructos

Calculam-se os índices para os constructos desempenho atual e para o desempenho futuro em caso de mudança. Para o índice do constructo desempenho atual, é necessário obter previamente o índice de valorização (potencial e efetiva), agrupando-se os índices das subdimensões raridade e valorização (este previamente calculado), utilizando o vetor de ponderações  $\{0,10; 0,90\}$ , correspondendo, respectivamente, às ponderações de nível de raridade e nível de valorização efetiva. O agrupamento também ocorre por TOPSIS.

Posteriormente, elaboram-se diagramas para localização da capacidade em um plano bidimensional compreendido pelas subdimensões do constructo desempenho futuro em caso de mudança. Para a dimensão adaptabilidade, elaboram-se um diagrama comparativo do item qualidade da estrutura no eixo horizontal e facilidade de adaptação no eixo vertical, conforme a Figura 6-10.

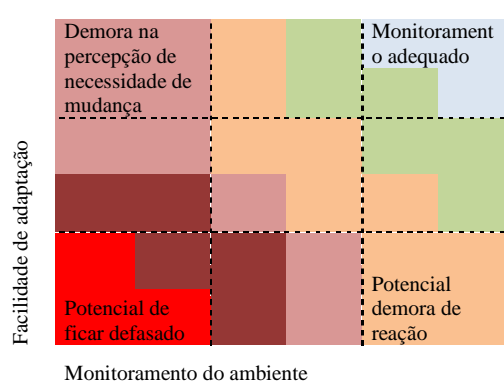


Figura 6-10: diagrama comparativo para análise qualitativa da capacidade na dimensão adaptabilidade

Para a subdimensão proteção, elaboram-se diagrama com o eixo horizontal representando o item nível de dificuldade de imitação, e, o eixo vertical, o item nível de proteção. As zonas de atenção são apresentadas no plano da Figura 6-11.

Posteriormente, calcula-se o índice para o constructo desempenho futuro em caso de mudança, por meio de TOPSIS, obtendo previamente os índices adaptabilidade e proteção. Para a obtenção do índice da subdimensão adaptabilidade, utiliza-se o vetor {0,75; 0,25} como ponderação para nível de qualidade da estrutura de monitoramento e nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação, respectivamente. Para o índice da subdimensão proteção, por sua vez, utiliza-se o vetor {0,75; 0,25}, correspondendo às ponderações respectivas de nível da complexidade da estrutura (que a torna de difícil imitação) e nível de estruturação para proteção contra imitação.

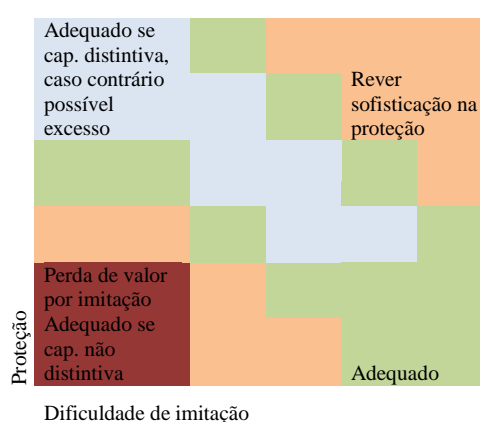


Figura 6-11: diagrama comparativo para análise qualitativa da capacidade na dimensão proteção

Estes dois índices, então, são agrupados até o nível de índice do constructo também por meio de TOPSIS, com seguinte vetor de ponderação {0,88; 0,13}, correspondendo às ponderações de adaptabilidade e proteção.

O índice para o constructo desempenho futuro em caso de estabilidade é o escore atribuído à classificação segundo o item desenvolvimento.

$$DF_{estabilidade}_i = C_{i,desenvolvimento} \quad (6.4)$$

#### 6.3.1.2.3 Geração de relatório da análise no nível operacional

O relatório compila de forma gráfica os resultados obtidos previamente, acrescido de alguns comentários, conforme o modelo apresentado na Figura 6-12.

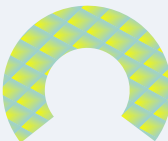
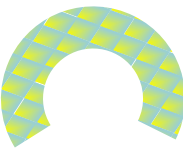
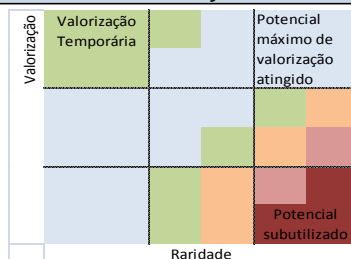
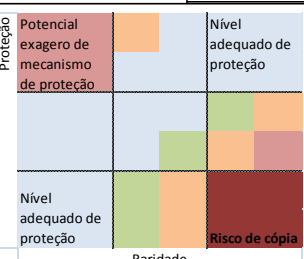
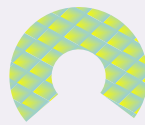

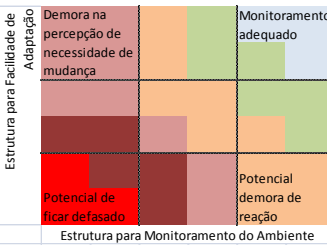
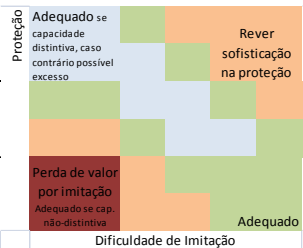
Capacidade:		PÁGINA	
		1 DE 2	
<b>Desempenho atual</b>			
 <p>Representa o quanto a capacidade é ajustada a seus objetivos, além de ser valorizada ou que apresenta potencialidade de valorização</p>	<b>Ajuste</b>	<b>Valorização</b>	
	 <p>Nível de ajuste aos objetivos (Qualidade, tempo e custo)</p>	 <p>Comparação da valorização efetiva e potencial</p>	
DESCRİÇÃO	<b>Comparação raridade x proteção</b>  <p>Avalia a adequação do nível de proteção, considerando potencialidade de valorização</p>		
<b>Desempenho Futuro em caso de Estabilidade</b>			
 <p>Representa o quanto a capacidade está sendo gerenciada de forma a ser utilizada posteriormente sem perda de sua efetividade</p>	DESCRİÇÃO		
<b>Desempenho Futuro em caso de Mudança</b>			
 <p>Representa o quanto a capacidade está sendo monitorada quanto a sua necessidade de mudança e gerenciada de forma a facilitar a mudança caso seja necessário</p>	<b>Adaptabilidade</b>	<b>Proteção</b>	
	 <p>Nível de estruturação para adaptabilidade. Avalia a estrutura de monitoramento do ambiente e de estruturação interna para perceber ineficiências da capacidade</p>	 <p>Nível de Proteção contra imitação. Avalia o balanço da necessidade de proteção considerando facilidade/dificuldade de imitação</p>	
DESCRİÇÃO			
<b>Considerações e Sugestões</b>			
DESCRİÇÃO			
NOME DE ARQUIVO COMPLETO:		ELABORADO POR:	
		RUBRICA:	DATA
			13/03/2011

Figura 6-12: modelo de relatório do nível operacional.

Ressalta-se que a análise dos resultados é orientada de forma qualitativa. Assim, o relatório não expressa os valores numéricos dos índices, mas, sim, a representação gráfica dos mesmos. O relatório incorpora (i) *dashboard* representando o resultado do índice *Desempenho\_atual<sub>i</sub>* e (ii) *dashboard* representando o resultado do índice *Ajuste<sub>i</sub>*, ambos com

valor ideal sugerido de 100 %. O (iii) diagrama comparativo entre raridade e valorização efetiva; (iv) diagrama comparativo entre raridade e proteção também são apresentados. Os (v) *dashboard* representando o resultado do índice  $DF_{estabilidade_i}$  e (vi) *dashboard* representando o resultado do índice  $DF_{mudança_i}$  também são incorporados ao relatório, com sugestão de valor ideal de 100%. Incorporam-se ainda o (vii) diagrama comparativo do item monitoramento do ambiente e facilidade de adaptação, e (viii) diagrama comparativo do item dificuldade de imitação e proteção.

Os gráficos são interpretados e ressalta-se a localização da capacidade em regiões de alerta e incorporam-se sugestões de melhoria. Para a identificação destas sugestões de melhoria, recomenda-se promover discussões embasadas no contexto da capacidade: (i) contexto externo: em termos de mercado, concorrência, cliente, indústria, regulação; e (ii) contexto interno: disponibilidade de recursos.

### **6.3.1.3 Aplicação e Resultados da avaliação da capacidade no nível operacional no empreendimento A**

O Apêndice T apresenta os resultados da avaliação das capacidades do empreendimento A, seguido da conversão destes em uma matriz numérica **C**. Os valores atribuídos foram então utilizados para obtenção de índices-resumo para as capacidades e relatório operacional. A matriz **O** contendo os escores para os índices e indicadores são apresentados no Apêndice U.

A seguir, descrevem-se os resultados incorporados no relatório operacional para algumas capacidades. Especificamente, selecionou-se uma capacidade considerada bem desenvolvida (habilidade de desenvolvimento da tecnologia) e duas capacidades incipientes (habilidade de prestação de serviço e habilidade de relacionamento com o cliente). Os relatórios contendo os elementos gráficos previamente citados são apresentados na Figura 6-13. A seguir, descrevem-se os principais resultados e comentários referentes a estes.

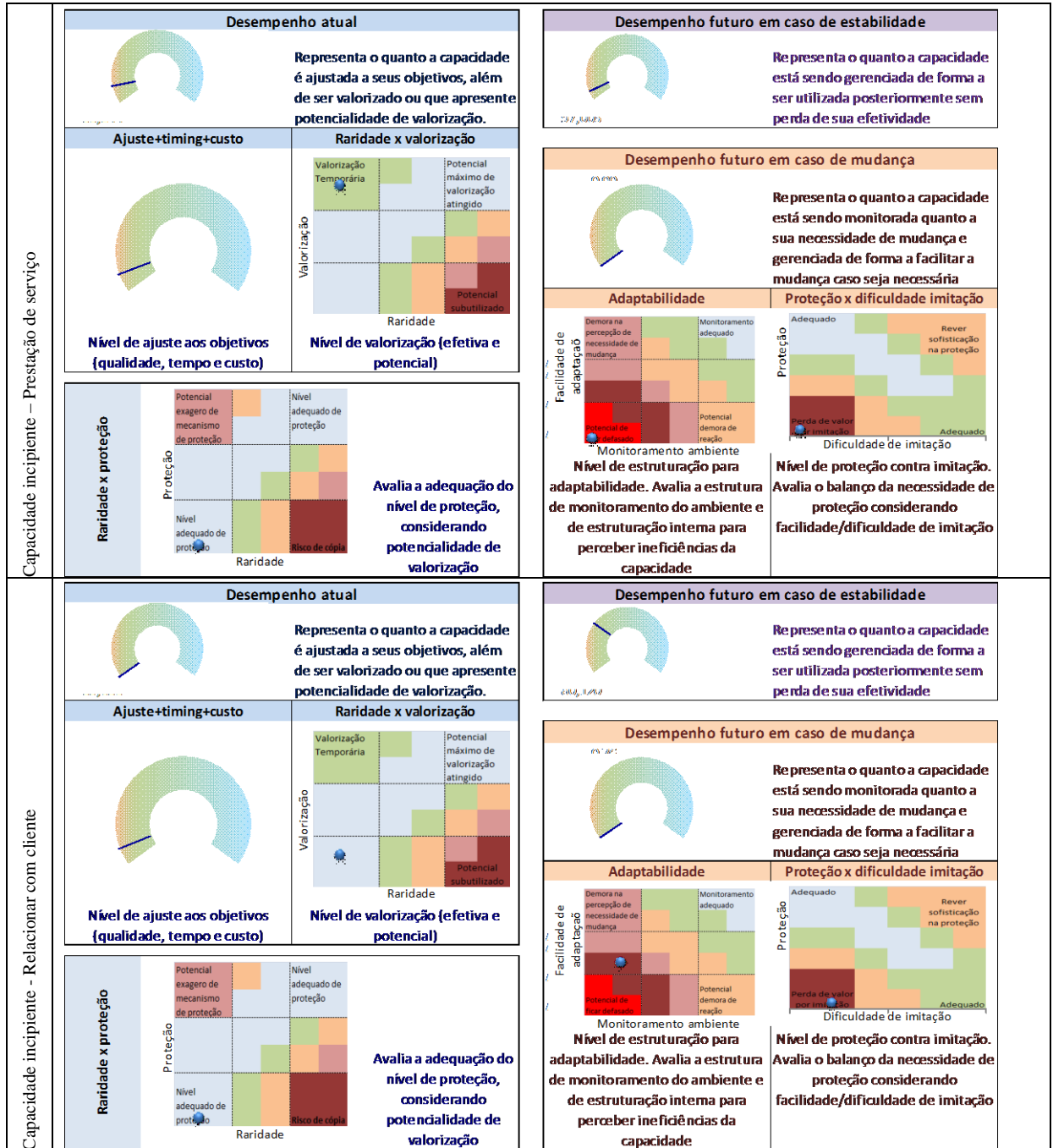


Figura 6-13: Relatório operacional para três capacidades selecionadas

... (continuação)

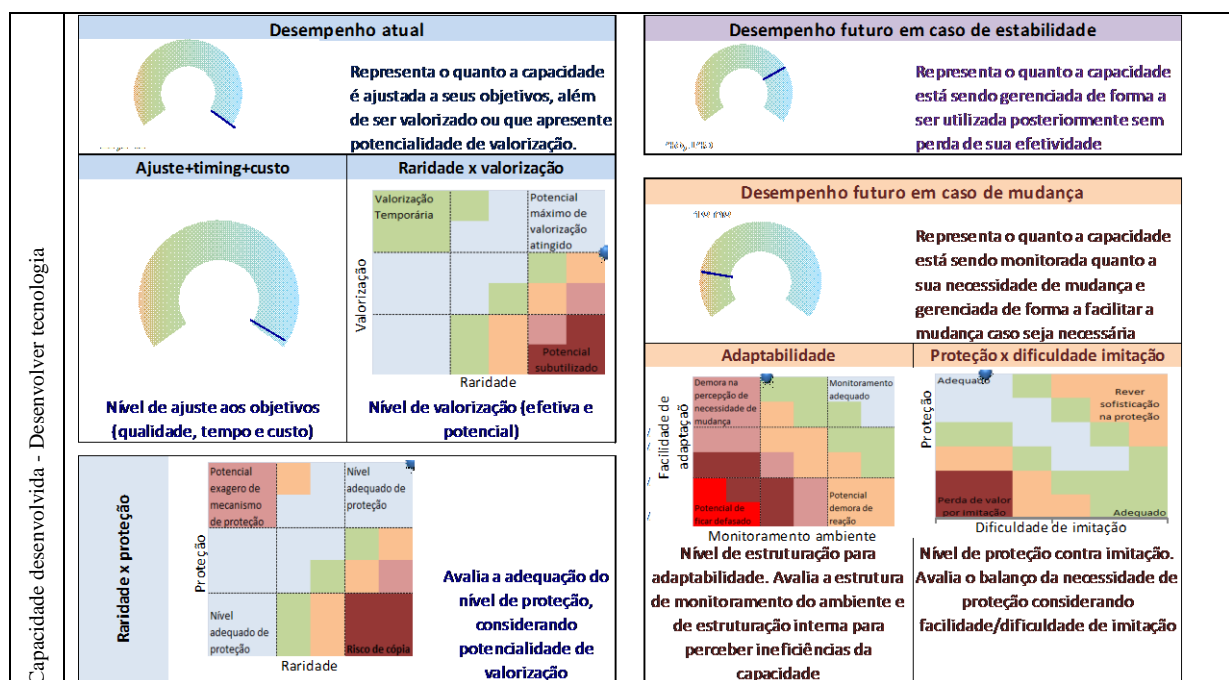


Figura 6-13: Relatório operacional para três capacidades selecionadas (continuação).

Observa-se na Figura 6-13 que a capacidade “habilidade de prestação de serviço” apresenta os três índices principais – desempenho atual, desempenho futuro em caso de estabilidade e desempenho futuro em caso de mudança - muito baixos. A dimensão ajuste demonstrou-se baixa, condizente com o fato da capacidade ainda ser incipiente no empreendimento. Algo muito similar também é observado na capacidade “Habilidade de se relacionar com o cliente”, embora observe um nível um pouco superior em relação à **estabilidade**. A capacidade “desenvolver tecnologia”, por sua vez, apresenta níveis elevados nos constructos desempenho atual e desempenho futuro em caso de estabilidade. No entanto, em relação ao constructo desempenho futuro em caso de mudança apresenta-se baixo.

A comparação das subdimensões valorização e raridade demonstrou que a capacidade “habilidade de prestação de serviço” é bastante valorizada considerando o fato de não ser muito rara. Logo, corre-se o risco da valorização existente não se manter por muito tempo no mercado, embora isso dependa da configuração do mercado em si. É recomendado à empresa obter outras habilidades que possam sanar esta desvalorização a médio ou longo prazos. A capacidade “desenvolver tecnologia”, por sua vez, apresenta raridade bastante elevada, no entanto valorização ainda não é o máximo, sendo vantajoso repensar a questão de investimentos para valorização da capacidade.



Em relação à comparação da dimensão proteção do constructo, mudança e dimensão raridade do constructo desempenho atual demonstrou que as três capacidades apresentam-se na diagonal central ascendente, denominada zona de adequação.

Quanto às dimensões do constructo desempenho futuro em caso de mudança, observou-se que todos os quesitos estavam baixos tanto para a capacidade “habilidade de prestação de serviço” quanto para a “habilidade de relacionamento com o cliente”. Possivelmente isto decorre do fato da capacidade ser ainda incipiente e tal preocupação por monitoramento da capacidade e da necessidade de mudança valer a pena somente quando a capacidade for um pouco mais desenvolvida. Para a capacidade “habilidade de desenvolver tecnologia”, estes indicadores em geral foram superiores gerando um índice de desempenho em caso de mudança baixo a regular.

Ressalta-se que a análise dos resultados requer considerações do ambiente da capacidade. Por exemplo, a questão da proteção e manutenção do valor da capacidade é mais importante em capacidades críticas. Capacidades não críticas ou não principais da empresa não possuem desvantagem por não serem distintivas.

#### **6.3.1.4 Avaliação do Portfólio/Constelação**

A avaliação operacional das capacidades é fundamental para tomar ações de melhoria das mesmas. No entanto, a tomada de decisão é contingencial, os recursos são finitos e as atividades de coordenação do PCTPS devem possuir uma visão sistêmica de forma a alocar recursos para itens mais críticos. Por esta razão, conduz-se uma análise no nível de portfólio/constelação. Esta análise é conduzida da seguinte forma: (i) analisa-se os índices referentes aos constructos agrupados a partir das dimensões (intermediários) e (ii) analisa-se a distribuição do portfólio de capacidades em termos de desempenho segundo os critérios definidos (índices no nível operacional).

##### **6.3.1.4.1 Obtenção dos índices agrupados para o nível de portfólio**

Os índices previamente calculados para as capacidades no nível operacional são agrupados para o nível de portfólio/constelação para permitir uma análise do panorama geral do empreendimento. Neste agrupamento, não se distinguem, *a priori*, a propriedade da capacidade, isto é, analisam-se de forma agrupada todas as capacidades do empreendimento. O agrupamento considera a importância relativa de cada capacidade no empreendimento. Esta ponderação é obtida através do método *Rank Order Centroid* (ROC). Estas ponderações compõem o Vetor W de ponderação (Documento Padrão 4), disponível no Apêndice M. O

método de agrupamento é a soma ponderada utilizando este vetor  $W$ , resultando no vetor  $P$  (Documento 4), conforme a equação (6.5):

$$P_i = W_j O_{ij} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6.5)$$

O vetor  $P$  compila os diversos índices previamente analisados no nível operacional para o nível de portfólio. Em linhas gerais, os seguintes índices devem se aproximar do nível máximo até o final do PCPTS: (i) ajuste e (ii) desempenho atual.

#### 6.3.1.4.2 Desenvolvimento dos gráficos de distribuição do portfólio de capacidades nas dimensões de análise

Outra análise conduzida é a de avaliação conjunta das capacidades, através da representação da distribuição destas nas dimensões de análise, especificamente: (i) desempenho atual; (ii) ajuste; (iii) raridade x valorização; (iv) raridade x proteção; (v) desempenho futuro em caso de estabilidade; (vi) ajuste x desempenho futuro em caso de estabilidade; (vii) desempenho futuro em caso de mudança; (viii) monitoramento do ambiente x Estrutura para adaptação; (ix) dificuldade de imitação x proteção. Os gráficos obtidos através da dispersão das capacidades nas dimensões de análise (score do item ou índice) são apresentados nos diagramas comparativos similares aos da análise no nível operacional.

#### 6.3.1.4.3 Desenvolvimento dos gráficos de análise do balanço

Nesta atividade, avalia-se a distribuição das capacidades na constelação de empresas. Para descrever a contribuição de cada integrante no empreendimento, elabora-se uma matriz  $H$  de distribuição das capacidades (matriz  $H$ , Documento 6). Utilizando esta matriz e o vetor de ponderações  $W$  e a matriz  $O$  de índices no nível operacional, distribuem-se, respectivamente, a importância relativa e níveis de desempenho para os integrantes do empreendimento. A distribuição da importância relativa ocorre através da multiplicação do vetor  $W$  pela matriz  $H$ , conforme a equação (6.6).

$$H'_{ij} = W_i H_{ij} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6.6)$$

E a distribuição dos índices no nível operacional é conduzida através da multiplicação de cada vetor da matriz  $O$  (correspondente a um índice) pela matriz  $H$ , conforme a equação (6.7).

$$H''_{ij} = O_{i,ajuste} H_{ij} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (6.7)$$

Utilizando estas matrizes resultantes ( $H'$  e  $H''$ ), compilam-se gráficos comparativos dos integrantes do empreendimento quanto a importância ou desempenho de suas capacidades. Estes gráficos comparativos compreendem gráficos de dispersão das capacidades que cada integrante contribui no empreendimento, segundo os critérios estabelecidos.

Paralelamente, analisa-se o balanço, considerado o equilíbrio das capacidades entre os integrantes do empreendimento, em relação aos critérios: (i) quantidade de capacidades idiossincráticas, (ii) quantidade de capacidades para as quais o integrante contribui; (iii) os tipos de capacidades com as quais contribui (especialmente do tipo baseado em conhecimento); (iv) disponibilidade da capacidade dominada no ambiente para fins de reposição no caso de saída do integrante; (v) tipo de vínculo que o integrante possui com o empreendimento e com os demais integrantes. Considera-se o último critério como o mais relevante, dispondo os integrantes conforme sua classificação no eixo vertical. Classifica-se cada integrante quanto ao tipo de vínculo com o integrante principal na escala sugestiva. No caso de ausência do tipo de vínculo na escala, devem-se classificar o integrante por similaridade de força e estabilidade da aliança.

Os demais critérios orientam a classificação da importância do integrante no empreendimento, através do fluxograma apresentado na Figura 6-14.

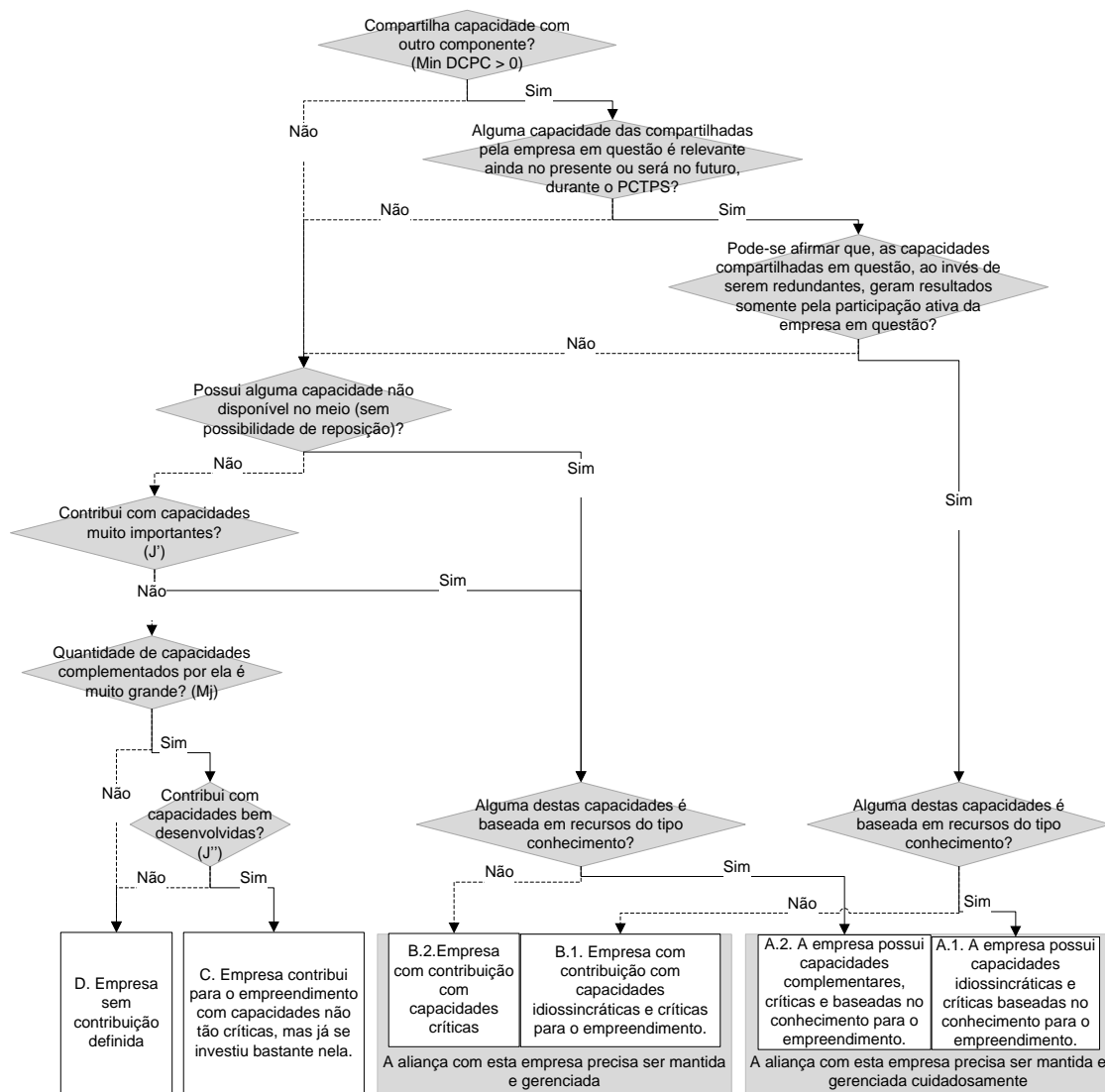


Figura 6-14: fluxograma de priorização das empresas e instituições integrantes do empreendimento

A classificação dos integrantes para os dois eixos permite a localização dos mesmos no plano previamente apresentado na Figura 6-15, que definem zonas de atenção.

Aliança equitativa minoritária Joint Venture Baseado em equidade Contrato Bilateral Contrato Unilateral	Adquirida/ fusão						
	D	C	B2	B1	A2	A1	

Figura 6-15: matriz de importância do componente x força da aliança

Considera-se a diagonal ascendente como a região de adequação do equilíbrio e considera-se a diagonal inferior como requerendo significativa atenção, uma vez que representa um vínculo muito frágil para o papel executado pelo integrante. A diagonal superior requer também certa atenção, uma vez que, embora não represente o risco de perder a capacidade, pode ocasionar motivação para percepção de desbalanceamento da contribuição dos integrantes, dificultando o bom andamento do empreendimento.

#### 6.3.1.4.4 Geração do relatório de análise no nível de portfólio/constelação

O relatório de análise no nível de portfólio/ constelação incorpora os resultados dos passos anteriores: (i) índices agrupados para o nível de portfólio; (ii) gráficos de distribuição do portfólio de capacidades nas dimensões de análise; (iii) gráfico de análise do balanço do portfólio/constelação. O relatório deve incorporar algumas observações referentes aos resultados. Um esboço do modelo de relatório contendo os planos com indicativos de regiões de atenção é apresentado na Figura 6-16.

Ressalta-se que o *dashboard* representando o resultado do índice *Desempenho\_atual<sub>i</sub>* apresenta o valor ideal sugerido de 100%, e os representando o resultado do índice *DFestabilidade<sub>i</sub>* e do índice *DFmudança<sub>i</sub>* apresentam sugestão de valores ideais (região azul na diagonal do diagrama) entre 50 % e 70%.

Os gráficos de dispersão são utilizados para uma análise conjunta das capacidades do empreendimento, permitindo elencar capacidades que requerem investimentos, definindo que tipo de investimento, e configurando projetos de melhoria. Além disso, conduz-se também a discussão referente à priorização destes projetos.

Para o gráfico da **análise de valorização** (comparação Raridade x valorização), idealmente, todas as capacidades deveriam concentrar-se na região de balanço (diagonal ascendente). Deve-se alocar atenção para capacidades que se encontram na região de valorização temporária. Deve existir pelo menos uma capacidade no nível máximo nas duas dimensões: indica a existência de capacidade distintiva com aproveitamento máximo de seu potencial de valorização.

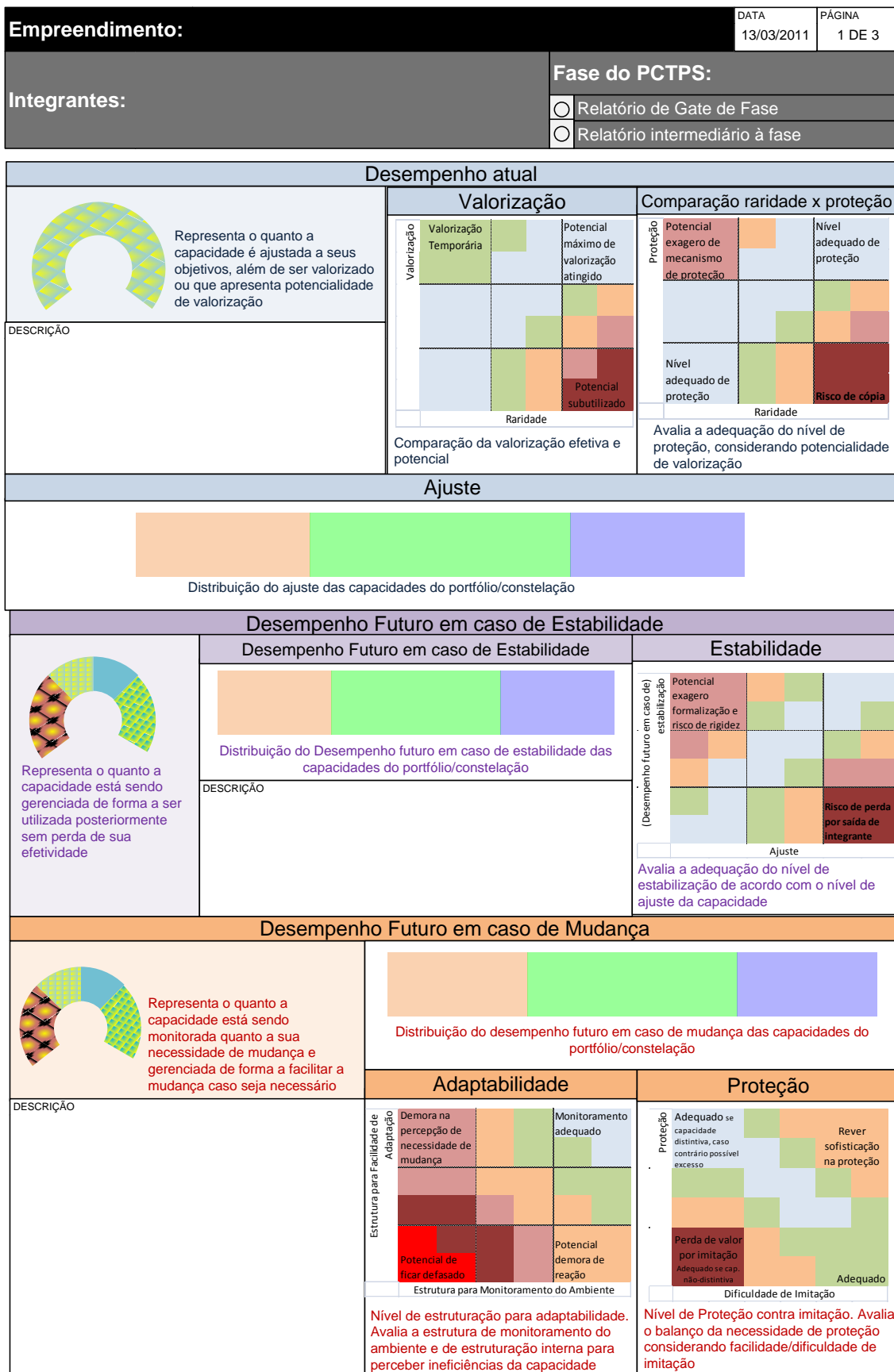


Figura 6-16: Esboço contendo os elementos para o relatório do nível de portfólio/constelação

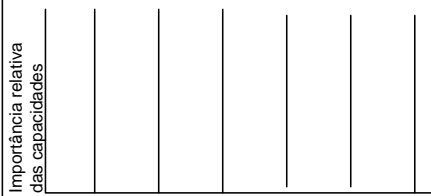
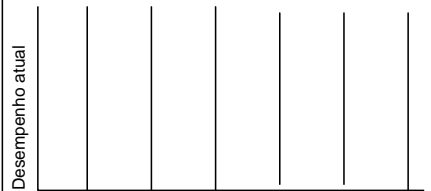
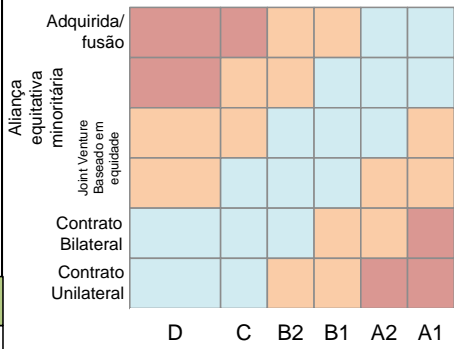
Empreendimento:		DATA	PÁGINA
		13/03/2011	1 DE 3
Integrantes:		Fase do PCTPS:	
		<input type="radio"/> Relatório de Gate de Fase <input type="radio"/> Relatório intermediário à fase	
Balança			
Análise dos integrantes			
Integrante	Capacidade exclusiva	Capacidade idiossincrática	Classificação, justificativa, observações
A			
B			
C			
D			
E			
F			
Importância relativa das capacidades		Contribuição x Vínculo	
Importância relativa das capacidades  Integrante do empreendimento Distribuição da importância relativa das capacidades dos integrantes	Desempenho atual das capacidades  Integrante do empreendimento Distribuição do índice de desempenho atual das capacidades dos integrantes	Adquirida/fusão Aliança equitativa minoritária Joint Venture baseado em equidade Contrato Bilateral Contrato Unilateral	 <p>Análise da adequação da força e estabilidade do vínculo, comparativamente ao nível de importância para o empreendimento</p> <p>D C B2 B1 A2 A1</p>
		DESCRİÇÃO	
Considerações e Sugestões			
DESCRİÇÃO			
NOME DE ARQUIVO COMPLETO:		ELABORADO POR:	
		RUBRICA:	
		DATA 13/03/2011	

Figura 6-16: Esboço contendo os elementos para o relatório do nível de portfólio/constelação (continuação)

O **gráfico de comparação Raridade x Proteção** investiga em quais capacidades investir em proteção. Se todas as capacidades estiverem colocadas na metade inferior ao eixo diagonal de adequação, então a empresa não investe adequadamente em mecanismos de proteção de forma geral. Embora a metade superior e a diagonal ascendente representem a região em que observam mecanismos de proteção, deve-se atentar para o extremo superior

esquerdo, em que pode haver alguma atenção pelo exagero do mecanismo, para uma capacidade de domínio comum.

O gráfico de **análise da estabilidade** conduz a comparação do índice ajuste com o índice desempenho futuro em caso de estabilidade. Novamente, a diagonal ascendente é a região de adequação. A metade superior indica a região contendo capacidades não desenvolvidas, mas muito formalizadas. Nesta situação, a formalização não é apenas um desperdício de recurso, mas uma possível causa para a indesejável resistência a mudança posterior. A metade inferior indica capacidades com risco de perda por falta de rotinização e formalização. A capacidade poderia ser facilmente perdida por saída de um integrante, de um funcionário, etc. Tal fato seria totalmente indesejado, especialmente para capacidades críticas.

O gráfico de **adaptabilidade** compara o escore do item monitoramento do ambiente com o escore do item estrutura para facilidade de adaptação. Este gráfico apresenta a extremidade direita superior como a região de adequação (nível de monitoramento adequado). A extremidade inferior esquerda é a região em que se concentram capacidades que o empreendimento não monitora. Deve-se analisar atentamente esta região, idealmente, nenhuma capacidade deveria estar incluída nesta região embora seja aceitável nas fases iniciais. No entanto, uma capacidade crítica não poderia de forma alguma estar contida nesta região. Os dois outros extremos apontam para regiões que pode ocorrer demora na percepção da necessidade de mudança por falta de monitoramento do ambiente, e região de potencial de demora da reação por falta de estrutura interna para permiti-la.

O gráfico de **análise da proteção** compara os itens proteção e dificuldade de imitação. A extremidade inferior esquerda representa a região de perda de valor por imitação, sendo adequado para capacidades não distintivas, ou cujos elementos sejam de domínio comum. Na extremidade superior direita, por sua vez, é adequada somente se a capacidade for muito distintiva e muito crítica. Caso contrário, deve-se atentar para a possibilidade de sofisticação demasiada na proteção. A diagonal descendente é a região de adequação, sendo adequada a região da extremidade esquerda superior somente se a capacidade for distintiva.

#### **6.3.1.5 Aplicação e resultados da Avaliação no nível de portfólio/constelação no empreendimento A**

A partir dos índices do nível operacional, foram obtidos os índices para o nível de portfólio e, subsequentemente, obtiveram-se gráficos para a análise no nível de portfólio. Os



índices obtidos são apresentados no Apêndice V. Os principais resultados do empreendimento estudo de caso são apresentados na Figura 6-17.

O gráfico de dispersão da **dimensão ajuste** do constructo (Figura 6-17 - A) demonstra que o empreendimento apresenta várias capacidades com níveis de ajuste próximos ao valor máximo, e outras muito baixas, o que é consistente com empreendimentos que se encontram na fase 2 do PCTPS.

A **comparação do índice de raridade com os índices de valorização** (Figura 6-17 - B) e **de proteção** (Figura 6-17 - C) ilustra que a maioria das capacidades encontra-se na região de balanço valorização e raridade, no entanto, duas capacidades encontram-se na região de valorização temporária. O posicionamento lado a lado dos diagramas permite fazer a análise tridimensional para pessoas com certo treinamento. Ressalta-se a necessidade de uma análise caso a caso, uma vez que algumas características da capacidade permitem uma proteção contra cópia pela inimitabilidade, requerendo um menor grau de proteção.

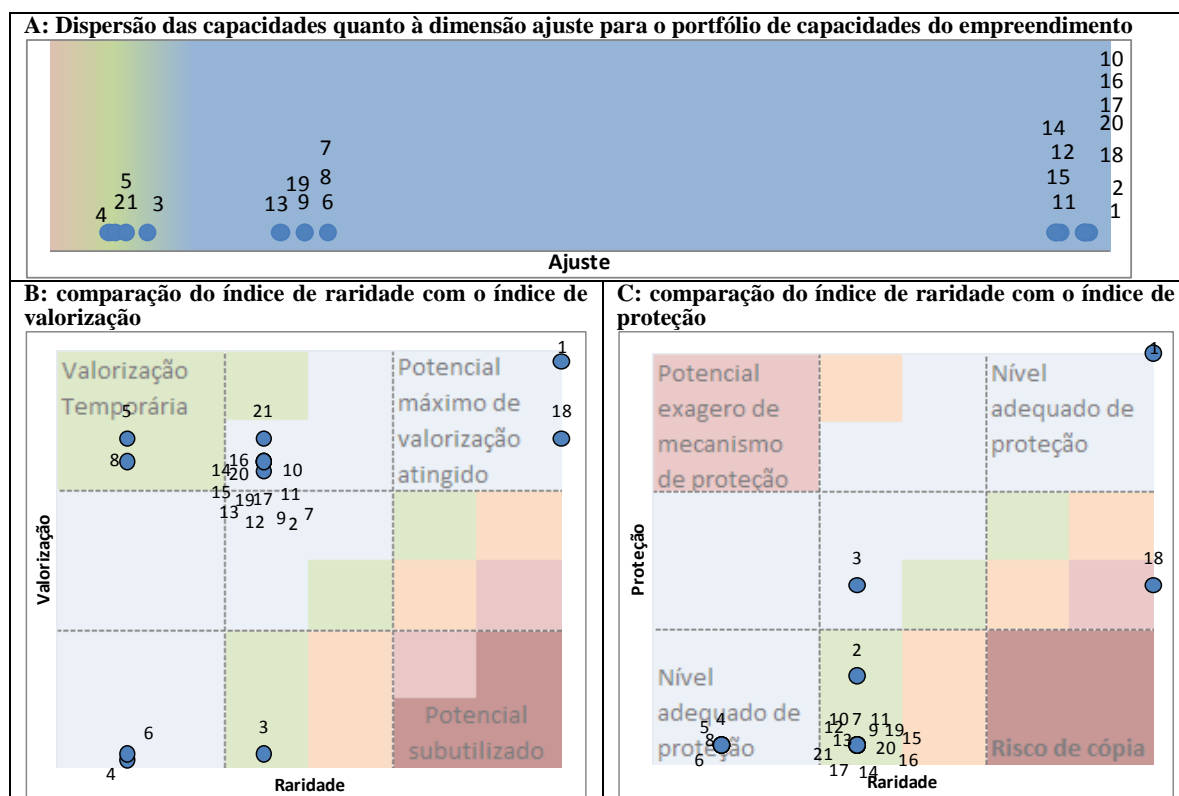


Figura 6-17: principais resultados da análise para a dispersão das capacidades do empreendimento nos índices analisados

.. continuação

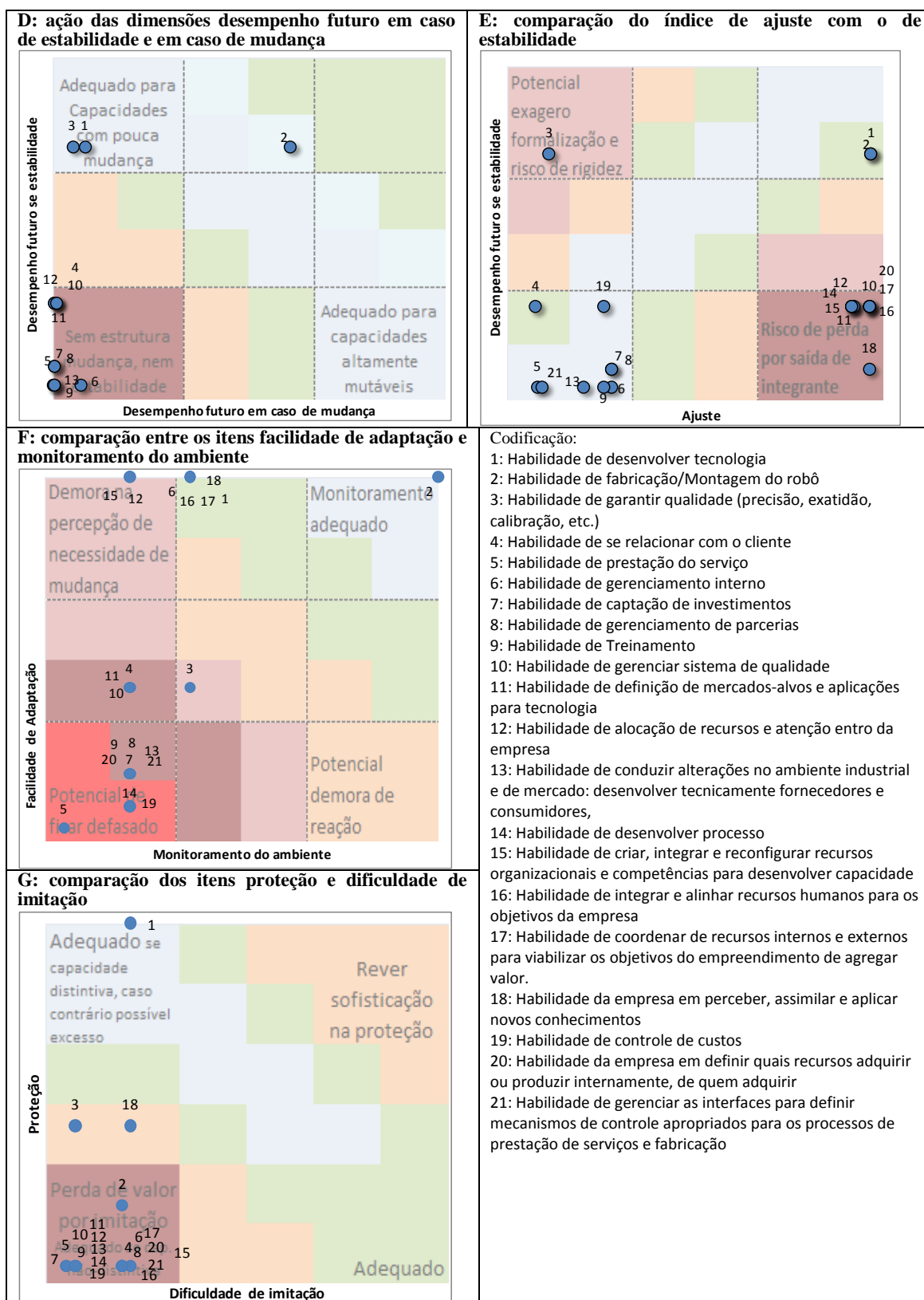


Figura 6-17: principais resultados da análise para a dispersão das capacidades do empreendimento nos índices analisados (continuação)

A existência de duas capacidades no nível máximo nas duas dimensões indica a existência de duas capacidades distintas com aproveitamento máximo de seu potencial de valorização. É recomendado investir na proteção destas duas capacidades. Analisando a figura ao lado desta, referente à comparação raridade versus proteção, observa-se que uma apresenta nível de proteção alta, enquanto outra não. No diagrama de comparação das dimensões raridade e proteção, observa-se que as demais capacidades encontram-se na região levemente inferior a região de adequação, o que indica necessidade de investimento em mecanismos de proteção de capacidades.

A discussão anterior remete aos outros dois constructos, com enfoque no desempenho futuro. A análise contemplando tal lógica é expressa no gráfico de comparação da **dimensão desempenho futuro em caso de estabilidade e em caso de mudança** na (Figura 6-17 - D). Observou-se que uma capacidade (habilidade de fabricação e montagem do robô) apresentou níveis altos de ambos os índices; duas capacidades (“Habilidade de garantir qualidade” e “Habilidade de desenvolver tecnologia”) apresentaram o índice **estabilidade** alto e índice de desempenho em caso de mudança baixo. Todas as demais capacidades foram classificadas na região “sem estrutura de mudança nem estabilidade”, requerendo atenção. Segundo a empresa, a concentração das capacidades nesta região é decorrente do fato de que as preocupações com estabilidade são recentes na empresa, com a estruturação do sistema de qualidade com vistas à certificação NBR ISO 9001.

Os resultados da **comparação dos índices de ajuste com o de estabilidade** para o portfólio de capacidades do empreendimento é representado na (Figura 6-17 - E). Observam-se duas capacidades com alto nível de ajuste bastante formalizadas. No entanto, observam-se também muitas capacidades com nível de ajuste alto, porém não formalizadas, localizada na região de “risco de perda por saída do integrante”. Vale ressaltar que este risco pode ser omitido, se: (i) a capacidade for dominada por um dos fundadores da empresa em análise, o que, portanto, em teoria, faria de difícil perda; ou (ii) se esta capacidade for altamente disponível no meio e facilmente (re)incorporada.

A comparação entre os itens **facilidade de adaptação e monitoramento do ambiente** são apresentados na (Figura 6-17 - F). Em linhas gerais, observa-se baixo investimento em monitoramento de ambiente. Considerando a natureza da empresa chave, uma pequena empresa, a facilidade de adaptação é esperada. A análise conduzida demonstrou níveis altos para algumas capacidades para este quesito. Observa-se uma única capacidade classificada na região de “monitoramento adequado”. A empresa declara que a capacidade em questão é

muito crítica e portanto a empresa investiu, para as demais, no entanto, não foi possível alocar recursos para o seu monitoramento. A alta concentração de capacidades localizada na região de “potencial de ficar defasado” requer atenção. No entanto, possivelmente é normal nas empresas e empreendimentos cujas fases do PCTPS encontram-se entre as fases 2 e 3, uma vez que a preocupação durante a fase 2 é estabelecer o primeiro conjunto de rotinas para viabilizar as capacidades. A sofisticação da composição da capacidade, tais como incorporar outras classes de rotinas além das de execução, tais como controle e monitoramento, seja interno ou externo, podem ser observadas somente após o lançamento dos primeiros produtos e serviços. Isto é, na fase 2, alocam-se investimentos para as rotinas de execução da capacidade, e o monitoramento ocorre após a empresa e o empreendimento dispor de recursos financeiros provenientes dos primeiros retornos financeiros.

É também possível supor que o tal monitoramento ocorra de forma indireta, através da interação do empreendimento com o laboratório de pesquisa D. Este laboratório é considerado de destaque no panorama nacional e apresenta uma interação forte com uma empresa de grande porte nacional, que consiste em um cliente alvo do empreendimento. A interação é de tal forma estruturada que os integrantes do laboratório comunicam espontaneamente observações relevantes para os integrantes da empresa A. Desta forma, chegam-se novas ideias que viabilizam a atualização da empresa quanto a necessidades deste grande cliente e também quanto ao estado da arte da tecnologia da área.

Para a dimensão proteção contra imitação, a comparação dos itens **proteção e dificuldade de imitação** resultou na (Figura 6-17 - F). Observa-se que a empresa considera que as capacidades do portfólio são todas com baixa dificuldade de imitação. Os mecanismos de proteção também em sua maioria não são aplicadas, com exceção à capacidade “habilidade em desenvolver tecnologia” (DesTec), o qual apresenta registro de patentes. Existe um certo nível de proteção para as capacidades “Habilidade de garantir qualidade (precisão, exatidão, calibração, etc.)” (GarQuali) e “Habilidade da empresa em perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos” (PercAssimNovosConhec). Supõe-se que o baixo nível em ambos os itens também seja característicos de empreendimentos da fase 2, de forma similar ao afirmado anteriormente para a dimensão adaptabilidade.

#### 6.3.1.5.1 Análise balanço

Conforme previamente descrito, o empreendimento é conduzido por meio de uma interação entre três empresas (a empresa A, e duas empresas B e C), um laboratório de

pesquisa (D) e, de certa forma, o apoio de instituições de promoção do desenvolvimento tecnológico ou de indústrias regionais ou nacionais (E).

A Figura 6-18 apresenta uma análise gráfica da dispersão da importância atribuída às capacidades com as quais o integrante colabora para o empreendimento (matriz H ponderada, apresentada no Apêndice V).

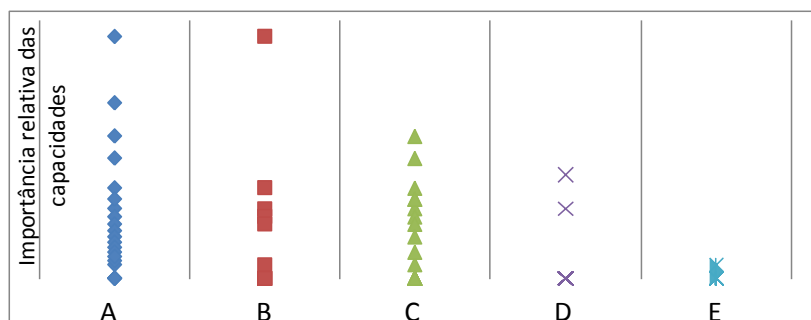


Figura 6-18: Dispersão da importância atribuída às capacidades com as quais o integrante colabora para o empreendimento

Observa-se que, o integrante B, embora apresente menor quantidade de capacidades, apresenta uma capacidade crítica, similar ao do integrante B. Analisando a matriz H, observa-se que é a mesma capacidade que surge da integração destes dois integrantes.

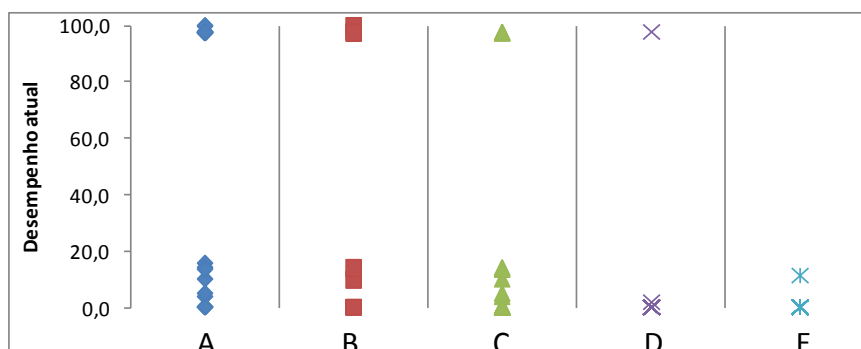


Figura 6-19: Dispersão do nível de desempenho atual atribuído às capacidades com as quais o integrante colabora para o empreendimento

Um gráfico similar foi também elaborado para a matriz que precedeu a obtenção do índice  $J''_j$ . Observa-se que em termos de desempenho atual, integrantes A a D já investiram em capacidades necessárias para o empreendimento de forma a obter o nível de desempenho

atual próximo ao valor máximo. Todas possuem capacidades cujo nível de desempenho ainda não é o almejado, requerendo investimentos.

Analisando a matriz H, observou-se que os integrantes de A a D contribuem na formação ou existência de pelo menos uma capacidade idiossincrática. A classificação obtida a partir da análise de cada integrante conforme o fluxo de decisão definido previamente é demonstrado na Figura 6-20.

Integrante	Cap. exclusiva	Cap. Idiossincráticas	Classificação e Justificativa/observação
A	FabMontRobo	PrestServiço	A1: A capacidade PrestServiço existe somente pela interação dos integrantes A e B.
B	DesTec		B1: Complementa com recurso para a capacidade DesTec
C		PrestServiço	A1: A capacidade PrestServiço existe somente pela interação dos integrantes A e B.
D	GarQuali		A1: Embora não apresentado na matriz H, a parceria com este laboratório que viabilizou muitas das conquistas obtidas até o momento e a parceria com este laboratório permite visibilidade que facilita o relacionamento com cliente e participação em programas de fomento.
E	AltAmb		A2: Complementa com capacidade AltAmb que ainda é muito centrado nestas instituições ou contatos

Figura 6-20: descrição da classificação dos integrantes do empreendimento quanto à necessidade da estabilidade da parceria para o empreendimento

Seguindo as definições estabelecidas no capítulo 4, conduziu-se a classificação ou ordenamento da estrutura de aliança existente entre os integrantes do empreendimento. Os elementos que levaram ao ordenamento são apresentados na Figura 6-21.

Integrante	Estrutura de aliança
A	Empresa central no PCTPS, o faturamento futuro depende da consolidação do empreendimento.
B	Atualmente considera a parceria em <i>stand-by</i>
C	Em definição
D	Laboratório de pesquisa da qual a empresa A originou-se. A empresa A mantém estreitos relacionamentos com este laboratório. Alguns projetos são conduzidos dentro do laboratório. Pesquisadores (bolsistas de mestrado) são convidados pela empresa A para participar em feiras nos quais os resultados do projeto são apresentados.
E	Interação por fomento temporário

Figura 6-21: Descrição da estrutura de aliança entre os integrantes do empreendimento

O ordenamento dos integrantes quanto à qualidade das estruturas de aliança em termos de nível de integração e estabilidade foi comparada às estruturas tradicionais e alocadas por similaridade, considerando a afirmação do respondente, resultando na Figura 6-22.

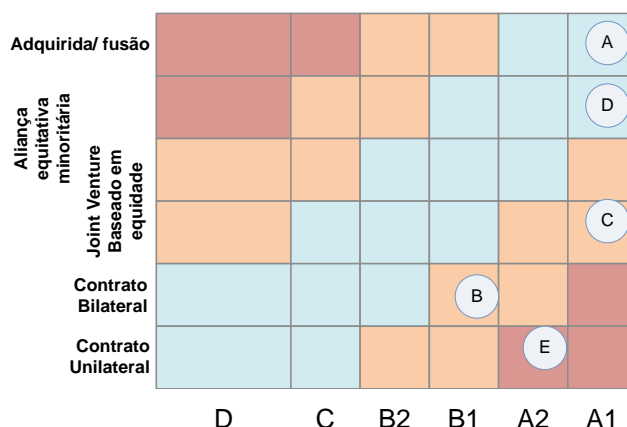


Figura 6-22: resultado da classificação dos integrantes do empreendimento

A empresa B está situada numa região no diagrama que requer certa atenção, e a parceria com esta empresa está ainda não muito bem definida. Ele fornece o software, podendo não ser uma parceria, mas um simples contrato de compra. A empresa C, por exemplo, adquiriu o software em questão. Atualmente, considera-se que a empresa C pode substituir a empresa B no empreendimento. Esta empresa C também está localizada em uma região que também requer atenção. A empresa A e C estavam, no momento da análise, com o contrato de parceria em definição. O respondente afirma que, com uma estruturação do contrato, a parceria com a empresa C seria mais estabilizada, auxiliando a melhorar este panorama.

A figura conduz a comparação do nível de necessidade de gerenciamento da aliança com a força da aliança existente e demonstra a necessidade de se estudar a forma de contrato com a instituição E, ou estabelecer esforços para desenvolver e incorporar a capacidade centrada neste integrante. O respondente afirma que de fato, a interação com a instituição E é um contrato unilateral, e o contrato irá acabar. Mas o contrato objetiva exatamente uma capacitação. Logo, ao final deste contrato, as normas já devem ter sido alteradas, a empresa e o empreendimento já deve conseguir estabelecer suas próprias parcerias, criar o rede de relacionamento, que viabilizará desenvolver internamente estas capacidades.

### 6.3.1.6 Análise da evolução temporal

Os índices do nível de portfólio obtidos durante o desenvolvimento do PCTPS são monitorados, na forma de gráfico de linha temporal (Documento 7). Até o momento, a ferramenta não incorpora correções de escores prévios em decorrência de alterações na configuração alvo. Esta questão deve ser considerada na interpretação dos resultados.

### **6.3.2 Monitoramento e projeção das mudanças necessárias para os projetos em andamento e elementos já desenvolvidos**

O processo de monitoramento do ambiente e projeção das mudanças para os programas de desenvolvimento de capacidades compreende um processo também cíclico e de condução simultânea ao processo de execução. Utilizam-se os resultados contidos nos relatórios do nível operacional, de portfólio/constelação e da evolução temporal para tomar decisões para a progressão dos programas de desenvolvimento, tais como alocação de recursos entre os programas, ou definição e mudanças de estratégias dos programas.

#### **6.3.2.1 Revisão da configuração de capacidade requerida e monitoramento dos fatores de riscos da capacidade**

Ressaltou-se, na fase 1b, que o conceito refinado representa uma configuração preliminar, um esboço, que apresentam comumente os elementos não totalmente definidos. Naquela fase, a definição de um esboço permite a flexibilidade para contemplar eventuais mudanças necessárias na configuração da capacidade.

Desta forma, este processo conduz a revisão da configuração da capacidade analisando o ambiente, respondendo as seguintes perguntas: (i) os resultados almejados das capacidades estão mantidos? Os atributos e quantificações destes resultados estão mantidos? (ii) o conjunto de capacidades requeridas (portfólio de capacidades) está mantido? (iii) as definições obtidas para uma capacidade altera algum requisito, de outras capacidades, tais como delimitação em termos de disponibilidade de recursos, para outras capacidades?

Em sequência, analisa-se, para cada capacidade, o mapeamento considerando os domínios teóricos pertinentes à capacidade. As principais questões são: (i) o empreendimento atualizou os conhecimentos pertinentes ao domínio adequadamente? (ii) as práticas, ferramentas, conceitos incorporados são os condizentes com o estado da arte do domínio, delimitado na indústria e no mercado de atuação do empreendimento?

As considerações resultantes destas discussões devem ser repassadas para o novo conceito da capacidade. Tal repasse ocorre através da: (i) formalização das considerações através da atualização no formulário de definição/refinamento da capacidade e no mapa da capacidade (Documento 1); e (ii) alterações dos requisitos dos programas e projetos de desenvolvimento de capacidades.



Para a visualização dos impactos da mudança de uma capacidade nos projetos desenvolvidos, analisa-se a matriz **D**. Esta matriz descreve o desdobramento dos programas de desenvolvimento da capacidade. Os projetos referem-se ao desenvolvimento de uma rotina, ou um conjunto de elementos específicos da capacidade, que podem ser compartilhados entre capacidades distintas. Desta forma, a matriz apresenta a contribuição de cada projeto para as diferentes capacidades, facilitando a alocação de atenção para indicar mudanças requeridas.

### **6.3.2.2 Tomada de decisão**

Esta etapa considera os resultados da etapa de revisão da configuração da capacidade e analisa os relatórios provenientes do ciclo de execução e monitoramento do progresso. Os resultados da etapa anterior dão subsídios para análise contingencial descrita previamente na apresentação dos relatórios.

Mantêm-se revisões sobre: (i) adequação do rumo tomado pelos projetos, em termos dos índices; (ii) alterações necessárias para os direcionamentos dos projetos em andamento e os futuros; (iii) potencialidade de obtenção dos níveis máximos de ajuste pelo seguimento planejado para os projetos; (iv) adequação do mecanismo de (re)configuração escolhida, considerando as considerações anteriores; (v) adequação da composição do empreendimento em termos de integrantes (empresas/instituições).

### **6.3.3 Resultado da fase**

Tradicionalmente, esta fase é considerada concluída quando o produto está pronto para ser comercializado (PDMA, 2010). Ao final desta fase, a empresa já deverá ter todas as capacidades gerenciais e tecnológicas requeridas para comercializar o produto e serviços acessórios.

Considerando que o produto e o mercado podem ser radicalmente novos, há a possibilidade de que tanto o processo de fabricação, controle, distribuição e prestação de serviços, quanto o próprio produto requeiram mudanças incrementais significativas, e sem muita demora. Isto é, algumas capacidades podem não ser adequadas em quesitos qualitativos, mas, principalmente quantitativos, razão pela qual a fase de comercialização ainda possui ciclos de decisão para (re)configuração de capacidades. Assim, estabelece-se, como o final desta etapa, o término do primeiro produto com potencialidade de venda, mesmo, por exemplo, com escala reduzida em termos de capacidade de produção e distribuição.

### 6.3.4 Gate 3: Avaliação da adequação das capacidades para comercialização do produto

O *gate 3* localiza-se entre a fases 2 (desenvolvimento) e 3 (comercialização). As primeiras versões das capacidades já devem estar desenvolvidas. A checagem a ser conduzida neste *gate* consiste na avaliação do nível de adequação das capacidades em termos de: (i) nível de desenvolvimento e ajuste ao meio, em termos qualitativos (atende as necessidades do cliente) de capacidades críticas para viabilizar a comercialização do produto (fabricação, lançamento, distribuição do produto), mesmo que restrita em escala (quantitativamente); (ii) nível de desenvolvimento e ajuste ao meio de capacidades críticas para prestação de serviços; (iii) adequação da identificação de capacidades críticas que requerem melhor desenvolvimento (principalmente em termos quantitativos) e de estabelecimento de programas de desenvolvimento para desenvolvê-las; (iv) adequação da identificação de capacidades críticas que atendem qualitativa e quantitativamente e de estabelecimento de programas de desenvolvimento para sua estabilização; (v) adequação do balanço de capacidades entre as empresas participantes do empreendimento e adequação dos mecanismos de compensação de potenciais desequilíbrios ou não complementaridade de capacidades.

Os níveis ideais dos índices no nível portfólio/constelação no final da fase 2 são apresentados na Tabela 6-1.

Tabela 6-1: níveis ideais sugeridos para os índices no gate 3, no final da fase 2.

<b>Índice</b>	<b>Nível ideal</b>
Nível de desempenho atual	Proximidades de 100 %
Nível de ajuste	100 %
Nível de monitoramento	Entre 50 e 70%
Desempenho futuro em caso de estabilidade	Entre 50 e 70%
Desempenho futuro em caso de mudança	Entre 50 e 70%

O gate 3 avalia o ajuste após o término da fase 2. No entanto, ressalta-se que os mesmos quesitos devem ser continuamente avaliados durante a execução da fase 2. Isto é, o processo de monitoramento, além de possuir Gates, deverá conduzir avaliação e monitoramento constante dos programas de desenvolvimento de capacidades do PCTPS em termos de níveis de ajuste de capacidades.

## 6.4 COMERCIALIZAÇÃO

Nesta fase, ocorre a introdução do produto no mercado. Simultaneamente a comercialização, ocorre, por parte da empresa, a gestão do seu portfólio de produtos e

serviços, monitorando a sua potencialidade de retorno financeiro (PDMA, 2010). Compreende, desta forma, uma fase teoricamente longa. Sob a perspectiva do PCTPS, compreende-se de três subfases importantes: (i) a fase de ajustes iniciais do modelo de negócio até o estabelecimento do empreendimento, como um sistema autossuficiente, com retornos financeiros para manutenção da sua estrutura; (ii) fase de retorno sustentável; e (iii) a fase de geração e exploração de novas oportunidades decorrentes das capacidades desenvolvidas durante o PCTPS. As duas primeiras subfases são sequenciais, no entanto a terceira pode ocorrer em qualquer momento.

#### **6.4.1 Ajustes iniciais ao modelo de negócio**

Para otimizar estes retornos financeiros, capacidades podem ser (re)configuradas para melhorar o ajuste quantitativo ao ambiente, aumentar sua eficiência ou ajustar-se a pequenas alterações de necessidades. Outro processo desta fase compreende o processo de *feedback*, em que a empresa se estrutura melhor para: (i) analisar continuamente o ambiente para identificar a necessidade de reconfiguração das capacidades; e (ii) poder responder à esta necessidade de mudanças, isto é, rever o próprio processo de reconfiguração de capacidades. Estes dois processos são descritos a seguir.

##### **6.4.1.1 Formalização do modelo de negócio**

As principais atividades desta fase, além dos pequenos ajustes necessários, é a estabilização de capacidades cujo nível de ajuste máximo já foi obtido. Após estes pequenos ajustes, define-se a estrutura organizacional do empreendimento e é recomendada o processo de formalização do modelo de negócio. Como consequência dos diversos programas do PCTPS, ocorre a (re)configuração das capacidades que pode possuir impactos no nível operacional, de portfólio e de constelações. Em decorrência destas alterações, a estrutura organizacional da empresa estará diferente da anterior. Desta forma, para fins de coordenação e integração, recomenda-se formalizar o modelo de negócio resultante, explicitando as relações entre as capacidades e os processos que as compõem. Esta formalização é importante, especialmente em empreendimentos complexos, conduzido por diversas empresas e instituições.

##### **6.4.1.2 Feedback**

O *feedback* dos resultados do processo (PCTPS) em comparação ao esperado fornecem uma retroalimentação do processo, que pode permitir a empresa averiguar se o nível

de desenvolvimento das capacidades que permitem a avaliação do ambiente, das informações existentes para a tomada de decisão é adequado ou não.

#### 6.4.2 Gate 4: Avaliação do ajuste do modelo de negócio

O gate 4 ocorre durante a fase 3, no final da subfase 3a, no qual todos os ajustes necessários do modelo de negócio para comercializar produtos e serviços a partir da tecnologia já estão alcançados. Os níveis ideais dos índices no nível portfólio/constelação no final da fase 3a são apresentados na Tabela 6-2.

Tabela 6-2: níveis ideais sugeridos para os índices no gate 3, no final da fase 2.

<b>Índice</b>	<b>Nível ideal</b>
Nível de desempenho atual	100 %
Nível de ajuste	100 %
Nível de monitoramento	70% ou mais
Proteção	70% ou mais
Desempenho futuro em caso de estabilidade	70% ou mais

#### 6.4.3 Retorno sustentável

Compreende a fase em que o empreendimento já está estruturado de forma suficiente, e não requer mais alterações significativas da estrutura organizacional. O monitoramento conduzido nesta fase concentra-se no monitoramento do ambiente para mudanças nas necessidades e subseqüente alterações necessárias na configuração da capacidade.

#### 6.4.4 Busca de novas oportunidades e dessorção de capacidades

Não ocorre necessariamente após a fase 3a, podendo, por vezes, iniciar até durante a fase 2. Compreende uma fase de mudanças mais drásticas. As alterações não são focadas em recursos e rotinas, porém, substituição de capacidades, ou aproveitamento para outras oportunidades, isto é processo de dessorção.

De forma similar à decisão de aposentar, renovar ou regenerar um produto, a empresa poderá analisar as outras aplicabilidades da tecnologia, internamente, gerando novos produtos, seja da mesma família de produtos, ou para mercados e propósitos diversificados. Também a própria tecnologia (e capacidade tecnológica), ou por vezes, até mesmo capacidades organizacionais, podem ser comercializados, o que se denomina de um processo de *desorcing*. Para isto, a empresa precisa desenvolver uma capacidade dinâmica específica, denominada capacidade dessorativa (Argote et al., 2003; Lane et al., 2006; Lichtenthaler e Lichtenthaler, 2009) ou também denominado alavancagem (*leveraging*) (BOWMAN; AMBROSINI, 2003) ou replicação (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Compreende a estrutura para viabilizar a

extensão do escopo do recurso ou da capacidade em outras unidades de negócio ou outros domínios de mercado conduzindo a transferência de tecnologia ao recipiente (BOWMAN; AMBROSINI, 2003; RIVETTE; KLINE, 2000; LANE et al., 2006; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009). Esta desorção podem gerar, além da transferência de tecnologia, até mesmo uma nova empresa, processo denominado de *spin-off* corporativo.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, retomam-se os objetivos e apresentam-se as principais considerações quanto a questões metodológicas e principais resultados. Adicionalmente, apresentam-se as principais sugestões para trabalhos futuros.

### 7.1 QUANTO AOS OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O objetivo geral deste trabalho foi **discutir e desenvolver uma sistemática de avaliação do ajuste progressivo da (re)configuração das capacidades no contexto do Processo de gestão da Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços (PCTPS), em novas empresas de base tecnológica, do tipo *spin-off***. Conforme apresentado, a sistemática foi desenvolvida tendo como base teórica a abordagem evolucionária de empresas, especificamente visão baseada em capacidades. No capítulo 2, **descreveu-se o fenômeno PCTPS, embasado em áreas teóricas**. As áreas teóricas que contribuíram para esta descrição foram referentes a (i) empresas *spin-off* acadêmicos, (ii) engenharia de sistemas, (iii) desenvolvimento tecnológico, (v) gestão do processo de desenvolvimento de produto, (vi) modelo de negócios, e (vii) visão baseada em capacidades ou teoria evolucionária de empresas.

O fenômeno PCTPS foi descrito a luz destas teorias, para a **identificação de elementos que contribuem para o desenvolvimento da *spin-off* acadêmica**. Estes elementos compreendem premissas para uma boa gestão do PCTPS, conforme descrito no item 3.1, e descrevem como **guiar as *spin-off* acadêmicas para compreenderem e coordenarem capacidades e recursos e desenvolverem o modelo de negócio** apropriado para tomar vantagem da tecnologia ou conhecimento tecnológico desenvolvido. Estas premissas embasaram o desenvolvimento de um *framework*.

Observou-se que a literatura apresenta claramente o modelo de negócio como resultado do desenvolvimento da empresa *spin-off* e premissa base para o seu funcionamento posterior. Porém, não foi observado referência ao planejamento do modelo de negócio. Uma prática que mais se assemelha a este objetivo compreende o *capability-based view*, porém esta prática não é citada na literatura como realidade das empresas de base tecnológica, nem empresas *spin-off* acadêmicas. A lógica da sistemática foi aplicada em uma empresa *spin-off* acadêmica e apresentou-se adequada para guiar o processo de conversão de tecnologia em produtos e serviços (PCTPS) como um processo de estruturação do modelo de negócio.

Especialistas também concordaram com a vantagem da abordagem para empresas de base tecnológica nascentes.

Para a operacionalização do *framework*, desenvolveu-se a sistemática, objetivo principal desta tese. A sistemática configurou-se como uma ferramenta de monitoramento, ou um delineamento para a implantação de um sistema de avaliação de desempenho.

Em linhas gerais, a sistemática compreende o monitoramento e mensuração do desenvolvimento e adequação das capacidades ao meio. Para o desenvolvimento desta sistemática, foi necessário **Definir medidas para a avaliação das capacidades para tomada de decisão do desenvolvimento de capacidades** no PCTPS. Foram definidos, a partir da literatura, constructos que permitem mensurar a capacidade a partir da percepção dos integrantes do empreendimento, quanto ao desempenho atual. Considerando a perspectiva evolutiva do PCTPS, estabeleceram-se também, dois constructos para cenários futuros: desempenho futuro em caso de estabilidade e desempenho futuro em caso de mudança.

Na sequência, identificaram-se **diretrizes para o processo de tomada de decisão durante a transformação da tecnologia em produto/serviço no contexto de *spin-off* acadêmico**, a partir da literatura, da interação com especialistas e empresa estudo de caso, e por meio de pequenos desenvolvimentos. Estas diretrizes foram incorporadas na sistemática e as principais são descritas a seguir: (i) O primeiro item compreende a *capability-based planning*, uma lógica de desdobramento de necessidades em conceitos de capacidades, destes, em necessidades de componentes de capacidades (rotinas, processos, sistemas gerenciais, recursos técnicos, entre outros). A partir destas necessidades dos componentes, segue-se o desenvolvimento tradicional, porém, com a conexão dos elementos com uma visão sistêmica, baseada em capacidades. (ii) Prega-se a visão de que, tanto durante o PCTPS, como durante toda a existência da empresa de base tecnológica, o monitoramento das capacidades, conectados ao ambiente. (iii) A avaliação das capacidades ocorre através dos itens dos constructos identificados, nos níveis operacional, de portfólio, de constelação e para monitoramento no tempo. (iv) Os escores obtidos para os itens são combinados de forma a permitir a avaliação e a tomada de decisão. Os métodos de combinação utilizados são TOPSIS para o nível operacional, método aditivo ponderado para o nível de portfólio/constelação. O monitoramento no tempo ocorre através do acompanhamento dos índices obtidos para o nível de portfólio/constelação, embora requeiram correções para diminuição dos valores para índices prévios às mudanças na configuração alvo ou ideal da capacidade. O método de ponderação utilizado foram AHP para o nível operacional, e ROC para o nível de

portfólio/constelação. Estes, a priori, estão fixos para o usuário, embora o ROC contemple a priorização das capacidades pelo usuário.

A descrição do modelo aprimorado (capítulo 6) contendo também a descrição dos resultados obtidos no teste de usabilidade (item 5.2) permitiram complementar a literatura quanto a descrição de empresas spin-off acadêmicas, especialmente no que tange a **como ocorre a (re)configuração de capacidades em empresas spin-off**. Os resultados do teste de usabilidade apresentam comparativos com a realidade atual. O modelo aprimorado apresenta a lógica proposta nesta tese.

## 7.2 QUANTO AO ARCABOUÇO TEÓRICO E CONTRIBUIÇÃO DA TESE

Este trabalho concentrou-se nas visões recentes nas quais se discutem *spin-off* sob uma visão interna, de suas capacidades e recursos, principalmente a sua evolução. Para esta discussão, além da literatura referente à RBV, foram discutidas ainda as relacionadas à *Capability Based View* e *Dynamic Capability View*. Estas permitem uma visão de evolução das empresas, focos da gestão de desenvolvimento de produto e modelos de desenvolvimento de *spin-off* acadêmico.

Simultaneamente, a tese contribui para a área de capacidades, ao oferecer uma ferramenta para avaliação destas capacidades. Observou-se que, embora existam muitos métodos abordando o tema capacidades, a maioria foca em capacidades individuais, ou, quando abordam capacidades organizacionais, para a análise da evolução de indústrias ou análise retrospectiva e descritiva. Esta tese contribui para esta linha de pesquisa, sob a perspectiva da engenharia de produção, desenvolvendo uma sistemática voltada à aplicação em empresas e empreendimentos. A ferramenta é direcionada a análise de capacidades organizacionais pela empresa para a tomada de decisão multicriterial. A ferramenta analisa conjuntamente nos níveis operacional, de portfólio e de constelações.

A contextualização do desenvolvimento da ferramenta no PCTPS contribui para o estado da arte referente à evolução de capacidades organizacionais. A tese constitui-se em um primeiro passo para o desenvolvimento de uma ferramenta que permita ser utilizada em larga escala e que possa elucidar como as capacidades dinâmicas funcionam. Com esta análise, poderão ser melhor compreendidos os mecanismos pelos quais as empresas evoluem e as tecnologias são convertidas em produtos e serviços.

Através do desenvolvimento da sistemática, esta tese contribui para o estado da arte através da discussão do processo de gestão da tecnologia, do processo de desenvolvimento de



produtos e outros assuntos relacionados sob a abordagem evolucionária. Embora seja possível verificar publicações na literatura internacional que discutem estes temas sob a abordagem evolucionária, existindo até livros publicados sob esta óptica (BURGELMAN; CHRISTENSEN; WHEELWRIGHT, 2004; LOCH; KAVADIAS, 2008), tal abordagem não é ainda evidente na literatura e no panorama acadêmico nacional.

Observa-se discussão na literatura internacional referente a abordagem evolucionária de empresas, especificamente *Dynamic Capability View*, de forma relacionada às empresas nascentes e de base tecnológica. As discussões internacionais a respeito estão voltando-se para as questões de estruturação e aspectos internos às empresas.

Desta forma, este trabalho agrega para esta área de Gestão Tecnológica, e de Gestão do Desenvolvimento de Produto. Adiciona o desenvolvimento das capacidades como questões a serem planejadas, conduzidas, avaliadas, medidas e controladas durante o desenvolvimento da comercialização da tecnologia em *spin-off* acadêmico.

A visão do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) é ampliada. O objeto do desenvolvimento é composto, não somente por produtos e serviços, mas também a capacitação da empresa para o seu desenvolvimento, comercialização e viabilização do modelo de negócio. O planejamento e monitoramento não é mais focado em portfólio de produtos, mas sim, o portfólio de capacidades organizacionais e tecnológicas. Analisam-se as capacidades organizacionais previamente aos requisitos de produtos e processos. O processo de desenvolvimento de produtos (PDP) radicais não é considerado apenas o gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produtos e seus componentes, mas de (re)configuração de capacidades, o que pode inclusive levar à modificação do modelo de negócio. Além de apresentar esta visão, formaliza-a na forma de uma sistemática para auxiliar sua operacionalização.

### **7.3 QUANTO À SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS**

Neste item são incluídas sugestões para trabalhos futuros: (i) decorrentes das pendências resultantes da delimitação da tese; (ii) para a evolução da ferramenta; e, a longo prazo, (ii) para investigação viabilizada pela ferramenta. As delimitações da tese que impactam sobre a qualidade da ferramenta podem ser classificadas em: (i) provenientes da delimitação da tese; (ii) provenientes das escolhas metodológicas; e (iii) limitações resultantes da ferramenta.

### 7.3.1.1 Provenientes das escolhas metodológicas

A elaboração do método objetivou que o mesmo tivesse uma abordagem essencialmente normativa embora ao mesmo tempo construtivista (BOUYSSOU, MARCHANT, *et al.*, 2006). Diz-se que obteve-se uma abordagem normativa uma vez que foi derivada a partir de algumas normas deduzidas a partir da teoria. A abordagem construtivista também foi considerada, uma vez que se incorporaram estas normas de forma genérica. Aproveitando a percepção dos integrantes do empreendimento. Especificamente, o modelo fornece diretrizes para a condução do processo PCTPS e seu monitoramento e tomada de decisão, incorporando etapas para identificação de elementos para o refinamento dos métodos, baseado na percepção do usuário, tais como: (i) definição da delimitação do objeto de avaliação, isto é, capacidade; (ii) definição da configuração-alvo para cada capacidade, relativizando a avaliação; (iii) obtenção de ponderações considerando a opinião do usuário.

Embora tenha uma abordagem construtivista, por vezes tomou-se a decisão de simplificação, fixando algumas ponderações, por exemplo. Ressalta-se que os resultados da avaliação junto a especialistas, análise experimental com simulação e avaliação de usabilidade corroboram validade lógica, conceitual, experimental e operacional da sistemática e de seus componentes, demonstrando suficiência da sistemática para a aplicação em empresas com as características similares ao da empresa e do empreendimento analisado. No entanto, as simplificações metodológicas conduzidas apresentam potencialidade de ocasionarem certas limitações da ferramenta. Por esta razão, as principais consequências das definições metodológicas são explicitadas, associando a sugestões para trabalhos futuros, conforme descrito a seguir.

Neste trabalho, dada à limitação existente, em vários momentos utilizou-se apenas a percepção de um pesquisador. Na atribuição de valores numéricos para as âncoras dos índices de avaliação de capacidades, o método utilizado para estimação do valor do constructo latente associado à âncora foi um método aproveitando a percepção de essencialmente uma pessoa, embora tenha considerado algumas opiniões de especialistas. O método comparativo e de geração de autovalores permitiu a obtenção de uma escala com proporcionalidade requerida para a avaliação multicriterial posterior. No entanto, as escalas não podem ser consideradas otimizadas. Sugere-se aprimorar esta estimativa do valor latente utilizando a percepção de maior quantidade de pessoas e avaliar a variabilidade destas percepções (análise do traço latente). Com esta análise, será possível estimar uma distribuição de probabilidade relacionada ao valor atribuído a cada âncora. Com esta informação, sugere-se conduzir análise

de sensibilidade para a estrutura de combinação definida, a essência da ferramenta de mensuração e avaliação de capacidades proposta para a operacionalização da sistemática.

O método escolhido para a definição do vetor Q para a combinação dos itens para obtenção de índices no nível operacional foi a análise hierárquica com a percepção de uma única pessoa. Sugere-se conduzir uma análise aprimorada, considerando a percepção de maior quantidade de especialistas. Também sugere-se analisar a possibilidade de que, para perfis diferentes de capacidades (tipos ou áreas), ponderações diferentes possam ser necessárias.

Para a obtenção do vetor W para combinação dos índices do nível operacional para o nível de portfólio, estabeleceu-se o método *Rank Order Centroid* (ROC). Este método foi escolhido pela simplicidade, no entanto, não se avaliou a adequação deste. Sugere-se avaliar a adequação das ponderações geradas considerando a percepção de especialistas. É possível que exista já uma prioridade predeterminada pelo tipo de capacidade ou associação da capacidade a alguma função ou resultado. É também necessário considerar que existe a possibilidade das prioridades serem diferentes conforme o estágio da empresa. Se existir tais relacionamentos, a definição destes poderia permitir a omissão da etapa de priorização, simplificando a ferramenta e facilitando a aplicação na avaliação do PCTPS no empreendimento. Deve-se também analisar o impacto deste fator para avaliação da dimensão temporal: os valores obtidos em cada momento no tempo seriam comparáveis se as ponderações utilizadas para sua obtenção são alteradas?

Para o estabelecimento de valores de referência para os índices no nível de portfólio/constelação, conduziu-se simulação com números aleatórios. Esta simulação foi conduzida de forma genérica, sem conduzir uma análise para cada índice. Além da condução da análise para cada índice, recomenda-se refinar estes valores considerando dados reais obtidos a partir de análises em uma quantidade significativa de empresas e empreendimentos, de forma a obter: (i) quantidade de capacidades normalmente existentes nos empreendimentos; (ii) percentual normalmente esperado de capacidades com níveis máximos atingidos para o índice, para empreendimentos, conforme a fase; (iii) distribuição de valores das demais capacidades, para o índice, para empreendimentos, conforme a fase.

A sistemática incorpora a tradicional discussão de balanço de capacidades entre os integrantes do empreendimento. Foi incorporada buscando uma completude em termos de análise sistêmica do processo PCTPS, para que a sistemática conduzisse as principais discussões pertinentes. A análise proposta pode ser considerada simplista. O seu desenvolvimento não esgotou a base teórica existente na literatura. Recomenda-se conduzir

trabalhos para aprofundar os métodos de análise do balanço de capacidades, a luz de teorias mais específicas da área. O método de análise proposto na sistemática recomenda uma análise e discussão visual. Não permite o estabelecimento de um índice resumo de fácil monitoramento da evolução. Sugere-se como trabalhos futuros desenvolver um método de avaliação do balanço mais robusto, mas de simples execução e (semi)quantitativa de forma a permitir o monitoramento ao longo do tempo.

A sistemática embora proponha um monitoramento da evolução temporal, deixou a cargo do analista a interpretação de valores e a consideração e correção de valores atribuídos em momentos passados. Com a mudança da configuração alvo, os valores obtidos em momentos passados perdem seu significado. Por exemplo, o que estava sendo considerado como ajustado no nível ótimo, pode ser considerado defasado. Sugere-se como trabalho futuro o desenvolvimento de um mecanismo que permita a correção de valores das avaliações passadas.

A sistemática prega o monitoramento do ambiente e a coordenação do processo com foco em capacidades. No entanto, a condução do processo ocorre por meio de programas de desenvolvimento de capacidades desdobrados em projetos. Também foi ressaltado que um projeto pode contribuir no desenvolvimento de mais de uma capacidade. A sistemática simplificou o processo de propagação de necessidades de mudanças identificadas, como a indicação da utilização de uma matriz de cruzamentos de projetos e capacidades. Sugerem-se como trabalhos futuros o aprimoramento dos métodos: (i) de monitoramento do ambiente e identificação de mudanças nas necessidades das capacidades; (ii) de coordenação da propagação da mudança da capacidade nos programas e projetos; (iii) de averiguação dos impactos da mudança no portfólio de capacidades do empreendimento.

### **7.3.1.2 Limitações da sistemática**

A ferramenta pode ser considerada um primeiro esboço, dada a complexidade do fenômeno envolvido. Não houve uma preocupação em desenvolvê-la até o nível de aplicabilidade por um usuário com mínimo treinamento, em diferentes empresas. Dado o escopo de uma tese, o desenvolvimento da sistemática não foi direcionado à usabilidade. Ela possui sua exequibilidade limitada à aplicação com auxílio de especialistas nas etapas de definição do conceito de capacidades. Como trabalhos futuros, sugere-se a operacionalização da sistemática em um sistema informatizado, simplificação do vocabulário, criação de manuais e atividades de treinamento para viabilizar sua utilização pelas empresas.

Desenvolveu-se a sistemática de monitoramento como comportamental ou motivacional. A sistemática avalia a evolução da capacidade, sempre tendo como comparativo a configuração alvo, seja no nível de portfólio/constelação, seja no nível operacional. Desta forma, a sistemática apresenta uma dependência à capacidade do avaliador em visualizar o cenário futuro. Se o cenário vislumbrado pelo avaliador estiver incorreto, toda a análise pode ficar prejudicada. Para visualizar este cenário adequadamente, ainda é necessário que o avaliador e a empresa capte informações pertinentes no ambiente. Vale ressaltar que a discutida racionalidade limitada sempre é existente, mas que pode ser maior neste tipo de empresa de *baixa* maturidade. Assim, como um indicativo da possibilidade de existência de um *gap* cognitivo significativo, para cada capacidade, a sistemática conduz a avaliação do item estrutura de monitoramento do ambiente. Sugere-se como um trabalho futuro a averiguação da adequação deste item como um indicador do *gap* cognitivo.

Em relação a qualidade da definição da configuração alvo, percebeu-se, durante a aplicação na empresa, que poderia existir algum tipo de indicador de qualidade da definição do conceito de capacidade. Por exemplo, observou-se que: (i) uma rotina obrigatoriamente deveria ter um componente da categoria recurso (conhecimento ou material) para torná-la viável; (ii) A existência de algum sistema gerencial na capacidade indica que a capacidade é mais desenvolvida. Ainda é possível supor que: (iii) existam categorias de elementos obrigatórios e outras facultativas, com possibilidade de dependência do tipo de capacidade (associado à área da capacidade, ou se tecnológico ou gerencial, por exemplo); (iv) quantidade mínima de elementos em cada categoria para ser considerada bem definida. Sugere-se, em trabalhos futuros, aprofundar estas discussões e estabelecer índices de qualidade para monitoramento da adequação do refinamento e desdobramento do conceito. Em tese, seria aceitável que o conceito da capacidade não estivesse muito bem definido no início do processo, porém, com a evolução do PCTPS, o conceito deveria ser refinado e se tornar melhor definido.

Outra sugestão de trabalho futuro compreende: (i) a operacionalização da utilização da abordagem de planejamento baseado em capacidades para avaliação de mercados-alvos para novas tecnologias; (ii) operacionalização da sistemática de propagação de necessidades de mudanças na configuração da capacidade nos elementos das capacidades e nos programas e projetos de desenvolvimento, para o aprimoramento da *capability engineering*. De forma similar a sugestão de desenvolvimento de uma sistemática para avaliar os mercados-alvos, seria possível considerar cenários alternativos para panoramas futuros, não apenas uma

configuração-alvo. Esta visão de cenários alternativos potencialmente seria adequado em ambientes com mudanças frequentes. No entanto, deve-se considerar que estes cenários alternativos também aumentam exponencialmente com o distanciamento no tempo. A incorporação para análise de cenários alternativos para futuros mais distantes deverá ser objeto de desenvolvimento de trabalhos futuros.

### **7.3.1.3 Provenientes da delimitação da tese**

O fato da ferramenta não utilizar artefatos para investigar capacidades, torna-se uma vantagem para permitir análises mais aprofundadas, com aplicação em larga escala. A aplicação em larga escala permitirá os trabalhos sugeridos neste item. A aplicação em larga escala requer desenvolvimentos subsequentes voltados à usabilidade, tal como operacionalização em um sistema informatizado.

Devido à abordagem parcialmente normativa de construção do método, a sistemática depende da adequação da teoria utilizada. A tese limitou-se a utilizar a base teórica para o desenvolvimento da sistemática. A qualidade da sistemática é dependente da veracidade das premissas provenientes dos domínios teóricos conduzidos. Após o refinamento desta ferramenta, dada à incipiência do tema, a sistemática poderá ser utilizada para fornecer suporte a pesquisas que possam confirmar as teorias implícitas em muitos destes conceitos.

O estudo de Lavie (2006) e o de Sirmon, Hitt e Ireland (2007) descreve os momentos nos quais as fases do ciclo de vida (HELFAT; PETERAF, 2003) ocorrem e os mecanismos que promovem a configuração de capacidades. Assim, alguns autores associam os mecanismos ao estágio evolutivo da empresa, da tecnologia e da indústria em que a mesma atua. Tais informações poderiam ser utilizadas para o aprimoramento da ferramenta, para guiar os estudos de aplicação em larga escala para obtenção de valores-alvo para os índices, considerando a classificação da empresa e estágio evolutivo em que ela ou a tecnologia chave do empreendimento se encontra.

Compõem outras sugestões de trabalhos futuros a averiguação de algumas das premissas da sistemática, tais como: (i) as interações entre as capacidades; (ii) o relacionamento das atributos de qualidade; (iii) a compreensão dos efeitos do desenvolvimento de determinadas áreas de capacidade em detrimento de outras; da influência dos níveis de desenvolvimento sobre o desempenho e sobre a obtenção de resultados esperados do PCTPS, etc.; (iv) a compreensão dos efeitos do desenvolvimento de capacidades sobre estrutura organizacional da empresa.

Esta tese defende que, embora fatores como estágios da indústria e a posição da empresa sejam fatores decisivos, o processo de tomada de decisão é basicamente interno, incluindo, por exemplo, análises de avaliação de viabilidade. A sistemática permite a análise para a tomada de decisão referente a quais capacidades investir. No entanto, a análise de viabilidade não está incorporada na sistemática: (i) não incorpora as considerações à dimensão custo (custos dos projetos e programas de desenvolvimento de capacidades, ou custos na alteração da configuração alvo); e (ii) não incorpora direcionamentos referentes aos mecanismos de (re)configuração da capacidade. Estas são descritas brevemente para indicar trabalhos futuros.

A análise da literatura (LAVIE, 2006; SIRMON; HITT; IRELAND, 2007) sugere que custos de reconfiguração são definidos predominantemente pelo tipo de mecanismo escolhido, do *gap* operacional, do posicionamento da empresa na indústria; e o estágio da indústria. Prescreve-se como uma sugestão de trabalhos futuros a incorporação da consideração ao custo da (re)configuração na avaliação, para auxiliar a tomada de decisão, considerando custos e riscos, além do nível de ajuste atual.

Para responder à questão “como mudar”, o processo de busca por informações para tomada de decisão passa pelo questionamento: (i) A capacidade deve ser adquirida, criada ou obtida por meio de aliança? (ii) Quais os custos dos mecanismos de reconfiguração a serem conduzidos? e (iii) Quais os riscos de não atender às exigências do ambiente industrial? Outra questão a ser respondida neste momento é: Desenvolver, adquirir ou fazer aliança? Esta decisão parte da consideração da natureza da capacidade. Se ela é muito complexa (possui muitas interligações entre processos, rotinas, atividades e com outras capacidades), muitas vezes pode ser mais simples substituí-la por aquisição ou criação. A literatura permite deduzir que, conforme o estágio atual do ciclo de vida e o estágio almejado, ocorrem uma associação entre as diferentes alternativas de mecanismos a serem utilizadas (LAVIE, 2006; SIRMON; HITT; IRELAND, 2007), embora outros determinantes específicos da capacidade, tal como o contexto em que ela ocorre, e a aplicação (objetivo) da capacidade, possam influenciar sobre esta associação. A sistemática deve ser aprimorada de forma a incorporar um guia de decisão que considere a definição referente a mecanismos de (re)configuração.

## BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA

- ABERNATHY, W. J.; CLARK, K. B. Innovation: Mapping the winds of creative destruction. *Research Policy*, 14, 3-22. 1985.
- ACKOFF, R. L. Towards a System of systems concepts. *Management Science*, v. 17, n. 11, p. 661-671. doi: 10.1016/0305-0483(79)90050-1, 1971.
- ALDRICH, H.; RUEF, M. *Organizations Evolving*. 2. ed. [S.l.]: SAGE. 330 p. , 2006
- ALMEIDA, M. Innovation and entrepreneurship in Brazilian universities. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 7, n. 1, 2008. 39–58.
- ALT, R.; ZIMMERMANN, H.-D. Preface: Introduction to Special Section - Business Model. *Electronic Markets*, 11, n. 1. 3-9. , 2001
- AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic assets and organizational rent. *Strategic management journal*, v. 14, n. 1, p. 33–46. John Wiley & Sons., 1993.
- ANAND, G. et al. Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. *Journal of Operations Management*, 27, 444-461. 2009.
- ANDRIES, P.; DEBACKERE, K. Adaptation in new technology-based ventures: Insights at the company level. *International Journal of Management Reviews*, v. 8, n. 2, p. 91-112. doi: 10.1111/j.1468-2370.2006.00122.x, 2006.
- ARAÚJO, M. H. et al. "Spin-Off" acadêmico: criando riquezas a partir de conhecimento e pesquisa. *Química Nova*, 28. S26 -S35. , 2005
- ARMSTRONG, M. *Armstrong's Handbook of Performance Management: An Evidence-Based Guide to delivering high performance*. 4th ed., p.382. Philadelphia: Kogan Page., 2009.
- ARTHUR, W. B. *The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves*. p.256. Penguin Books, Limited., 2010.
- ATUAHENE-GIMA, K. Resolving the Capability-Rigidity Paradox in New Product Innovation. *Journal of Marketing*, 69. 61-83. , 2005
- AUTIO, E. New, technology-based firms in innovation networks symplectic and generative impacts. *Research Policy*, 26. 263 -281. , 1997
- AZEVEDO, G. C. I. Transferência de tecnologia por meio de spin-offs: os desafios enfrentados pela UFSCar. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 149. 2005.
- AZZONE, G.; MACCARRONE, P. The emerging role of lean infrastructures in technology transfer: the case of the Innovation Plaza project. *Technovation*, 17, n. 7, 1997. 391-402.
- BAGLIERI, E.; CHIESA, V.; GRANDO, A.; MANZINI, R. Evaluating intangible assets: the measurement of R&D performance. *Workshop on Innovation in the Knowledge Economy – European Perspectives*. Anais... p.1-24. Nijmegen Business School., 2000. [http://www.sdabocconi.it/files/wp49\\_CRY38ROXZJUICE55EAK6L541168014551.pdf](http://www.sdabocconi.it/files/wp49_CRY38ROXZJUICE55EAK6L541168014551.pdf).
- BAKER, T.; MINER, A. S.; EESLEY, D. T. Improvising firms : bricolage , account giving and improvisational competencies in the founding process. *Research Policy*, v. 32, p. 255-276, 2003.
- BARISH, N. N. Operations research and industrial engineering: the applied science and its engineering. *Operations Research*, v. 11, n. 3, p. 387–398. JSTOR., 1963.
- BARNEY, J. B. Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of management*, v. 27, n. 6, p. 643. South Manage Assoc. doi: 10.1177/014920630102700602, 2001.
- BARNEY, J. B.; CLARK, D. N. Chapter 12 - The future of resource-based theory. In: BARNEY, J. B.; CLARK, D. N. *Resource-Based Theory: Creating and Sustaining Competitive Advantage*. [S.l.]: Oxford University Press. p. 247-260. , 2007
- BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17, n. 1. 99-120. , 1991
- BARNEY, JAY; WRIGHT, M.; KETCHEN, D. J.; others. The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of management*, v. 27, n. 6, p. 625–642., 2001.
- BARNEY, JB. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, v. 17, n. 1, p. 99-120., 1991.
- BECKER, M. C. *Handbook of Organizational Routines*. p.343. Edward Elgar Publishing., 2008.
- BECKER, M. C.; LAZARIC, N. Organizational routines: advancing Empirical Research. p.291. Edward Elgar Publishing., 2009.



- BELL, M.; PAVITT, K. Chapter 4 - The Development of Technological Capabilities. In: HAQUE, I.-U.; BELL, M. Trade, Technology and International Competitiveness. [S.l.]: World Bank Publications. p. 69-101. , 1995
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and Industrial Growth: Contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate change*, 2, n. 2, 157-210. 1993.
- BENNER, M. J. Dynamic or Static Capabilities? Process Management Practices and Response to Technological Change. *Journal of Product Innovation Management*. 473-486. , 2009
- BESSANT, J.; TIDD, J. Innovation and entrepreneurship. [S.l.]: John Wiley and Sons, 2007. 462 p.
- BINGHAM, C. B.; EISENHARDT, K. M.; FURR, N. R. What makes a process a capability? Heuristics, strategy, and effective capture of opportunities. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1. 27-47. , 2007
- BITAR, J.; HAFSI, T. Strategizing through the capability lens: sources and outcomes of integration. *Management Decision*, v. 45, n. 3, p. 403-419. doi: 10.1108/00251740710745043, 2007.
- BLANCHARD, B. S. System engineering management. p.498. John Wiley and Sons., 2004.
- BOCCARDELLI, P.; MAGNUSSON, M. G. Dynamic Capabilities in Early-Phase Entrepreneurship. *Knowledge and Process Management*, 13, n. 3, 162-174. 2006.
- BOUCHER, X.; LEBUREAU, E. Decision aid to support the building of competencies development scenarios within networks of SMEs. *Practical Aspects of Knowledge Management*, p. 46-58. Springer., 2004.
- BOUYSSOU, D. et al. Evaluation and Decision models with multiple criteria: Stepping stones for the analyst. United States of America: Springer Science+Business Media Inc., 2006.
- BOWER, D. J. Business model fashion and the academic spinout firm. *R&D Management*, v. 33, n. 2, p. 97-106. John Wiley & Sons., 2003.
- BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29, 2000. 627-655.
- BRASIL - CNPQ. CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/editais/index.htm>>. Acesso em: agosto 2008.
- BRASIL - FINEP. FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, 2008. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/>>. Acesso em: agosto 2008.
- BRASIL - MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>>. Acesso em: setembro 2008.
- BRASIL, Casa Civil, 2007 [DECRETO Nº 6.041, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/decreto/D6041compilado.htm) [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2007/decreto/D6041compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/decreto/D6041compilado.htm))
- BUDESCU, D. V.; ZWICK, R.; RAPOPORT, A. A comparison of the eigenvalue method and the geometric mean procedure for ratio scaling. *Applied psychological*, v. 10, n. 1, p. 69-78., 1986.
- BURGELMAN, R. A.; CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGHT, S. C. Strategic Management of Technology and Innovation. 4th. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Irwin, 2004.
- BURGELMAN, R. A.; SAYLES, L. R. Transforming Invention into Innovation: The conceptualization Stage. In: BURGELMAN, R. A.; CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGHT, S. C. Strategic Management of Technology and Innovation. 4th. ed. [S.l.]: McGraw-Hill Irwin, 2004.
- BURKE, A.; FRASER, S.; GREENE, F. J. The multiple Effects of Business Planning on New Venture Performance. *Journal of Management Studies*, 3, May 2010. 391-415.
- CALLAN, B. Generating Spin-offs: evidence from across the OECD. *STI Review*, 26., 13 -56. 2001
- CAMPBELL, T. Developing and Measuring the Learning Organization: From Buzz Words to Behaviours. *Industrial and Commercial Training*, v. 18, n. 2, p. 5-15. doi: 10.1108/00197859410064583, 1994.
- CAPRON, L.; MITCHELL, W. Selection capability: How capability gaps and internal social frictions affect internal and external strategic renewal. *Organization Science*, v. 20, n. 2, p. 294-312. doi: 10.1287/orsc.1070.0328, 2009.
- CARAYANNIS, E. G. et al. High-Technology spin-offs from government R&D laboratories and research universities. *Technovation*, 18, n. 1, 1 -11. 1998.
- CARLAND, J. W. et al. Differentiating Entrepreneurs from Small Business Owners: A conceptualization. *Academy of Management Journal*, 9, n. 2, 354-359. 1984.
- CARLOCK, P. G.; FENTON, R. E. System of Systems ( SoS ) Enterprise Systems Engineering for Organizations. *Systems Engineering*, v. 4, n. 4, p. 242-261, 2001.
- CASTELLO BRANCO, Carlos Eduardo. Apoio às Pequenas e Médias Empresas de Base Tecnológica: A experiência do Contec. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, V. 1., N. 1, p.1 129-142, junho de 1994. Disponível em: [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev107.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev107.pdf)
- CETINDAMAR, D.; PHAAL, ROB; PROBERT, DAVID. Technology Management: Activities and Tools. p.350. Palgrave Macmillan., 2010.

- CHECKLAND, P. Model validation in soft systems practice. *Systems Research*, v. 12, n. 1, p. 47-54. doi: 10.1002/sres.3850120108, 1995.
- CHECKLAND, P. Soft systems methodology: a thirty year retrospective. *Systems Research and Behavioral Science*, v. 17, n. S1, p. S11-S58. doi: 10.1002/1099-1743(200011)17:1+<::AID-SRES374>3.0.CO;2-O, 2000.
- CHESBROUGH, H.; ROSENBLOOM, R. S. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, v. 11, n. 3, p. 529. Oxford Univ Press., 2002.
- CHIESA, V.; FRATTINI, F. Evaluation and Performance Measurement of Research and Development: Techniques and Perspectives for Multi-Level Analysis. Chaltenham: Edward Elgar, 2009. 301 p.
- CHIESA, V.; GIGLIOLI, E.; MANZINI, R. R & D Corporate Planning : Selecting the Core Technological Competencies. *Analysis*, v. 11, n. 2, 1999.
- CHRISTOPHER, G.; BLAKENEY, D.; PETRYK, R.; et al. Strategic Capability Roadmap Version 1.0: Analytic Framework Technical Report TR 2009-xxx, Draft. p.100. R & D Canada., 2009.
- CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. Product development performance: strategy, organization, and management in ... p.409. Harvard Business Press., 1991.
- CLARYSSE, B. et al. Spinning out new ventures: a typology of incubation strategies from European research institutions. *Journal of Business Venturing*, 20,. 183 -216. 2005
- CLARYSSE, B.; MORAY, N. A process study of entrepreneurial team formation: the case of a research-based spin-off. *Journal of Business Venturing*, 19, 55-79. 2004.
- CLAYMAN, BRUCE; HOLBROOK, ADAM. The Survival of University Spin-offs and Their Relevance to Regional Development, Canadian Foundation for Innovation, 2003. Acesso em setembro 2007, disponível em: <http://www.innovation.ca/publications/clayman1.pdf>.
- COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, v. 35, n. 1, p. 128-152., 1990.
- COLLIS, D. J. RESEARCH NOTE: HOW VALUABLE ARE ORGANIZATIONAL CAPABILITIES? *Strategic Management Journal*, 15, n. Special Edition, 143-152. 1994.
- COLOMBO, M. G.; PIVA, E. ARE ACADEMIC START-UPS DIFFERENT? A MATCHED PAIR ANALYSIS. 32nd Conference of the European Association for Research in Industrial Economics Porto 1/4 September 2005. Porto: [s.n.]. 2005.
- COOPER, R. G. Managing Technology Development Projects. *Research-Technology Management*, nov/dec. 23-31. 2006
- COPPER, R. G. New products: the factors that drive success. *International Marketing Review*, 11, n. 1, 60-76. 1994.
- COSTA, L. B. D.; TORKOMIAN, A. L. V. Spin-off acadêmico: mecanismo de transferência tecnológica de universidades para a sociedade. *abepro.org.br*, , n. 2000, p. 4227-4234., 2005.
- COSTA, L. B. D.; TORKOMIAN, A. L. V. Um estudo exploratório sobre um novo tipo de empreendimento: os spin-offs acadêmico. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 12, n. 2, p. 395-427. doi: 10.1590/S1415-6552008000200006, 2008.
- COZZI, A. et al. Empreendedorismo de Base Tecnológica - Spin-off: Criação de novos negócios a partir de empresas constituídas, universidades e centros de pesquisa. São Paulo: Campus - Elsevier, 2008.
- CRIPPS, D. et al. University Research: Technology Transfer and Commercialisation Practices. Canberra. (60). 1999.
- CTFDMED, Committee on Theoretical Foundations for Decision Making in Engineering Design. *Theoretical Foundations for Decision Making in Engineering Design* (R. E. Eagan, Ed.). p.68. Washington, DC: National Academies Press., 2001.
- D'ADDERIO, L. The Influence of artefacts and distributed agencies on routine's dynamics: from representation to performance. In: M. C. Becker; N. Lazaric (Eds.); *Organizational Routines: Advancing Empirical Research*. p.185-222. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2009.
- DANNEELS, E. The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences. *Strategic Management Journal*, 23, 1095-1121. 2002.
- DAVIS, P.; SHAVER, R.; BECK, J. Portfolio-Analysis Methods for Assessing Capability Options RAND. p.203. Santa Monica, CA: RAND Corporation., 2008.
- DAY, G. The capabilities of market-driven organizations. *the Journal of Marketing*, v. 58, p. 37-52. Retrieved July 27, 2010, from <http://www.jstor.org/stable/1251915>, 1994.
- DEBACKERE, K.; VEUGELERS, R. The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links. *Research Policy*, 34, n. 3, 321 -342. 2005.
- DEGROOF, J.-J.; ROBERTS, E. B. Overcoming weak entrepreneurial infrastructures for academic spin-off ventures. *Journal of Technology Transfer*, 29, 327-352. 2004.
- DESGAGNÉ, L. C. C. R. J. Evolutionary Acquisition - A complementary Approach to Capability Based Planning for the Delivering of Aerospace Power. p.91., 2009.

- DEVELLIS, R. F. Scale development: theory and applications. p.171. SAGE., 2003.
- DIGREGORIO, D.; SHANE, S. Why do some universities generate more start-ups than others? *Research Policy*, 2, n. 32, 209-227. 2003.
- DJOKOVIC, D.; SOUITARIS, V. Spinouts from academic institutions: A literature review with suggestions for further research. *Journal of Technology Transfer*, 33, 225-247. 2008.
- DOGANOVA, L.; EYQUEM-RENAULT, M. What do business models do? Innovation devices in technology entrepreneurship. *Research Policy*, v. 38, n. 10, p. 1559–1570. Elsevier. doi: 10.1016/j.respol.2009.08.002, 2009.
- DOUMPOS, M.; ZOPOUNIDIS, C. Multicriteria decision aid classification methods. p.252. Springer., 2002.
- DRUCKER, J.; GOLDSTEIN, H. Assessing the Regional Economic Development Impacts of Universities: a review of current approaches. *International Regional Science Review*, 30, n. 1, 20-46. 2007.
- DRUILHE, C.; GARNSEY, E. Do Academic Spin-Outs Differ and Does it Matter?, 29, n. 3-4, Agosto 269-285. 2004.
- DURAND, R. *Organizational Evolution and Strategic Management*. [S.l.]: SAGE, 190 p. 2006.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F. Competences, Distinctive Competences, and Core Competences. In: R. Sanchez; Aimé Heene (Eds.); *A Focused Issue on Identifying, Building, and Linking Competences*. v. 5, p.3-33. Emerald Group Publishing Limited, 2010.
- EDQUIST, C. Chapter 7 - Systems of Innovation - Perspectives and Challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford Handbook of Innovation*. [S.l.]: Oxford Handbook of Innovation, p. 181-205. 2006.
- EDQUIST, C. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. [S.l.]: Routledge, 1997.
- EDWARDS, W.; BARRON, F. H. SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 60, n. 3, p. 306–325. Elsevier., 1994.
- EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. DYNAMIC CAPABILITIES: WHAT ARE THEY? *Strategic Management Journal*, 21, 1105–1121. 2000.
- EISENHARDT, K. M.; MARTIN, J. A. Dynamic capabilities: what are they? *Strategic management journal*, v. 21, n. 10-11, p. 1105–1121. John Wiley & Sons., 2000.
- FAGENBERG, J.; VERSPAGEN, B. Innovation studies - The emerging structure of a new scientific field. *Research Policy*, 38, 218-233. 2009.
- FARRUKH, C. J. P.; PHAAL, R.; PROBERT, D. R. Tools for technology management: dimensions and issues. *PICMET '99: Portland International Conference on Management of Engineering and Technology. Proceedings Vol-1: Book of Summaries (IEEE Cat. No.99CH36310)*. Anais... p.9-10. Portland Int. Conf. Manage. Eng. & Technol. PICMET. doi: 10.1109/PICMET.1999.807686, 1999.
- FIGUEIREDO, P. N. Acumulação Tecnológica e Inovação Industrial conceitos, mensuração e evidências no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, 19, n. 1. 54-69. , 2005
- FIGUEIREDO, P. N. *Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial em Economias Emergentes: uma Breve Contribuição para o Desenho e Implementação de Estudos Empíricos e Estratégias no Brasil*. *Revista Brasileira de Inovação*, 3, n. 2, 323-361. 2004.
- FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos. Ministério da ciência e Tecnologia. Brasil. Glossário. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/o\\_que\\_e\\_a\\_finep/conceitos\\_ct.asp](http://www.finep.gov.br/o_que_e_a_finep/conceitos_ct.asp). acesso em: janeiro de 2011.
- FOTOPOULOS, C. B.; PSOMAS, E. L. The impact of “soft” and “hard” TQM elements on quality management results. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 26, n. 2, p. 150-163. doi: 10.1108/02656710910928798, 2009.
- FREILING, J. et al. Fundamental issues in a competence-based theory of the firm. In: SANCHEZ, R.; HEENE, A. *A Focused Issue on Fundamental Issues in Competence Theory Development*. [S.l.]: Emerald Group Publishing Limited, v. 4, p. 79-106. 2008. Série *Research in Competence-Based Management*.
- FRIEDMAN, R. S.; ROBERTS, D. M.; LINTON, J. D. *Principle Concepts of Technology and Innovation Management: Critical Research Models*. [S.l.]: Idea Group Inc. 305 p. , 2008
- FURR, R. M.; BACHARACH, V. R. *Psychometrics: an introduction*. p.349. Sage Publications., 2008.
- GARCIA-MORALES, V.; LLORENS-MONTES, F. J.; VERDU-JOVER, A. J. Antecedents and consequences of organizational innovation and organizational learning in entrepreneurship. *Industrial Management & Data Systems*, 106, n. 1, 21-42. 2006.
- GARVEY, P. R. *Analytical methods for risk management: a systems engineering perspective.*, 2009.
- GOLANY, M.; KRESS, M. A multicriteria evaluation of methods for obtaining weights from ratio-scale matrices\* 1. *European Journal of Operational Research*, v. 69, p. 210-220., 1993.
- GOLOB, E. Capturing the Regional Economic Benefits of University Technology Transfer: A Case Study. *Journal of Technology Transfer*, 31, 685–695. 2006.
- GONG, Y.; BAKER, T.; MINER, A. S. THE DYNAMICS OF ROUTINES AND CAPABILITIES. , v. 53706, n. 608, 2005.
- GOODWIN, P.; WRIGHT, G. *Decision Analysis for Management Judgment*. p.454. John Wiley & Sons., 2010.

- GRANT, R. M. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17, n. Winter Special Issue, 109-122. 1996.
- GUIMARÃES, J. A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil: Comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. *Ciência & Saúde Coletiva*, 9, n. 2, 303-327. 2004.
- GUNASEKARAN, A.; WILLIAMS, H. J.; MCGAUGHEY, R. E. Performance measurement and costing system in new enterprise. *Technovation*, 25, 523-533. 2005.
- GUSBERTI, T. D. H., WERNER, L., & ECHEVESTE, M. E. S.. Established companies and academic spin-off companies need different capabilities for Technology development process? A discussion based in literature available models. *Product Management and Development*, 8(1), 17-31. 2010. Disponível em: [http://pmd.hostcentral.com.br/revistas/vol\\_08/nr\\_1/v8n1\\_a02.pdf](http://pmd.hostcentral.com.br/revistas/vol_08/nr_1/v8n1_a02.pdf).
- HAFEEZ, K.; ZHANG, Y.; MALAK, N. Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process. *Journal of Production Economics*, 76, 39-51. 2002.
- HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The Innovation Value Chain. *Harvard Business Review*, 121-130. June 2007.
- HAWKINS, D. I. Stapel Scale or Semantic Differential in Marketing Research? *Journal of Marketing Research*, v. 11, n. 3, p. 318. doi: 10.2307/3151152, 1974.
- HEIRMAN, A.; CLARYSSE, B. Which Tangible and Intangible Assets Matter for Innovation Speed in Start-Ups? *Product Innovation Management*, 24, 303-315. 2007.
- HELFAT, C E; LIEBERMAN, M. B. The birth of capabilities: Market entry and the importance of pre-history. *Indust. Corporate Change*, v. 11, n. 4, p. 725-760, 2002.
- HELFAT, C.E.; PETERAF, M. A. The dynamic resource-based view: Capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, v. 24, n. 10, p. 997-1010. JSTOR., 2003.
- HELFAT, C.E.; RAUBITSCHKE, R. S. Product sequencing: co-evolution of knowledge, capabilities and products. *Strategic Management Journal*, v. 21, n. 10-11, p. 961-979. John Wiley & Sons., 2000.
- HELFAT, CONSTANCE E.; FINKELSTEIN, S.; MITCHELL, W. *Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations*. p.147. Wiley-Blackwell., 2007.
- HELM, R.; MAURONER, O. Success of research-based spin-offs. State of the art and guidelines for further research. *Review of Managerial Science*, 1, n. 3, 237-270. 2007.
- HENDERSON, R. M.; CLARK, K. B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, n. 1 - Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, 9-30. 1990.
- HICKS, K.; RIDGE, E. *Planning for Stability Operations: The Use of Capabilities-Based Approaches*. p.61. Washington, D.C. Center for Strategic and International Studies., 2007.
- HIDALGO, A.; ALBORS, J. Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice. *R&D Management*, v. 38, n. 2, p. 113-127. doi: 10.1111/j.1467-9310.2008.00503.x, 2008.
- HINDLE, K.; YENCKEN, J. Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. *Technovation*, 24, 798-803. 2004.
- HINKIN, T. A review of scale development practices in the study of organizations. *Journal of Management*, v. 21, n. 5, p. 967-988. doi: 10.1016/0149-2063(95)90050-0, 1995.
- HITCHINS, D. K. *Systems engineering: a 21st century systems methodology*. p.502. John Wiley and Sons., 2007.
- HONIG, B.; KARLSSON, T. Institutional forces and the written business plan. *Journal of Management*, 30, n. 1, 2004. 29-48.
- HOWELLS, J.; JAMES, A.; MALIK, K. The sourcing of technological knowledge: distributed innovation processes and dynamic change. *R&D Management*, v. 33, n. 4, p. 395-409. Wiley Online Library., 2003.
- HUBBARD, G. et al. Rethinking Traditional Value Chain Logic. In: SANCHEZ, R.; HENEE, A. *A focused Issue on Fundamental Issues in Competence Theory Development*. [S.l.]: Emerald Group Publishing Limited, v. 4, 2008. Cap. 3, p. 107-129. Serie Research in Competence-Based Management.
- IMASATO, T. *Incubadoras de empresas: panorama brasileiro e potenciais para pesquisa*. atlanticosul.edu.br. Retrieved July 28, 2010, from [http://www.atlanticosul.edu.br/rg/revista/artigos\\_revista/incubadoras\\_de\\_empresas\\_panorama\\_brasileiro\\_e\\_potenciais.pdf](http://www.atlanticosul.edu.br/rg/revista/artigos_revista/incubadoras_de_empresas_panorama_brasileiro_e_potenciais.pdf), 2005.
- JACOBS, R. Expectations of Behaviorally Anchored Rating Scales. *Personnel Psychology*, v. 7, n. 7, p. 123-640. doi: 10.1111/j.1744-6570.1980.tb00486.x, 1980.
- JAMSHIDI, MO; JAMSHIDI, MOHAMMAD. *Systems of Systems Engineering: Principles and Applications*. p.480. CRC Press., 2008.
- JELINEK, M.; ROMME, A G. L.; BOLAND, R. J. Introduction to the Special Issue: Organization Studies as a Science for Design: Creating Collaborative Artifacts and Research. *Organization Studies*, v. 29, n. 3, p. 317-329. doi: 10.1177/0170840607088016, 2008.

- JENSEN, R.; THURSBY, M. Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions. *The American Economic Review*, 91, n. 1, 240-259. 2001.
- JONES-EVANS, Dylan. Universities, Technology Transfer and Spin-Off Activities – Academic Entrepreneurship in Different European Regions. Business School - University of Glamorgan. Final Report-Targeted Socio-Economic Research Project no 1042, University of Glamorgan - Business School, 1998. Acesso em: janeiro de 2008 disponível em: <http://lambertreview.treasury.gov.uk/pdf/uni/utheschoolforbusinandregiondevelreport.pdf>
- KAZANJIAN, R. K.; RAO, R. Research Note: The Creation of Capabilities in New Ventures - A Longitudinal Study. *Organization Studies*, 20, n. 1, 125-142. 1999.
- KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C.; BILDERBEEK, J. R&D performance measurement: more than choosing a set of metrics. *R&D Management*, v. 29, n. 1, p. 35-46, 1999.
- KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C.; COOK, A. Design principles for the development of measurement systems for research and development processes. *R&D Management*, v. 27, n. 4, p. 345-357, 1997.
- KERSSENS-VAN DRONGELEN, I.; NIXON, B. Performance measurement in industrial R & D. *International Journal of Management Reviews*, v. 2, n. 2, p. 111-143, 2000.
- KETS DE VRIES, M. F. R. The entrepreneurial personality: A person at the crossroads. *Journal of management studies*, 14, n. 1, 34-57. 1977.
- KLEIN, J.; GEE, D.; JONES, H. Analysing clusters of skills in R&D—core competencies, metaphors, visualization, and the role of IT. *R&D Management*, v. 28, n. 1, p. 37-42. John Wiley & Sons., 1998.
- KLEINSCHMIDT, E. J.; BRENTANI, U. D.; SAOLOMO, S. Performance of Global New Product Development Programs: A Resource-Based View. *Journal of Product Innovation Management*, 24, 419-441. 2007.
- KLIPPENDORFF, K. Content Analysis: An Introduction to Its Methodology. Newbury Park: SAGE Publication, 191 p. 1980.
- KLOFSTEN, M.; JONES-EVANS, D. Stimulation of technology-based small firms, a case study of university-indust cooperation. *Technovation*, 16, n. 4, 187-193. 1996.
- KOGUT, B.; ZANDER, U. Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology. *Organization Science*, 3, n. 3, 383-397. 1992.
- KOTHARI, C. R. Research Methodology: An Introduction. In: KOTHARI, C. R. *Research Methodology: Methods & Techniques*. 2a Edição, 2a Re-impressão. ed. [S.l.]: New Age Publishers, p. 1-23. 2005.
- LAAMANEN, T.; WALLIN, J. Cognitive Dynamics of Capability Development Paths. *Journal of Management Studies*, v. 46, n. 6, p. 950-981. doi: 10.1111/j.1467-6486.2009.00823.x, 2009.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. *Metodologia Científica*. 2a. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1992. 249 p.
- LALL, S. Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20, n. 2, 1992. 165-186.
- LAVIE, D. Capability reconfiguration: an analysis of incumbent responses to technological change'. *Academy of Management Review*, v. 31, n. 1, p. 153-74, 2006.
- LEHTINEN, J.; AHOLA, T. Is performance measurement suitable for an extended enterprise? *International Journal of Operations & Production Management*, 30, n. 2, 181-204. 2010.
- LEONARD-BARTON, D. Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in managing new product development. *Strategic Management Journal*, 13, 111-125. 1992.
- LEVINTHAL, D.; RERUP, C. Crossing an Apparent Chasm: Bridging Mindful and Less-Mindful Perspectives on Organizational Learning. *Organization Science*, v. 17, n. 4, p. 502-513. doi: 10.1287/orsc.1060.0197, 2006.
- LICHTENTHALER, U. External Technology Commercialisation projects: objectives, processes and a typology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20, n. 4, July 2008. 483-501.
- LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E. A Capability-Based *Framework* for Open Innovation : Complementing Absorptive Capacity. *Journal of Management Studies*, v. 46, n. 8 December, p. 1315-1338. doi: 10.1111/j.1467-6486.2009.00854.x, 2009.
- LINK, A. N.; SCOTT, J. T. Opening the ivory tower's door: An analysis of the determinants of the formation of U.S. university spin-off companies. *Research Policy*, 34, 1106 -1112. 2005.
- LJUNGQUIST, U. Core competency beyond identification: presentation of a model. *Management Decision*, v. 45, n. 3, p. 393-402. doi: 10.1108/00251740710745034, 2007.
- LOASBY, B. The organisation of capabilities. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 35, n. 2, p. 139-160. doi: 10.1016/S0167-2681(98)00056-0, 1998.
- LOCH, C. H. Mobilizing an RD Organization Through Strategy Cascading. *Research-Technology Management*, v. 51, n. 5, p. 18-26. Industrial Research Institute, Inc., 2008.
- LOCH, C.; KAVADIAS, S. *Handbook of New Product Development Management*. 542 p. Hungary: Elsevier, 2008.
- LOCKETT, A.; WRIGHT, M. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, 34, 1043 -1057. 2005.

- LOOTSMA, F. A. A model for the relative importance of the criteria in the Multiplicative AHP and SMART. *European Journal Of Operational Research*, v. 2217, n. 95, 1996.
- MAGRETTA, J. Why Business Models Matter. *Harvard Business Review*, May 3-8. 2002.
- MÄKINEN, S.; SEPPÄNEN, M. Assessing business model concepts with taxonomical research criteria - A preliminary study. *Management Research News*, 30, n. 10, 735-748. 2007.
- MALLINSON, S. Listening to respondents: a qualitative assessment of the Short-Form 36 Health Status Questionnaire. *Social Science and Medicine*, 54, 11-21. 2002.
- MARCH, J. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization science*, v. 2, n. 1, p. 71-87., 1991.
- MARCZYK, G. R.; DEMATTEO, D.; FESTINGER, D. Chapter one - Introduction and Overview. In: MARCZYK, G. R.; DEMATTEO, D.; FESTINGER, D. *Essentials of Research Design and Methodology*. [S.l.]: p. 1-25. John Wiley and Sons, 2005.
- MARKMAN, G. D. et al. Innovation Speed: Transferring university technology to market. *Research Policy*, 34, 1058-1075. 2005.
- MARTIN, S.; SCOTT, J. T. The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation. *Research Policy*, 29, 437-447. 2000.
- MARTINS-RODRÍGUEZ, B. M. A New Insight into the Valuation of Start-ups: Bridging the Intellectual Capital Gap in Venture Capital Appraisals. *Electronic Journal on Knowledge Management*, 1, n. 2, 125-138. 2003.
- MATHEWS, J. A. Strategizing is Carried out by Pensrosean, Resource-Based Firms. In: MATHEWS, J. A. *Strategizing, Disequilibrium, and Profit*. p. 73-97. [S.l.]: Stanford University Press, 2006.
- MATISOO, P. W. Enabling Joint Interdependence through Capability Portfolio Management. Faculty of the Joint Advanced Warfighting School. Norfolk, p. 84. 2008. <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA487303&Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf>.
- MATKIN, G. W. SPINNING OFF IN THE UNITED STATES: WHY AND HOW? *STI Review*, 26, 97-120. 2001.
- MCDERMOTT, C. M. Managing radical product development in large manufacturing firms: a longitudinal study. *Journal of Operations Management*, v. 17, p. 631-644, 1999.
- MCIVER, J. P.; CARMINES, E. G. *Unidimensional scaling*. SAGE Unive ed., p.96. Newbury Park, California: SAGE., 1981.
- METZENTHIN, R. Competence Perspectives on Managing Internal Processes. In: R. Sanchez; Aimé Heene (Eds.); v. 7, p.129-150. Bingley: Emerald Group, 2007.
- METZENTHIN, R. Mergers and Acquisitions as Gap-Closing Activities in Competence Building and Leveraging. In: SANCHEZ, R.; HEENE, A. *Competence perspectives on Managing Internal Processes*. p. 129-150. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, v. 7, 2007. *Advances in Applied Business Strategy*.
- MEZEY, G. A practical prioritization by multi-level group decision support. *Central European Journal of Operations Research*, v. 16, n. 1, p. 1-15. doi: 10.1007/s10100-007-0040-0, 2008.
- MINER, A. S.; CIUCHTA, M. P.; GONG, Y. Organizational routines and organizational learning. In: M. C. Becker (Ed.); *Handbook of Organizational Routines*. p.152-186. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
- MORGAN, G. *Images of organization.*, 2006.
- MORRIS, M.; SCHINDEHUTTE, M.; ALLEN, J. The entrepreneur's business model: toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58, 726-735. 2005.
- MORTON, A; FASOLO, B. Behavioural decision theory for multi-criteria decision analysis: a guided tour \*. *Journal of the Operational Research Society*, v. 60, n. 2, p. 268-275. doi: 10.1057/palgrave.jors.2602550, 2008.
- MOTA, J.; CASTRO, L. M. D. A Capabilities Perspective on the Evolution of Firm Boundaries: A Comparative Case Example from the Portuguese Moulds Industry\*. *Journal of Management Studies*, v. 41, n. 2, p. 295-316. doi: 10.1111/j.1467-6486.2004.00433.x, 2004.
- MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N. Chapter 8 - Universities in National Innovation Systems. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. *The Oxford handbook of Innovation*. p. 209-239.
- MÜLLER, K. Academic Spin-off's Transfer Spe[S.l.]: Oxford University Press, 2006. ed - Analyzing the time from leaving university to venture. *Research Policy*, 39, 189-199. 2010.
- MUSTAR, P. et al. Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: A multi-dimensional taxonomy. *Research Policy*, n. 35, 289-308. 2006.
- NDONZUAU, F. N.; PIRNAY, F.; SURLEMONT, B. A stage model of academic spin-off creation. *Technovation*, 22, 281 -289. 2002.
- NEAGA, E. I.; HENSHAW, MICHAEL; YUE, YI. The influence of the concept of capability-based management on the development of the systems engineering discipline. *The Proceedings of the 7th Annual Conference on Systems Engineering Research*. Anais... v. 2009, p.8. Loughborough University, UK. Retrieved from <http://cser.lboro.ac.uk/papers/S01-03.pdf>, 2009.

- NELSON, R. Evolutionary social science and universal Darwinism. *Journal of Evolutionary Economics*, 16, 491-510. 2006.
- NELSON, R. R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. [S.l.]: Oxford University Press, 1993.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Massachusetts: Harvard University Press, 1982.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Tradução de Cláudia Heller. Campinas, SP: Editora UNICAMP, 2005.
- NETEMEYER, R. G.; BEARDEN, W. O.; SHARMA, S. Scaling procedures: issues and applications. p.206. SAGE., 2003.
- NIOSI, J. Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible Innovation. *Journal of Business Research*, 111-117. 1999.
- NOOTEBOOM, B. *A Cognitive Theory of the Firm: learning, governance and dynamic capabilities*. 280 p. [S.l.]: Edward Elgar Publishing, 2009.
- NOOTEBOOM, B. Innovation, Entrepreneurship, and Competence. In: NOOTEBOOM, B. *Learning and Innovation in organizations and economies*. p. 52-66. [S.l.]: Oxford University Press, 2000.
- NOOTEBOOM, B. Organizational focus. In: NOOTEBOOM, B. *A cognitive Theory of the firm: learning, governance and dynamic capabilities*. p. 72-129. [S.l.]: Edward Elgar, 2009.
- OECD; EUROSTAT. *Innovation Surveys in Developing Countries*. In: OECD; EUROSTAT Oslo Manual - GUIDELINES FOR COLLECTING AND INTERPRETING INNOVATION DATA. 3a. ed. p. 135-148. Paris: OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2005.
- OLSON, D. Comparison of weights in TOPSIS models. *Mathematical and Computer Modelling*, v. 40, n. 7-8, p. 721-727. Elsevier. doi: 10.1016/j.mcm.2004.10.003, 2004.
- OSTERWALDER, A. *The Business Model Ontology: A proposition in a design science approach*. Université de Lausanne. Lausanne. 2004.
- PALADINO, A. Investigating the Drivers of Innovation and New Product Success: A Comparison of Strategic Orientations. *Journal of Product Innovation Management*, 24, 534-553. 2007.
- PANDZA, K.; HORSBURGH, S.; GORTON, K.; A. A real options approach to managing resources and capabilities. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 23, n. 9, p. 1011-1032. doi: 10.1108/01443570310491756, 2003.
- PASQUALI, L.; PRIMI, R. Fundamentos da Teoria de Resposta ao Item-TRI. *Avaliação Psicológica*, v. 2, n. 2, p. 99-110., 2003.
- PAVLOU, Paul; EL SAWY, Omar A. Understanding the 'Black Box' of Dynamic Capabilities: A missing link to the strategic role of IT in turbulent environments. 45 p. Working Paper, University of California at Riverside, California, 2005. disponível em: [http://agsm.ucr.edu/faculty/papers/pavlou/MS\\_PAVLOU\\_ELSAWY\\_REV3.pdf](http://agsm.ucr.edu/faculty/papers/pavlou/MS_PAVLOU_ELSAWY_REV3.pdf).
- PDMA - Product Development and Management Association. PDMA - Product Development and Management Association, 2010. Acesso em: agosto de 2010. disponível em: <http://bok.pdma.org/description.php>.
- PEARSON, A. W.; NIXON, W. A.; KERSSSENS-VAN DRONGELEN, I. C. R&D as a business-what are the implications for performance measurement. *R&D Management*, v. 30, n. 4, p. 355-366, 2000.
- PENNIE, K. R. Strategic Thinking in Defence. *Canadian Military Journal*, autumn. 21-28. 2001
- PENROSE, E. *The Theory of the growth of the firm*. New York: Oxford University Press, 1958.
- PHAAL, R.; MULLER, G. An architectural *framework* for roadmapping: Towards visual strategy. *Technology Forecasting & Social Change*, 76, 39-49. 2009.
- PHAAL, R; FARRUKH, C. J. P.; PROBERT, D. R. Technology roadmapping—A planning *framework* for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 71, n. 1-2, p. 5-26. Elsevier., 2004.
- PHAAL, R; FARRUKH, C.; PROBERT, D. Technology management tools: concept, development and application. *Technovation*, v. 26, n. 3, p. 336-344. doi: 10.1016/j.technovation.2005.02.001, 2006.
- PHAAL, R; MULLER, G. An architectural *framework* for roadmapping: Towards visual strategy. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 76, n. 1, p. 39-49. Elsevier Inc. doi: 10.1016/j.techfore.2008.03.018, 2009.
- PHAN, P. H. P.; SIEGEL, D. S. S.; WRIGHT, M. Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20, 165-182. 2005.
- PHILLIPS, R. G. Technology business incubators: how effective as technology transfer mechanisms? *Technology in Society*, 24, 299-316. 2002.
- PHUSAVAT, K.; ANUSSORNITISARN, P.; HELO, P.; DWIGHT, R. Performance measurement: roles and challenges. *Industrial Management & Data Systems*, v. 109, n. 5, p. 646-664. Emerald Group Publishing Limited. doi: 10.1108/02635570910957632, 2009.
- PIDD, M. Why modelling and model use matter. *Journal of the Operational Research Society*, v. 61, n. 1, p. 14-24. Palgrave Macmillan. doi: 10.1057/jors.2009.141, 2010.

- PILLAI, A. S.; JOSHI, A.; RAO, K. S. Performance measurement of R&D projects in a multi-project, concurrent engineering environment. *International Journal of Project Management*, Vol., v. 20pp, p. 165-77, 2002.
- PIRNAY, F.; SURLEMONT, B.; NLEMVO, F. Toward a Typology of University Spin-offs, 355-369. 2003.
- POLLACK, J. Multimethodology in series and parallel: strategic planning using hard and soft OR. *Journal of the Operational Research Society*, v. 60, n. 2, p. 156-167. doi: 10.1057/palgrave.jors.2602538, 2007.
- POWERS, J. B.; MCDOUGLALL, P. P. University start-up formation and technology licensing with firms that go public: a resource-based view of academic entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 20, 291-311. 2005.
- PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 79-91. 1990.
- QUIRK, T. SCIENCE IN THE SERVICE OF THE NATION STATE. *POLICY*, 21, n. 3, 32-39. 2005.
- RADOSEVICH, R. A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources. *International Journal of Technology Management*, 10, n. 7/8, 879-893. 1995.
- RANGONE, A. A Resource-based Approach to strategy analysis in small-medium sized enterprises. *Small Business Economics*, 12, 233-248. 1999.
- RASMUSSEN, E.; BORCH, O. J. UNIVERSITY RESOURCES FACILITATING STRATEGIC ENTREPRENEURSHIP. second bi-annual EUROPEAN SUMMER UNIVERSITY University of Twente, September 2004. Twente: [s.n.], 2004.
- RAVICHANDAR, R.; ARTHUR, J.; BOHNER, S. Capabilities engineering: Constructing change-tolerant systems. *Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2007. HICSS 2007. 40th. Anais... p.1-10., 2007.
- RAVICHANDAR, R.; ARTHUR, J.; BOHNER, S.; TEGARDEN, D. P. Improving change tolerance through Capabilities-based design: an empirical analysis. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, v. 20, n. 2, p. 135–170. John Wiley & Sons. doi: 10.1002/smr, 2008.
- RIESENHUBER, F. et al. Technologische Ressourcen und das Wachstum akademischer Spin-Offs. In: PECHLANER, H.; HAMMANN, E.-M.; HINTERHUBER, H. H. *Unternehmertum und ausgründung - Wissenschaftliche Konzepte und praktische Erfahrungen*. [S.l.]: [s.n.], 2007.
- RIVKIN, J. Imitation of Complex Strategies. *Management Science*, v. 46, n. 6, p. 824-844, 2000.
- ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de CT&I nos estados brasileiros. *Ciência da informação*, 33, n. 3, 61-68. 2004.
- ROUSE, W. B. Enterprises as systems: Essential challenges and approaches to transformation. *Systems Engineering*, v. 8, n. 2, p. 138-150. doi: 10.1002/sys.20029, 2005.
- RUSH, H.; BESSANT, J.; HOBDDAY, M. Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. *R&D Management*, 37, n. 3, 221-236. 2007.
- RUTHERFORD, L. M.; FULOP, L. Commercialisation of university-based biotechnology research and internal performance issues for spin-offs. *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, 5, n. 1/2, 123-139. 2006.
- SAATY, T. L.; HU, G. Ranking by eigenvector versus other methods in the analytic hierarchy process. *Applied Mathematics Letters*, v. 11, n. 4, p. 121-125., 1998.
- SANCHEZ, R.; HEENE, AIME. A Focused Issue on Identifying, Building and Linking Competences. p.258. Emerald Group Publishing., 2010.
- SANCHEZ, R. A Scientific Critique of the Resource-Base View (RBV) in Strategy Theory, with Competence-Based Remedies for the RBV's Conceptual Deficiencies and Logic Problems. In: SANCHEZ, R. A Focused Issue on Fundamental Issues in Competence Theory Development. [S.l.]: Emerald, v. 4, p. 3-78. 2008. Série Research in Competence-Based Management.
- SANCHEZ, R.; HEENE, A. Reinventing Strategic Management: New Theory and Practice for Competence-based Competition. *European Management Journal*, 15, n. 3, 303-317. 1997.
- SAVORY, C. Translating knowledge to build technological competence. *Management Decision*, 44, n. 8, 1052-1075. 2006.
- SCHOLTEN, V. E. The Early Growth of Academic Spin-offs: Factors Influencing the Early Growth of Dutch spin-offs in the Life Sciences, ICT and Consulting. Wageningen University and Researchcentrum. Rotterdam, Netherlands, p. 216. 2006. (ISBN 90-8504-345-X).
- SCHULZ, M. Staying on track: a voyage to the internal mechanisms of routine reproduction. In: M. C. Becker (Ed.); *Handbook of Organizational Routines*. p.228-255. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.
- SCHWARTZMAN, S. A. Pesquisa Científica e o Interesse Público. *Revista Brasileira de Inovação*, 1, n. 2, 361-395. 2002.
- SECRETARIA DE POLÍTICA TECNOLÓGICA EMPRESARIAL – SEPTE. Manual para a Implantação de Incubadoras de Empresas. [s.l.]: Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, 2000.



- SEPPÄNEN, M.; MÄKINEN, S. Conceptual Schema of Resources for Business Models. IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. Singapore: IEEE Conference. p. 1066-1069. 2006.
- SEPPÄNEN, M.; MÄKINEN, S. Towards a Classification of Resources for The Business Model Concept. International Journal of Management Concepts and Philosophy, 2, n. 4, 389-404. 2007.
- SHANE, S. A. Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation. [S.l.]: Edward Elgar Publishing, 2004.
- SIEGEL, D. S. et al. Commercial knowledge transfers from universities. Journal of High Technology Management Research, 14, 111-133. 2003.
- SIEGEL, D. S. et al. Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. Journal of Engineering and Technology Management, 21, 115-142. 2004.
- SIGGELKOW, N. Evolution toward fit. Administrative Science Quarterly, v. 47, n. 1, p. 125-159. JSTOR., 2002.
- SIMON, H. A. Administrative Behavior. New York: Free Press, 1945.
- SIRMON, D. G.; HITT, M. A.; IRELAND, R. D. Managing Firm Resources in Dynamic Environments to Create Value: Looking inside the Black Box. Academy of Management Review, v. 32, n. 1, p. 273-292, 2007.
- SPECTOR, P. E. Summated rating scale construction: an introduction, Issues 7-82. p.72. SAGE., 1992.
- STANKIEWICZ, R. University firms: Spin-off companies from universities. Science and Public Policy, 21, n. 2, 99-107. 1994.
- STEVENS, R. Systems engineering: coping with complexity. p.374. Pearson Education., 1998.
- STOELHORST, J. W. Why is Management Not an Evolutionary Science? Evolutionary Theory in Strategy and Organization. Journal of Management Studies, 45, n. 5, 1008-1023. 2008.
- SWARZ, R. S.; DEROSA, J. K. A *Framework* for Enterprise Systems Engineering Processes. Proc. of International Conference on Software and Systems Engineering. Anais... p.1-10. Citeseer. Retrieved November 26, 2010, from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.116.4215&rep=rep1&type=pdf>, 2006.
- SZULANSKI, G. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. Strategic management journal, v. 17, n. 1, p. 27-43. John Wiley and Sons., 1996.
- TAGAREV, T. Introduction to Program-Based Defense Resource Management. Connections Quarterly Journal, PfP Consortium of Defence Academies and Security Studies Institutes, v. 5, n. 1, p. 55-69., 2006.
- TATICCHI, P.; TONELLI, F.; CAGNAZZO, L. A decomposition and hierarchical approach for business performance measurement and management. Measuring Business Excellence, v. 13, n. 4, p. 47-57. doi: 10.1108/13683040911006783, 2009.
- TEECE, D. J. . P. G. A. S. A. Dybamic Capabilities and Strategic Management. Strategic Management Journal, 18, n. 7, 1997. 509-33.
- TEECE, D. J. Dynamic Capabilities and Strategic management. Oxford: Oxford University Press, 2009. 286 p.
- TEECE, D. J. Explicating Dynamic Capabilities : The nature and microfoundations of ( sustainable ) enterprise performance. Strategic Management Journal, v. 1350, n. August, p. 1319-1350. doi: 10.1002/smj, 2007.
- TEECE, D. J. Firm Capabilities and Economic Development: Implications for Newly Industrializing Economies. In: TEECE, D. J. Technical Now-How, Organizational Capabilities, and Strategic Management. p. 175-198. [S.l.]: World Scientific, 2008.
- TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. Research Policy, 15, 1986. 285-305.
- TEECE, D. J. The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. In: TEECE, D. J. Dynamic Capabilities and Strategic management. p. 3-64. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- TEECE, D. J.; AUGIER, M. Resources, Capabilities and Penrose Effects. In: TEECE, D. J. Dynamic Capabilities and Strategic Management. p. 111-135. [S.l.]: Oxford University Press, 2009.
- TEECE, D. J.; AUGIER, M. The Foundations of Dynamic Capabilities. In: TEECE, D. J. Dynamic Capabilities and Strategic Management. p. 82-112. [S.l.]: Oxford University Press, 2009.
- THORBURN, L. Knowledge management, research spinoffs and commercialisation of R&D in Australia. Asia Pacific Journal of Management, 17, 257-275. 2000.
- TIMM, N. H. Applied multivariate analysis. p.693. Springer., 2002.
- TROCHIM, W. M. The Research Methods Knowledge Base. 2nd ed. Retrieved from <http://www.socialresearchmethods.net/kb/>, 2006.
- UTTERBACK, J. M. Chapter 4 - Innovation and Industrial Evolution. In: UTTERBACK, J. M. Mastering the dynamics of innovation. [p. 79-102. S.l.]: Harvard Business Press, 1994.
- VOHORA, A.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. Research Policy, 33, 147-175. 2004.
- WERNERFELT, B. Product Development Resources and the Scope of the Firm. Journal of Marketing, 69, 15-23. 2005.

- WHEELWRIGHT, S. C.; CLARK, K. B. Creating Project Plans to Focus Product Development. In: BURGELMAN, R. A.; CHRISTENSEN, C. M.; WHEELWRIGHT, S. C. *Strategic Management of Technology and Innovation*. 4th. ed. p. 1015-1062. [S.l.]: McGraw-Hill Irwin, 2004.
- WILDT, A. R.; MAZIS, M. B. Determinants of Scale Response: Label versus Position. *Journal of Marketing Research*, v. 15, n. 2, p. 261-267. doi: 10.2307/3151256, 1978.
- WILLIAMS, C. Comparing Evolutionary and Contingency Theory Approaches to Organizational Structure. In: BURTON, R. M.; ERIKSEN, B. H.; HAKONSSON, D. D. *Designing Organizations: 21st Century Approaches*. p. 41-58. [S.l.]: Springer, 2008.
- WINTER, S. G. Understanding Dynamic Capabilities. *Strategic Management Journal*, 24, 991–995. 2003.
- WITCHER, B. J.; CHAU, V. S. Balanced scorecard and hoshin kanri : dynamic capabilities for managing strategic fit. *Management Decision*, , n. L. doi: 10.1108/00251740710745115, 1993.
- WRIGHT, M.; BIRLEY, S.; MOSEY, S. Entrepreneurship and university technology transfer. *Journal of Technology Transfer*, n. 29, 235-246. 2004a.
- WRIGHT, M.; VOHORA, A.; LOCKETT, A. The formation of high tech university spinout: the role of joint ventures and venture capital investors. *Journal of technology transfer*, n. 29, 287-310. 2004b.
- YOON, K. The propagation of errors in multiple-attribute decision analysis: a practical approach. *Journal of the Operational Research Society*, v. 40, n. 7, p. 681–686. JSTOR., 1989.
- YOON, KWANGSUN; HWANG, C.-L. Multiple attribute decision making: an introduction. p.75. SAGE., 1995.
- YUE, Y.; HENSHAW, M. An holistic view of UK military capability development. *Defense & Security Analysis*, v. 25, n. 1, p. 53–67. Routledge. doi: 10.1080/14751790902749900, 2009.
- ZAHAY, D.; GRIFFIN, A.; FREDERICKS, E. Sources, uses, and forms of data in the new product development process. *Industrial Marketing Management*, 33, 657– 666. 2004.
- ZAHRA, S. A.; DEVELDE, E. V.; LARRAÑETA, B. Knowledge conversion capability and the performance of corporate and university spin-offs. *Industrial and Corporate Change*, 16, n. 4, 569-608. 2007.
- ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absortive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, v. 27, n. 2, p. 185-203, 2002.
- ZAHRA, S. A.; SAPIENZA, H. J.; DAVIDSON, P. Entrepreneurship and Dynamic Capabilities: A Review, Model and Research Agenda. *Journal of Management Studies*, 43, n. 4, 917-955. 2006.
- ZANDER, U.; KOGUT, B. Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization science*, v. 6, n. 1, p. 76–92. 1995.
- ZOLLO, M.; WINTER, S. G. Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities. *Organization Science*, 13, n. 3, 339-351. 2002.
- ZOTT, C. Dynamic capabilities and the emergence of intraindustry differential firm performance: insights from a simulation study?. *Strategic Management Journal*, v. 24, p. 97-126, 2003.

## APÊNDICES

Os Apêndices aqui apresentados apresentam versões eletrônicas, nos links indicados.

APÊNDICE A LISTA DE PREMISSAS.....	246
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/11f35fd70bb21fbd30f5599ed6fe0df1.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/11f35fd70bb21fbd30f5599ed6fe0df1.php</a>	
APÊNDICE B CICLOS DE DECISÃO E ETAPAS.....	247
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/5c50b5fb1928c8b088594d0f3a83d702.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/5c50b5fb1928c8b088594d0f3a83d702.php</a>	
APÊNDICE C DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE DEFINIÇÃO DE CAPACIDADES .....	248
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/96e5d636df68814f09a726cf29c506f8.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/96e5d636df68814f09a726cf29c506f8.php</a>	
APÊNDICE D FORMULÁRIO DE DEFINIÇÃO DE CAPACIDADES .....	256
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/53d9b473fbaf6d95255390152a378c2a.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/53d9b473fbaf6d95255390152a378c2a.php</a>	
APÊNDICE E OBTENÇÃO DA LISTA DE CAPACIDADES .....	259
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/a210f14288d09bdbd05b0b4279a4a350.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/a210f14288d09bdbd05b0b4279a4a350.php</a>	
APÊNDICE F LISTA DE CAPACIDADES .....	274
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/1bc98854d45121c5174cf79c33121417.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/1bc98854d45121c5174cf79c33121417.php</a>	
APÊNDICE G DEFINIÇÃO DOS CONSTRUCTOS DE AJUSTE.....	277
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/56eff9c743f531507a91ef9787e442b5.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/56eff9c743f531507a91ef9787e442b5.php</a>	
APÊNDICE H DEFINIÇÃO DE ITENS DE MENSURAÇÃO PARA DIMENSÕES DE AJUSTE DE CAPACIDADES .....	288
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/cb234867248c1726834e96b07719fff0.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/cb234867248c1726834e96b07719fff0.php</a>	
APÊNDICE I QUESTÕES E ÂNCORAS .....	297
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/820e75f5f1b9b2cdf2ef6ed742240ef3.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/820e75f5f1b9b2cdf2ef6ed742240ef3.php</a>	
APÊNDICE J DEFINIÇÃO DE VALORES NUMÉRICOS PARA A ESCALA .....	299
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/501d7d434acf218d43dcef5ef544282d.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/501d7d434acf218d43dcef5ef544282d.php</a>	

	244
APÊNDICE K DEDUÇÃO PARA ESTRUTURA – NÍVEL OPERACIONAL .....	302
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/3f191da0ddaa5910fac38adfca5be624.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/3f191da0ddaa5910fac38adfca5be624.php</a>	
APÊNDICE L DEDUÇÃO VETOR Q .....	304
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/29856cf80a17b46678f85dc373bd9b2b.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/29856cf80a17b46678f85dc373bd9b2b.php</a>	
APÊNDICE M DEFINIÇÃO DO VETOR W .....	308
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/9faf142d2b741cfdb9ea33976109e641.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/9faf142d2b741cfdb9ea33976109e641.php</a>	
APÊNDICE N DEFINIÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE BALANÇO DA CONSTELAÇÃO DE CAPACIDADES .....	312
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/ee6e5d75ae1514a006905e3ed766c41b.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/ee6e5d75ae1514a006905e3ed766c41b.php</a>	
APÊNDICE O ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADO PARA VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO PARA OS CONSTRUCTOS .....	324
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/c669697647e80c989fb8b09c0a74b864.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/c669697647e80c989fb8b09c0a74b864.php</a>	
APÊNDICE P ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADO PARA VALIDAÇÃO DE INTERFACE DAS ESCALAS .....	327
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/f8ba7c5e756b0a8c3d709990a5b10214.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/f8ba7c5e756b0a8c3d709990a5b10214.php</a>	
APÊNDICE Q MATRIZ DE CORRELAÇÃO .....	328
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/39493d4318b316a424ce3848b922d150.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/39493d4318b316a424ce3848b922d150.php</a>	
APÊNDICE R DADOS COMPLEMENTARES DA EMPRESA A.....	329
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/d6d158462f381d904cde124de9a842a2.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/d6d158462f381d904cde124de9a842a2.php</a>	
APÊNDICE S RESULTADOS ADICIONAIS DAS ANÁLISES DE SIMULAÇÃO .....	332
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/6784d88bc890322201573c61040a8dc7.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/6784d88bc890322201573c61040a8dc7.php</a>	
APÊNDICE T MATRIZ C PREENCHIDA PARA O EMPREENDIMENTO A .....	342
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/e7af6181c68f38f4bf56c739419275ae.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/e7af6181c68f38f4bf56c739419275ae.php</a>	
APÊNDICE U MATRIZ O CONTENDO OS ESCORES PARA OS ÍNDICES NO NÍVEL OPERACIONAL .....	345
<a href="https://chasquebox.ufrgs.br/public/86f5939a43fafc32bacf72a1eac7d371.php">https://chasquebox.ufrgs.br/public/86f5939a43fafc32bacf72a1eac7d371.php</a>	
APÊNDICE V RESULTADOS PARCIAIS PARA ANÁLISE NO NÍVEL DE PORTFÓLIO	346

<https://chasquebox.ufrgs.br/public/b98a6c87987e89f542d986a30a30254b.php>

APÊNDICE W GLOSSÁRIO..... 352

<https://chasquebox.ufrgs.br/public/bb3412a40370b1acf090fcf105e04964.php>

## APÊNDICE A LISTA DE PREMISSAS

PREMISSA: 1.	O Processo de Conversão de Tecnologia em Produtos e Serviços (PCTS) é considerado como um processo de (re)configuração de capacidades
PREMISSA: 2.	A existência/domínio e ajuste das capacidades necessárias é o foco da análise do PCTPS
PREMISSA: 3.	A empresa deverá avaliar o estágio da evolução técnica da indústria e a sua posição no mesmo para fins de tomada de decisão sobre a sua configuração de portfólio de capacidades.
PREMISSA: 4.	A necessidade de consideração do efeito do path dependency e consequente rigidez, em novas empresas, são menores que em empresas estabelecidas, para fins de (re)configuração de capacidades.
PREMISSA: 5.	A (re)configuração de capacidades nas empresas ou no seu meio é o decorrente de decisões tomadas internamente pelas empresas;
PREMISSA: 6.	Para a (re)configuração as empresas devem conduzir análises no nível de constelação, portfólio e operacional
PREMISSA: 7.	A definição de quantidade de empresas que fazem parte do empreendimento PCTPS compreende uma atividade do PCTP
PREMISSA: 8.	No PCTPS, a empresa deve avaliar o ambiente e identificar as capacidades necessárias
PREMISSA: 9.	No PCTPS, a empresa deve avaliar o nível de desenvolvimento das capacidades e sua adequação
PREMISSA: 10.	No PCTPS, a empresa deve ajustar sua forma (desenvolver capacidades) de visualizar adequadamente a necessidade;
PREMISSA: 11.	No PCTPS, a empresa deve decidir qual mecanismo utilizar para configurar a capacidade e se a capacidade necessária será adquirida ou desenvolvida internamente, ainda, como inter-relacionar capacidades no contexto da empresa
PREMISSA: 12.	O PCTPS conduz um funil de ideias de áreas possíveis de atuação, para portfólio possível de capacidades organizacionais, para conjunto de requisitos para obter estas capacidades, para então, converter estes requisitos em especificações de produtos, serviços acessórios, processos diretos e indiretos
PREMISSA: 13.	Capacidades organizacionais são macro-objetivos do processo de junção dos subsistemas, sendo que surgem e são observáveis somente após esta junção dos subsistemas, trazendo um significado específico para esta combinação.
PREMISSA: 14.	Evolução passiva, tanto na natureza quanto dentro de uma empresa ou empreendimento, ocorre sem classificação, mas o planejamento e, principalmente, o controle da elaboração do sistema, como um processo de desenvolvimento humano, requer alguma classificação prévia.
PREMISSA: 15.	A ação de combinação dos componentes/subsistemas para a obtenção da capacidade compreende uma atividade do PCTPS.
PREMISSA: 16.	O PCTPS inclui projetos de desenvolvimento de capacidades organizacionais, para a geração/aproveitamento e conexão de e recursos (físicos, humanos, tecnológicos, conhecimento, entre outros), conhecimento social, estabelecendo novas rotinas, processos, heurísticas, além das interações entre estes.
PREMISSA: 17.	A otimização no nível operacional ficará a cargo dos gestores locais e médios, enquanto a otimização do portfólio/constelação de capacidades ficará ao cargo dos gestores seniores das empresas e instituições componentes do empreendimento PCTPS.
PREMISSA: 18.	Os projetos de desenvolvimento de capacidades organizacionais podem ser conduzidos internamente a uma área funcional, por mais de uma área funcional, ou na interação entre empresas.
PREMISSA: 19.	Avaliação do ajuste da configuração da capacidade organizacional pode ser utilizada em sistemas de medição de desempenho no PCTPS, com objetivo motivacional, permitindo o alinhamento das atividades e resultados com a estratégia do empreendimento.

## APÊNDICE B CICLOS DE DECISÃO E ETAPAS

### FRONT-END

Objetivo	(Identificação de) variedade	Seleção	Retenção
Definir o portfólio de capacidades necessárias	Potencialidade de aplicação em diversas indústrias alvo ou mercados, que requerem configurações diferentes de capacidades tecnológicas e organizacionais, além da incerteza neste configuração.	Definir qual configuração de portfólio de capacidades estabelecer como meta	Detalhar e formalizar a configuração, planejando ações para divulgar esta configuração meta a todos os envolvidos
Desenvolver capacidades (dinâmicas) que viabilizarão o desenvolvimento das capacidades	Identificar recursos (principalmente conhecimento e recursos humanos) e atividades necessários e disponíveis	Definição de recursos e atividades a serem desenvolvidos/ aprendidos	Execução da atividade, aprendizado, armazenamento como lições aprendidas
Definir como será a configuração almejada para cada capacidade	Identificar configurações possíveis para a capacidade (em termos de atividades, rotinas, níveis de formalização, etc.)	Definir qual configuração de capacidade estabelecer como meta	Detalhar e formalizar a configuração, planejando ações para divulgar esta configuração meta a todos os envolvidos

### DESENVOLVIMENTO

Objetivo	(identificação de) variedade	Seleção	Retenção
Definir (para cada capacidade) qual mecanismo de (re)configuração será utilizada	Identificar a disponibilidade desta capacidade no ambiente (potenciais parceiros); Identificar recursos e atividades necessárias e disponíveis	Definir se a capacidade será adquirida ou desenvolvida internamente. Definir se a capacidade existente deve ser estabelecida, enriquecida, replicada.	
Desenvolver a capacidade requerida, conforme o mecanismo selecionado	Identificar opções de atividades e recursos disponíveis e com potencialidade de contribuir para a configuração da capacidade	Definir os componentes (atividade, recurso) que irão gerar a capacidade	Executar o plano de configuração, desenvolvendo a capacidade
Definir para qual área de capacidade dedicar esforços naquele momento	Analisar todas as capacidades que requerem atenção	Definir prioridade de atenção das capacidades para aquele momento	Manter o alinhamento até o próximo momento de avaliação
Definir até que nível de capacidade desenvolver			
Uma vez definido pela estabilização, efetivar esta estabilização			

### COMERCIALIZAÇÃO

Objetivo	(identificação de) variedade	Seleção	Retenção
Melhorar a capacidade desenvolvida para o produto e serviço vigente	Identificar opção de melhorar alterando ou estabilizando a capacidade		
Identificar opções do que fazer com o conhecimento tecnológico que a empresa detém	Opções de aplicação tecnológica remanescentes (interna ou externa)		
Como tirar proveito de capacidades já dominados			

## APÊNDICE C      DESENVOLVIMENTO DO MÉTODO DE DEFINIÇÃO DE CAPACIDADES

Para o desenvolvimento do método de definição de capacidades, retomam-se diferentes definições da literatura para se formalizar como definir as capacidades organizacionais necessárias e especificar seus elementos para o desenvolvimento. Inicia-se com a análise das definições, passando para a análise das descrições sobre como estas capacidades são desenvolvidas, segundo a literatura.

### ANÁLISE DA LITERATURA

Uma das principais palavras-chaves encontradas no domínio de abordagem evolutiva de empresas para esta definição compreendem “habilidade” e “rotina”. Além destas, ainda se observam referências à natureza fractal das capacidades organizacionais. Nos itens a seguir, discorrem-se algumas considerações sobre estas palavras chaves, seguida de algumas considerações encontradas na literatura referente ao planejamento baseado em capacidades (CBP), seguida do conceito de combinação, para, finalmente, definir as etapas a serem seguidas no método.

### Capacidades como Habilidades

O componente “habilidade” sugere que objeto em análise é algo abstrato, sugerindo que a análise de capacidades baseia-se em opinião e percepção humana. Como garantir, então, que a pessoa responda que a empresa de fato possui tal habilidade? Por exemplo, se a pessoa concluir que, se a empresa precisar, ela pode improvisar? Seria considerada capacidade?

Considerando a “habilidade” como palavra-chave para a análise, a literatura afirma que um problema existente na identificação das capacidades é o fato de que estas podem ser confundidas com seus resultados. Resultados, por definição, seriam os componentes visíveis das capacidades. Assim, uma metodologia sugerida de identificação de capacidades organizacionais baseada na sua definição como **habilidades** da empresa, pode partir de resultados, atentando para a existência dos seguintes atributos: (i) ser **gerenciáveis** e (ii) possuir nitidamente uma **cadeia causal de capacidades gerenciáveis para um resultado** das capacidades (atingir uma necessidade do mercado ou objetivo da empresa). Isto é, para um empreendimento avaliar se possui a capacidade, é necessário saber claramente como se atingem os objetivos (resultados esperados), e como possui tal habilidade (EDEN; ACKERMANN, FRAN, 2010).



## **Natureza fractal e capacidades como resultado do planejamento**

Na prática do planejamento de capacidades (*Capability-based planning*), afirma-se que a capacidade possui uma **natureza fractal**, por duas razões: (i) ela é caracterizada e resultante de todos os níveis hierárquicos do sistema ou componentes do sistema; e (ii) ela só é especificada a partir do relacionamento dos seus componentes para executar ou viabilizar algo, em situações bem definidas. Além disso, capacidades organizacionais dos sistemas são intrinsecamente conectadas com pessoas, processos e tecnologias os quais limites são frequentemente imprecisos e que podem ser frequentemente caracterizados como um conjunto de propriedades adicionais, como um comportamento emergente, não determinístico e dependente de fatores ambientais (SWARZ; DEROSA, 2006; YUE, Y.; HENSHAW, M., 2009). Para complementar esta ideia, observam-se sobreposição de conceitos de capacidades organizacionais apresentadas na literatura. Define-se, assim, que as delimitações são imprecisas, ou, que capacidades são objetos ou unidades difusas, sem limites naturalmente existentes, mas definidas por formalidade, para viabilizar o diagnóstico, planejamento e desenvolvimento.

Esta tese segue uma linha de pró-atividade, planejamento e tomada de decisão pela empresa ou empreendimento. Especificamente, o PCTPS conduz a identificação da necessidade de capacidades, a sua definição e o seu desenvolvimento, conforme pregado na SE. Delimitam-se e definem-se capacidades através da contextualização destas capacidades para a empresa, como, por exemplo, conectando-os com processos, atividades, recursos, enfim, definições resultantes de projetos de desenvolvimento de capacidades.

Considerando os princípios da *Capability based planning*, junto com outros conceitos da Engenharia de Sistemas, principalmente no que tange a como conhecimentos tecnológicos evoluem, conforme descrito por Arthur (2010), observam-se alguns indicativos de como definir capacidades. A composição das capacidades para aplicação da *Capability Based Planning* na área militar são os seguintes: capacidades militares são descritas como compostas por treinamento, equipamento, pessoal, infraestrutura, conceito e doutrina, organização informação e logística; Capacidades industriais, por sua vez, são descritas usualmente por meio de cinco atributos: pessoa, processo, produtos, tecnologias e instalações (YUE, Y.; HENSHAW, M., 2009).

## **Capacidades organizacionais e Rotinas**

Retomando a literatura referente a Visão Baseada em Capacidades, um termo recorrente compreendem as “rotinas” como chave para análise e descrição da evolução das

empresas (NELSON e WINTER, 1982; BECKER, 2008). O componente “rotina”, se envolver formalização, é relacionado a um tipo de fonte de dados utilizada na literatura, denominados de artefatos. Tais artefatos são rotinas implantadas e formalizadas nas empresas, que, muitas vezes, podem ser transferidas entre empresas. Incluem, por exemplo: os procedimentos padrões (SOP - *Standard Operational Procedures*) e outros meios de formalização, além de melhores práticas incorporadas pela empresa (WITCHER; CHAU, 1993; SZULANSKI, 1996; PANDZA ET AL., 2003; (BINGHAM, EISENHARDT e FURR, 2007)BECKER, 2008; SCHULZ, 2008).

Considerando a criação de novas empresas, o desenvolvimento de rotinas propriamente dito ocorre somente em momento posterior, quando uma maior estabilização fosse necessária. Por exemplo, a literatura discute a criação e posterior crescimento de empresas como um fruto de uma capacidade dinâmica primitiva, que não apresenta rotina, mas experimentação para aprendizado. Sob o enfoque do empreendedorismo, promotor das mudanças tecnológicas, as iniciativas como experimentação e improvisação não podem ser negligenciadas. Nesta situação, a experimentação utiliza informação e experiência prévia e pode ser dito que o critério “*knowledge how*” é atendido (BAKER et al., 2003; GONG et al., 2005; LEVINTHAL; RERUP, 2006; MINER, et al., 2008). Desta forma, as palavras “rotinização” e “formalização” não compreendem consenso como atributos de capacidades organizacionais.

### **Combinação e desenvolvimento de capacidades**

A importância do domínio da área de conhecimento específico à capacidade está implícita em muitos estudos relacionados à evolução das indústrias e à *Capability-based view*. Especificamente, a evolução de recurso conhecimento para serem combinados em técnicas e tecnologias para compreenderem a capacidade tecnológica estão presentes nas seguintes abordagens: (i) *capability Engineering* como uma evolução da *Requisite Engineering*; (ii) análise da evolução das tecnologias na indústria; (iii) evolução de normas, filosofias, princípios, práticas e ferramentas da área de gestão de qualidade, como rotinas que evoluem na empresa e na Indústria.

As “boas práticas” compreendem um artefato que indica a presença de capacidades organizacionais que podem ser transferidas entre empresas. A literatura de evolução e melhoria de gestão de qualidade analisa a transferência, incorporação e evolução de práticas entre as empresas. Neste contexto, observam-se estudos (FOTOPOULOS; PSOMAS, 2009) que apontam nitidamente vantagem de se implementar elementos ‘*soft*’ (princípios, filosofias, metas) do que “*hard*” ferramentas, práticas. A implementação destes elementos ‘*soft*’

implicam no aprendizado ou no desenvolvimento interno nas empresas do “*knowledge how*”, o como fazer as coisas, como incorporar e executar os princípios, as filosofias, atingir as metas, garantir atendimento daquilo que se entende por qualidade, ou objetivos de conformação da cultura e estrutura da empresa. A mera transferência dos elementos *hard*, por sua vez, não incorpora o **aprendizado**, um atributo da capacidade organizacional que viabiliza melhorias futuras (BECKER, 2008; BECKER; LAZARIC, 2009).

Esta premissa do aprendizado é também presente na literatura referente à evolução de conhecimento tecnológico. Nesta área, o foco de análise, porém, passa para os domínios de conhecimento. Explicitamente, a base para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas é a compreensão do domínio de conhecimento pela empresa, aliada a combinação de conhecimentos oriundos de diferentes domínios (KOGUT; ZANDER, 1994; ARTHUR, 2010).

Dentro da óptica de *Capability Engineering*, para viabilizar que o sistema possua determinadas capacidades necessárias, a empresa deve ter conhecimentos referentes ao domínio do sistema ou do subsistema. A partir deste conhecimento, transformam-se as capacidades almejadas em requisitos almejados, para, então, buscar as soluções (STEVENS, 1998). Então, para desenvolver a capacidade, tal conhecimento do estado da arte e tendências do domínio do conhecimento é nitidamente necessário.

## **DISCUSSÃO**

Considerando a literatura, neste item desenvolvem-se as seguintes etapas: (i) análise de atributos de capacidades; (ii) comparação dos elementos de capacidade segundo domínios e autores diferentes; para, posteriormente, considerando as discussões listadas na comparação da literatura, (iii) estabelecer o método de definição de capacidades.

### **Comparação dos elementos de capacidades**

Para se definir os elementos que compõem as capacidades, analisaram-se as quatro dimensões de capacidades de Leonard-Barton (1992), com alguns dos conceitos previamente discutidos e elementos das capacidades industriais e militares sob a óptica de *Capability-Based-Planning* (STEVENS, 1998; DAVIS, et al., 2008; (GARVEY, 2009) YUE; HENSHAW, 2009). As denominações “industrial” e “militar” derivam da sua origem na área militar. Esta distinção não será utilizada nesta tese, já que visa aplicação no ambiente empresarial. No entanto, a lógica subjacente aos elementos componentes destas capacidades serão utilizadas. A Figura 7-1 ilustra o raciocínio utilizado.

A comparação entre as definições dos dois domínios demonstram que CBP da SE concorda com a visão de CBV. Pode-se observar que *knowledge-that* é expresso pelos conhecimentos: (i) contidos nas pessoas e nos processos (registros, por exemplo), (ii) adquiridas por meio de treinamento conduzido, na especificação da formação (educação) apresentada pelos integrantes da empresa ou da instituição. O *knowledge how*, por sua vez, compreende um conhecimento do como fazer. Logo, está incorporado nas habilidades individuais das pessoas, das rotinas dos processos, da doutrina, da organização da estrutura de comando, e na existência de líderes que inspiram e direcionam as ações das pessoas, e nos hábitos de liderança. Tais habilidades individuais por vezes são possíveis de disseminar ou adquirir através da formação ou da incorporação de pessoas experientes.

			Capacidade industrial						Militar						
			pessoa	processo	produtos	tecnologias	facilities	doutrinas	organização	treinamento	material	liderança	educação	pessoal	recursos
Quatro dimensões de capacidades de Leonard-Barton (1992, p. 113)	Knowledge and skills	Knowledge-that – conhecimento recurso (LOASBY, 1998; (MOTA; CASTRO, 2004)	x	x						x			x	x	
		Knowledge-how – conhecimento processo (LOASBY, 1998; (MOTA; CASTRO, 2004)	x	x				x	x			x	x	x	
	Sistemas técnicos			x	x	x				x					x
	Sistemas gerenciais	x	x						x	x		x	x	x	x
	Valores e normas	x						x	x	x					

Figura 7-1: comparação das dimensões de capacidades de Leonard-Barton e conceitos analisados e elementos de capacidades industriais e militares.

Sistemas técnicos são, em essência, recursos desdobrados pela capacidade e alguns resultados, tais como produtos, tecnologias, instalações e material. Sistemas gerenciais otimizam o *knowledge-how*, especificamente rotinas (ou tarefas ou atividades, sejam rotinizadas ou não) e são suportados ou configuram a organização da empresa ou instituição, tal como estrutura de hierarquia, fluxo de informação, etc. Os valores e normas são referentes a cultura que promove a interação entre as pessoas, guiam as tomadas de decisão. São expressos pelas doutrinas, formas e estruturas de organização, são compreendidas pelas pessoas que compõem a empresa ou instituição e podem ser transmitidas para os novos integrantes por meio de treinamento e da interação entre pessoas, ou comunicação informal.

A partir da análise descrita, resulta a Figura 7-2, que define o desdobramento das quatro dimensões descritas.

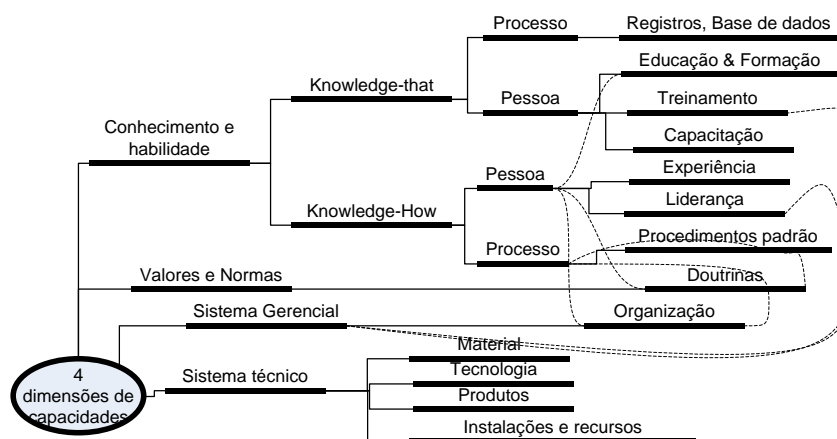


Figura 7-2: Dimensões desdobradas das capacidades organizacionais

A figura demonstra que as quatro dimensões de capacidades de Leonard-Barton (1992) permitem a descrição dos elementos descritos na literatura referente a CBP.

### **Atributos de capacidades**

Conforme a discussão apresentada previamente, a Figura 7-3 compila os atributos de capacidades organizacionais identificados na literatura. Estes atributos serão transformados em critérios de avaliação e confirmação de habilidades como capacidades organizacionais.

Definem-se como atributos essenciais de capacidades: (i) permite a empresa desdobrar recursos, usualmente em combinação, para efetivar uma finalidade desejada; (ii) atende a alguma necessidade da empresa (*stakeholders* operacionais); (iii) incorpora componentes conhecimento como recurso e conhecimento como processo e sistemas técnicos; (iv) utiliza interação entre as pessoas para viabilizar a habilidade; e (v) para executar o resultado visível, apresenta uma cadeia causal de atividades (a capacidade e demais capacidades da empresa).

A formalização, nem a própria rotinização compreendem um consenso como elemento obrigatório de capacidades. Rotinização e formalização compreendem atributos de capacidades organizacionais que são atendidas apenas a partir de um certo nível de desenvolvimento (BAKER et al., 2003; (GONG et al., 2005)MINER et al., 2008). A análise conduzida discerne os atributos das capacidades organizacionais e das consideradas primitivas ou embrionárias. Esta distinção fica a cargo da avaliação do atributo maturidade da capacidade, contemplando a óptica de ciclo de vida da capacidade.

Atributo		Obrigatório?		
		Primi- tiva	Estabili- zando	
Permite a empresa desdobrar recursos, usualmente em combinação, para efetivar uma finalidade desejada (AMIT; SCHOEMAKER, 1993). Viabilizar as funções do sistema (empreendimento, processo, produto, serviço) (DAY, 1994) (STEVENSON, 1998; DAVIS et al., 2008; GARVEY, 2009; YUE, Y.; HENSHAW, M., 2009)		S	S	
Identificável a partir da necessidades de todos os <i>stakeholders</i> operacionais (STEVENSON, 1998; DAVIS et al., 2008; GARVEY, 2009; YUE, Y.; HENSHAW, M., 2009) Ser desdobrável em um conjunto de requisitos para atender a necessidades de todos os <i>stakeholders</i> operacionais e viabilizar as funções do sistema (empreendimento, processo, produto, serviço) (STEVENSON, 1998)		S	S	
São frequentemente desenvolvidas na área funcional, ou através da combinação no nível corporativo de recursos físicos, humanos e tecnológicos (AMIT; SCHOEMAKER, 1993).		N	N	
Quatro dimensões de capacidades de Leonard-Barton (1992, p. 113)	Conhecimento e habilidade	Knowledge-that – conhecimento recurso (LOASBY, 1998; MOTA; CASTRO, 2004)	S	S
		Knowledge-how – conhecimento processo (heurísticas para Tomada de decisão) (LOASBY, 1998; MOTA; CASTRO, 2004)	S	S
	Sistemas técnicos		S	S
	Sistemas gerenciais		?	S
	Valores e normas		?	S
<b>Utilizar interação entre pessoas para viabilizar tal habilidade:</b> Não pode ser uma mera habilidade de um indivíduo, deve ser definido como princípio organizacional, como definições de como são estruturadas as relações entre as pessoas, dentro e entre os grupos e entre organizações – aprendizado (KOGUT e ZANDER, 1992; AMIT; SCHOEMAKER, 1993)		S	S	
Possuir uma <b>cadeia causal de atividades processuais</b> até um resultado viável (DAY, 1994; EDEN; ACKERMANN, 2010)		S	S	
Utilizar processos organizacionais, para efetivar um finalidade desejada (AMIT; SCHOEMAKER, 1993). Possui atividades com entradas e saídas definidas (NELSON; WINTER, 1982; HELFAT, C.E.; PETERAF, 2003)		?	S	
Compreender habilidades transformadas em um padrão repetitivo de atividades (rotinas) para exercer tarefas individuais (NELSON; WINTER, 1982; HELFAT, C.E.; PETERAF, 2003)		N	S	
<b>Ser planejado</b>		?	S	
<b>Ser gerenciável – e inclui</b> habilidades transformadas em um padrão repetitivo de atividades (rotinas) de coordenação destas rotinas; conferem aos gestores das empresas um conjunto de opções de tomada de decisão para produzir outputs significativos de um tipo (NELSON; WINTER, 1982; HELFAT, C.E.; PETERAF, 2003)		N	S	
Possuir “melhores práticas” assimiladas e ajustadas (aprendizado) no ambiente da empresa para se tornar uma capacidade (WITCHER; CHAU, 1993; SZULANSKI, 1996) PANDZA et al., 2003; BINGHAM, EISENHARDT; FURR, 2007; BECKER, 2008)		P	P	
Ser resposta espontânea a problemas; improvisação (BAKER et al., 2003; GONG et al., 2005; LEVINTHAL, D.; RERUP, 2006; MINER et al., 2008)		S	P	

Figura 7-3: compilação de atributos de capacidades organizacionais

Codificação (S) = sim; N = não; P = possível, não obrigatório; ? = não definido

## RESULTADO – MÉTODO DE DEFINIÇÃO DE CAPACIDADES

Considerando a análise da literatura, estabelece-se que, para a definição da capacidade, inicialmente identifica-se (i) o objetivo da capacidade; (ii) os resultados esperados da capacidade; e (iii) os gap existentes, as necessidades funcionais, ou áreas de risco a serem sanadas pela capacidade, ou deficiências da solução existente. Considerando estas definições, enuncia-se a definição da capacidade organizacional (ou tecnológica) utilizando a palavra “habilidade”: “a empresa/empreendimento deverá possuir a habilidade de ....”.

Considerando a lógica da cadeia causal, pode-se definir inicialmente o resultado esperado, conectando com a definição macro da capacidade, enunciada utilizando a palavra-chave “habilidade”. Posteriormente, no refinamento, devem-se estabelecer de que forma normas, valores, sistemas gerenciais, poderão processar sistemas técnicos e conhecimentos para viabilizá-la.

Para a definição clara da capacidade almejada, ela pode ser complementada considerando-se: (iv) os atributos necessários para a capacidade; e (v) métricas da necessidade implícita na capacidade.

Para o refinamento deste conceito, deve-se definir (i) as áreas funcionais ou domínios de conhecimentos envolvidos, dos quais derivam os *Knowledge-that* (conceitos, ferramentas) e *Knowledge-how* (princípios, práticas); (ii) sistemas técnicos – recursos, instalações, equipamentos necessários; (iii) sistemas gerenciais; (iv) áreas de risco a serem monitorados; e (v) valores e normas necessários. Capacidades surgem da junção de conhecimentos de um ou mais domínios. A empresa deverá identificar quais domínios são estes, compreender seus princípios e conceitos. Com esta compreensão poderá conectar as práticas pertencentes aos domínios, conforme a lógica implícita nos princípios e desenvolver a capacidade. Ao estabelecer esta conexão, identificam-se e definem-se valores, normas e rotinas para a utilização dos sistemas técnicos (recursos materiais). Para a coordenação destas rotinas, conforme a necessidade, maior atenção por parte dos sistemas gerenciais vigentes pode ser dedicada, ou podem ser desenvolvidos processos gerenciais próprios, ou estabelecer métodos de decisão ou de otimização.

As áreas de risco e domínios pertinentes deverão ser identificados. Estas áreas e domínios direcionam o monitoramento por potenciais modificações de configuração-alvo da capacidade.

## APÊNDICE D      FORMULÁRIO DE DEFINIÇÃO DE CAPACIDADES

1 – DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE	
ÁREA DE CAPACIDADE – DENOMINAÇÃO:	
ANÁLISE DAS ÁREAS FUNCIONAIS: Identificação das necessidades para definição de capacidade	
<b>PRINCIPAIS STAKEHOLDERS:</b>	
<b>NECESSIDADE FUNCIONAL:</b>	
<b>SOLUÇÃO FUNCIONAL JÁ EXISTENTE:</b>	
<b>DEFICIÊNCIAS DA SOLUÇÃO EXISTENTE:</b>	



DEFINIÇÃO DO CONCEITO DA CAPACIDADE:					
Definição de capacidade propriamente dita, desdobrando em habilidades específicas esperadas					
NÍVEL FUNCIONAL/STAKEHOLDERS	NECESSIDADE	DEFINIÇÃO: HABILIDADES E COMPORTAMENTOS ALMEJADOS	ATRIBUTOS NECESSÁRIOS:	MÉTRICAS DA NECESSIDADE:	GAP EXISTENTE A SANAR:

...

<b>ÁREAS DE RISCO:</b>	
------------------------	--

...

2 – REFINAMENTO DO CONCEITO DA CAPACIDADE												
Identificação dos componentes para o desenvolvimento da capacidade. Em muitos casos, alguns elementos não são disponíveis. Neste caso, ao invés de citar o elemento, citar as necessidades ou requisitos para o elemento.												
CONHECIMENTO - HABILIDADE		SISTEMA TÉCNICO					CONHECIMENTO - RECURSO			VALORES E NORMAS	SISTEMA GERENCIAL	
PROCESSO – TAREFA, ATIVIDADE, PROCEDIMENTO	PESSOA – LIDERANÇA/ HABILIDADES ESPECÍFICAS E EXPERIÊNCIA	TECNOLOGIA – EQUIPAMENTO & INFRA-ESTRUTURA DE TI, SIST. INFORMAÇÃO	PRODUTO	INSTALAÇÃO FÍSICA E DE SUPORTE	TECNOLOGIA - PROCESSO	MATERIAL & SUPRIMENTOS	PESSOA – EDUCAÇÃO & FORMAÇÃO	PESSOA - TREINAMENTO	DADOS & INFORMAÇÕES PARA O PROCESSO (REGISTRO, BASE DE DADOS)	DOCTRINA/ CULTURA	ORGANIZAÇÃO & GESTÃO	PESQUISA OPERACIONAL

...



## APÊNDICE E      OBTENÇÃO DA LISTA DE CAPACIDADES

### MÉTODO

A partir da literatura, compilou-se uma lista com diversas referências de capacidades organizacionais ou conceitos associados a definições relacionadas a esta, especificamente, habilidade, função, organização (estrutura) e rotinas para a obtenção de objetivos da empresa. As fontes consultadas podem ser descritas como sendo: (i) a literatura descrevendo a evolução das empresas, e apontando importância de determinadas capacidades; (ii) a literatura descrevendo a elaboração de sistemas (SE, CxSE e SoSE); (iii) a descrevendo modelos de desenvolvimento de novas empresas de base tecnológica (incluindo as *spin-off* acadêmicas); (iv) literaturas discutindo gerenciamento da mudança e definição de modelo de negócios (capacidades dinâmicas); (v) literatura relacionada a gestão do conhecimento; e (vi) relacionado a alianças estratégicas;

Como estes conceitos apresentavam certas sobreposições ou, até mesmo, são descritos por denominações diferentes por autores diferentes, um quadro comparativo foi elaborado. Este quadro comparativo foi estruturado como uma matriz binária de relacionamento entre as possíveis capacidades.

Uma análise de agrupamentos resumiu, então, a lista em agrupamentos de conceitos. O método utilizado foi Análise de Cluster hierárquico Ward, utilizando uma matriz para comparação pareada entre as capacidades (ideias, capacidades, habilidades, objetivos, funções da empresa) citadas pela literatura. A medida de similaridade utilizada foi jaccard. A definição de quantidade de agrupamentos foi conduzida por *stopping rule*, além da análise da teoria e do estado da arte. A partir do padrão de agrupamento e sua complementação pela literatura, elaborou-se uma lista de área de capacidades.

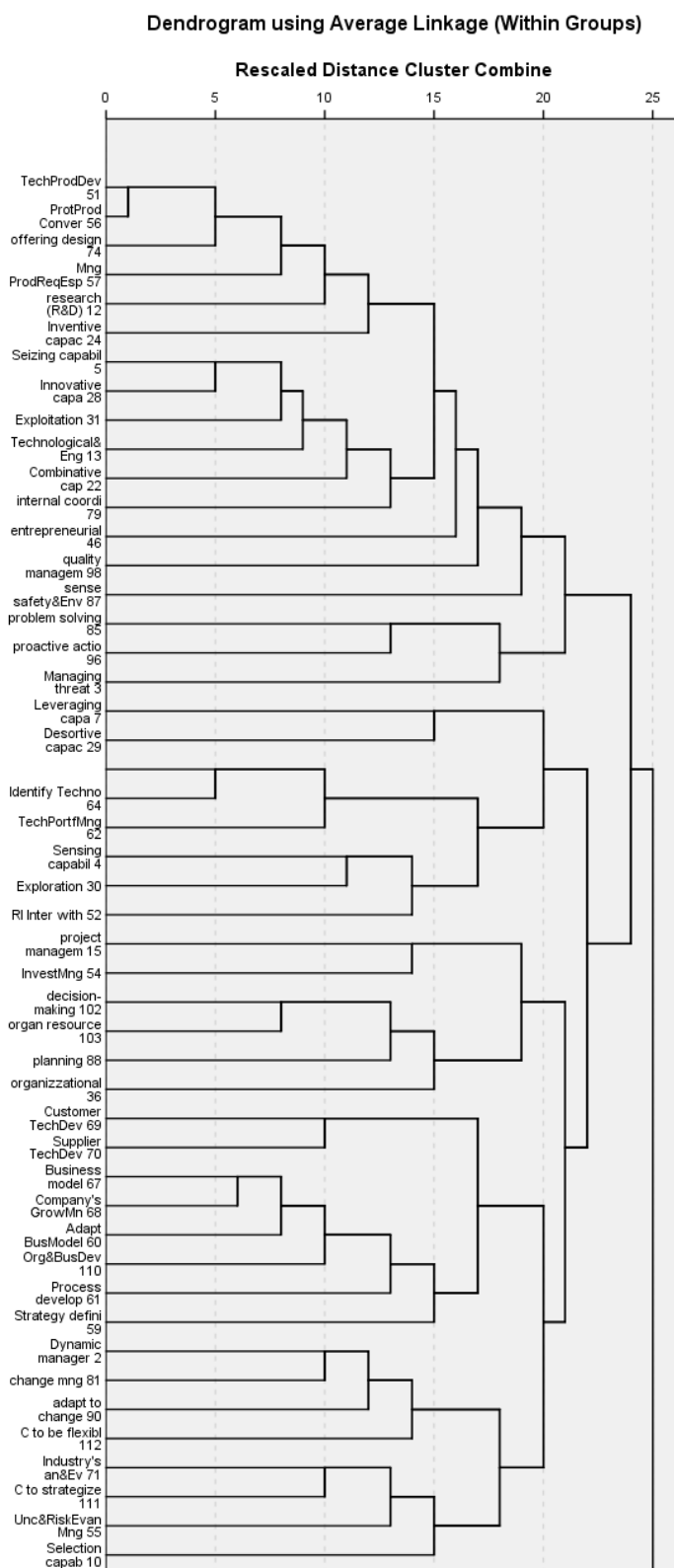
### ANÁLISE, COMPARAÇÃO E AGRUPAMENTO

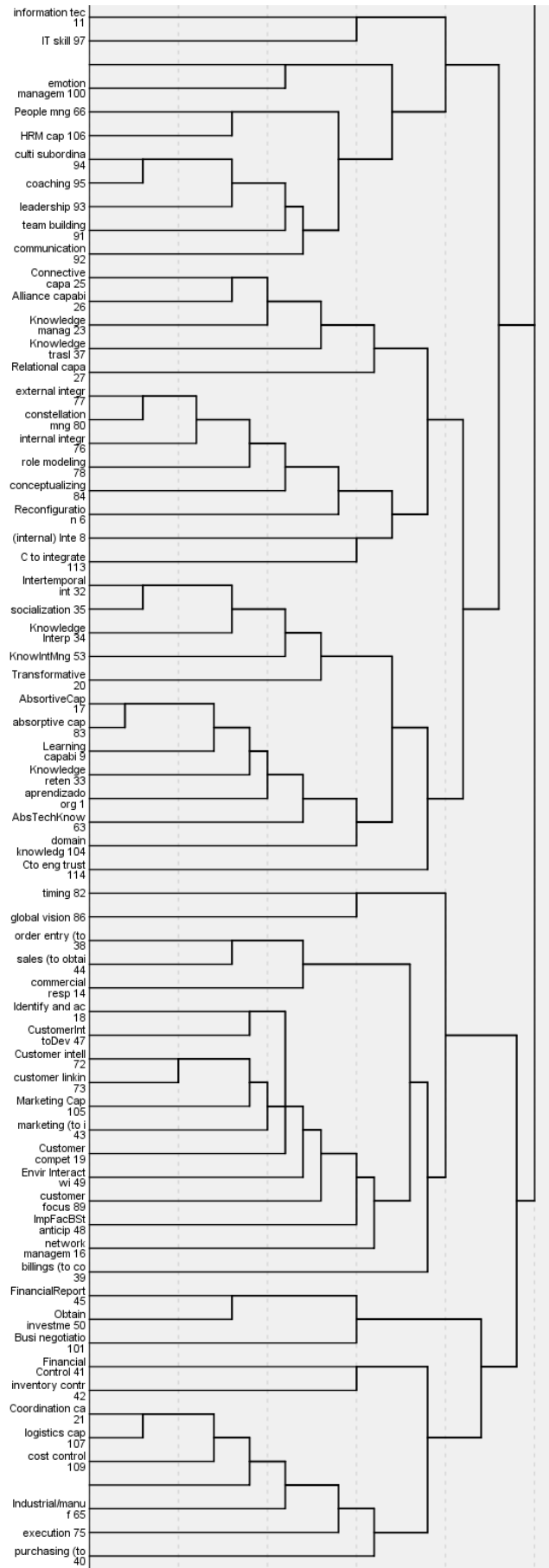
A Matriz a seguir apresenta a comparação entre estes conceitos, utilizando a seguinte codificação: “0” não relacionado; e “1” incorporam conceitos total ou praticamente iguais.

	aprendizado organizacional	Dynamic managerial capability	Managing threats/ transforming	Sensing capability	Seizing capability	Reconfiguration capability	Leveraging capability	(internal) Integration capability	Learning capability	Selection capability	information technology capability	research (R&D) capability	Technological competence & engineering know-how	commercial responsiveness	project management skills	network management expertise	(cognitive + operational ) Absortive capability	Identify and acquire new costumer competences	Customer competence	Transformative Capability	Coordination capability	Combinative capability	Knowledge management capacity	Inventive capacity	Connective capacity	Alliance capability	Relational capability	Innovative capacity	Desortive capacity	Exploration	Exploitation	Intertemporal interation capability	Knowledge retention	Knowledge Interpretation	
Aprendizado organizacional	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
Dynamic managerial capability	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Managing threats/ transforming	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sensing capability	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	
Seizing capability	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
Reconfiguration capability	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Leveraging capability	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
(internal) Integration capability	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Learning capability	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Selection capability	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Information technology capability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
research (R&D) capability	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
Technological competence & engineering know-how	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
commercial responsiveness	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
project management skills	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
network management expertise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
(cognitive + operational ) Absortive capability	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	
Identify and acquire new costumer competences	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Customer competence	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Transformative Capability	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Coordination capability	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Combinative capability	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
Knowledge management capacity	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	
Inventive capacity	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
Connective capacity	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
Alliance capability	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Relational capability	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Innovative capacity	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
Desortive capacity	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Exploration	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Exploitation	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	
Intertemporal interation capability	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
Knowledge retention	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Knowledge Interpretation	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	

(representação parcial, a planilha completa é disponível em <https://chasebox.ufrgs.br/public/9931ab26e27c0a8e78752d7bcfce74e2.php>)

O dendrograma resultante da análise de cluster, utilizando o método Ward para cluster binário, e medida de similaridade jaccard, utilizando software SPSS (PASW statistics 18.0), é apresentado a seguir:





(versão com ilustração dos agrupamentos é disponível em <https://chasebox.ufrgs.br/public/8c1e9d65c0e1d23380a69b8b7f8e855f.php>)

### DEFINIÇÃO DE ÁREAS DE CAPACIDADES

Para a definição da quantidade de agrupamentos, empregou-se o *stopping rule*, utilizando os coeficientes de similaridade na progressão dos passos de aglomeração apresentado a seguir:

Tabela 7-1:Progressão dos Passos de aglomeração (Parcial) (método cluster hierárquico Ward, medida de similaridade jaccard, utilizando PASW statistics 18.0)

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage	Grupos
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2		
1	51	56	,692	0	0	10	113
2	17	83	,667	0	0	14	112
3	21	107	,636	0	0	13	111
4	32	35	,636	0	0	24	110
5	94	95	,625	0	0	18	109
...	...	...	...	...	...	...	...
80	1	104	,318	49	0	87	34
81	23	27	,311	62	0	94	33
82	5	46	,299	70	0	90	32
83	16	18	,296	0	71	91	31
84	21	40	,290	63	0	98	30
85	6	8	,279	65	72	94	29
86	4	58	,278	68	39	100	28
87	1	20	,276	80	57	95	27
88	59	69	,272	69	37	101	26
89	66	99	,269	66	44	102	25
90	5	98	,265	82	0	99	24
91	14	16	,260	50	83	96	23
92	2	10	,259	67	77	101	22
93	3	85	,242	0	60	105	21
94	6	23	,235	85	81	106	20
95	1	114	,234	87	0	106	19
96	14	39	,233	91	0	103	18
97	15	36	,231	64	79	104	17
98	21	41	,231	84	75	107	16
99	5	87	,230	90	0	105	15
100	4	7	,210	86	76	108	14
101	2	59	,209	92	88	104	13
102	11	66	,193	73	89	109	12
103	14	82	,188	96	74	111	11
104	2	15	,179	101	97	108	10
105	3	5	,174	93	99	110	9
106	1	6	,172	95	94	109	8
107	21	45	,153	98	78	111	7
108	2	4	,139	104	100	110	6
109	1	11	,124	106	102	112	5
110	2	3	,109	108	105	112	4
111	14	21	,096	103	107	113	3
112	1	2	,080	109	110	113	2
113	1	14	,062	112	111	0	1

Utilizando *stopping rule*, dois passos com decréscimos (saltos) significativos na medida de similaridade foram observados entre o passo 92 e 93, e entre o passo 99 e 100, que correspondem, a parada em 22 agrupamentos ou 15 agrupamentos, respectivamente, conforme apresentado na Figura 7-4:

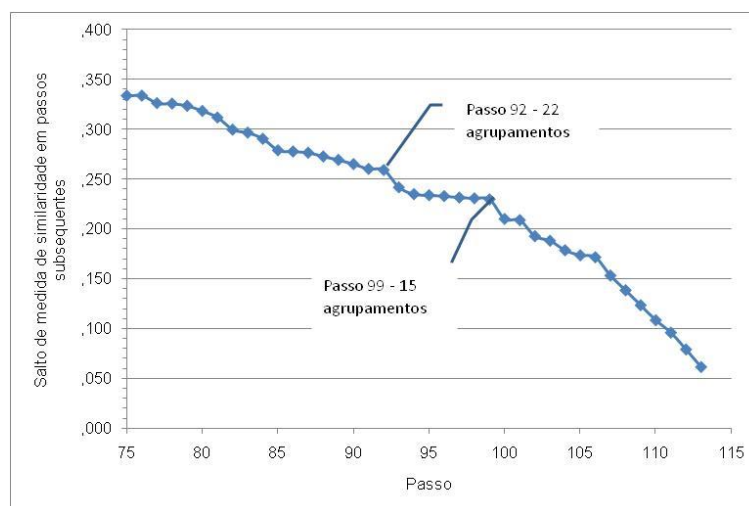


Figura 7-4: progressão da medida de similaridade nos passos

As definições de agrupamento para estes dois passos foram, então, obtidos a partir do dendograma previamente apresentado, identificando em qual agrupamento cada elemento estaria incluído, para cada situação, compreendendo uma tabela descritiva. A tabela foi, então, avaliada, conjuntamente com o dendograma, considerando o panorama geral do estado da arte a cerca de capacidades organizacionais.

A consideração ao estado da arte, ou a configuração da base de dados normalente necessário para a definição de agrupamentos no método de análise de aglomerados, é enfatizada pela análise do coeficiente de similaridade Jaccard utilizado:

$$Jaccard = \frac{a}{(a+b+c)} \quad (7.1)$$

Onde  $a$  representa a quantidade de coincidência (1-1);  $b$ , a quantidade de não-coincidência (1-0); e  $c$ , a quantidade de não-coincidência (0-1). Dentre os diversos coeficientes existentes para cluster binário, este coeficiente foi utilizado uma vez que possui a vantagem de não utilizar o índice  $d$ , da quantidade de coincidência (0-0). Isto é, a não utilização do índice  $d$  significa que o coeficiente Jaccard representa um percentual sobre



atributos existentes no par, não sobre o total de atributos possíveis (TIMM, 2002). Embora possua vantagens na quantificação da similaridade no par, ao comparar a similaridade de um par com a similaridade de outro par, se a quantidade de atributos presentes em um par for muito diferente do outro par, podem ocorrer distorções. Os pares com poucos atributos apresentam menor resolução no coeficiente que nos pares com maior quantidade de atributos. Em outras palavras, para estes grupos, o ponto de corte de definição de agrupamentos poderia ser outro.

Assim, enfatiza-se a necessidade de alocar a devida atenção na análise de tópicos menos discutidos e também dos mais discutidos. Os tópicos menos discutidos seriam facilmente agrupados entre si, por uma valorização expressiva de uma única ocorrência (1-1) embasada apenas por apresentarem poucas similaridades com demais itens. Isto é, o grupo composto por itens pouco discutidos requer detalhamento em níveis mais simples, ou voltar nos passos de agrupamento, se a definição dos conceitos encontrados na literatura justifique. Os tópicos mais discutidos, por sua vez, podem ter sua parada forçada prematuramente em decorrência da incorporação dos valores de similaridade dos tópicos menos discutidos. Assim, com base na literatura, poderiam ser desdobrados em mais grupos. Razão pelo qual a justifica-se a vantagem na utilização de dois pontos de decréscimo significativo da similaridade na progressão dos passos de agrupamento.

O desbalanço nos temas na base de dados utilizada é atribuível à incipiência do domínio de conhecimento em estudo. O mesmo motivo também possibilita a falta de completude nos assuntos.

Especificamente, alguns grupos apresentarão mais itens que os outros, dada a diferente ênfase da literatura em discutir alguns aspectos. Sabe-se que historicamente a literatura vem dando significativa ênfase na análise macro ou meso econômico. Por esta razão, observam-se uma frequência relativamente alta de capacidades organizacionais associados aos temas interação entre empresas e mudança organizacional. Por exemplo, observa-se muita ênfase à questão da interação entre as empresas e o aproveitamento das informações e conhecimentos provenientes destas interações. Em uma linha mais interna à empresa, a gestão do conhecimento e aprendizagem organizacional compreendem domínios que mais discutem capacidades organizacionais sob a perspectiva interna à empresa, como é observável pela existência da linha teórica denominada de *knowledge-based view* e *cognitive based-view*.

Por esta razão, capacidades organizacionais muito relacionadas a estes estão mais presentes na literatura e, por consequência, na lista compilada.

Avaliando estas observações, considera-se que o padrão de agrupamento indicado pelo dendograma é fidedigno em termos de agrupamentos, na representação das similaridades pareadas, mas a comparação quando o total de 1 no par (a+b+c) é muito diferente, podem ocorrer deturpações. Assim, a obtenção dos agrupamentos deve ser respaldada pela literatura. Contemplando estas considerações, os padrões de agrupamento dos passos 15 e 22 foram analisados conjuntamente as considerações da literatura. A revisão é representada na figura :

grupo	Cluster Cod	Stopping rule		Nome do item conforme literatura
		15	22	
Capacidade combinativa	A.A.A	5	5	Conduction of Technical Product Development (prototype development)
		5	5	Conversion of Prototype to Commercial product
		5	5	Inventive capacity
		5	5	Management of Product and process quality requirements and specifications
		5	5	Offering design
		5	5	Research (R&D) capability
		5	5	Combinative capability
		5	5	Exploitation
		5	5	Innovative capacity
		5	5	Internal coordination
		5	5	Seizing capability
		5	5	Technological competence & engineering know-how
		Capacidade empreendedora	A.A.B	5
Capacidade de gerenciamento da qualidade	A.A.C	5	5	Quality management
capacidade de senso de segurança e proteção ambiental	A.B	5	21	Sense of safety and environment protection
Capacidade de solução de problemas	B.A	3	20	Proactive action
		3	20	Problem solving
Capacidade de gerenciar ameaças	B.B	3	3	Managing threats/ transforming
Capacidade desortiva	C.	7	7	Desortive capacity
		7		Leveraging capability
Capacidade de identificação e avaliação de opções de aplicação da tecnologia	D.A	4	4	Evaluation of technology application options
		4	4	Identify Technology application options
		4	4	Technology Portfolio management
Capacidade de identificação de novas tecnologias e oportunidades	D.B	4	4	Exploration
		4	4	Interaction with the Research Institution
		4	4	Sensing capability
Capacidade gerencial (organização de recursos e tomada de decisão)	E.	10	10	Management of Investments
		10	10	Project management skills
		10	13	Decision-making
		10	13	Organizing resources
		10	13	Organizational attention allocation capacity
10	13	Planning		
Capacidade de desenvolvimento técnico do ambiente	F.A	13	17	Customer Technological development
		13	17	Supplier Technological development
Capacidade de desenvolvimento do modelo de negócios	F.B	13	17	Adaptation of Business Model
		13	17	Business model development
		13	17	Company's Growth management
		13	17	Organizing and business development capability

grupo	Cluster Cod	Stopping rule		Nome do item conforme literatura
		15	22	
Capacidade de desenvolvimento de processo	F.C	13	17	Process development
Capacidade de definição estratégica	F.D	13	17	Strategy definition
Capacidade de mudança e de implementação da estratégia	G.A	2	2	Adaptability to change
		2	2	Capability to be flexible
		2	2	Change management
		2	2	Dynamic managerial capability
		2	2	Capability to strategize
		2	2	Evaluation and management of uncertainties and risks
		2	2	Industry's analysis related to innovation evolution
		2	2	Selection capability
Capacidade de integração de pessoas	I.	8	8	Information technology capability
		8	8	IT skill
		14	18	Coaching
		14	18	Communication
		14	18	Cultivating the subordinates
		14	18	Emotion management
		14	18	HRM capability
		14	18	Leadership
		14	18	People management
		14	18	Self management
		14	18	Team building
Capacidade de integração (interna e externa)	J.	6	12	Alliance capability
		6	12	Connective capacity
		6	12	Knowledge management capacity
		6	12	Knowledge traslation capability
		6	12	Relational capability
		6	6	(Internal) Integration capability
		6	6	Capability to integrate
		6	6	Conceptualizing
		6	6	Constellation management
		6	6	External integration
		6	6	Internal integration
		6	6	Reconfiguration capability
		6	6	Role modeling
Capacidade absorptiva e de aprendizagem	K.A	1	1	(Cognitive + operational ) Absortive capability
		1	1	Absorption of Technology knowledge
		1	1	Absorptive capacity
		1	1	Aprendizado organizacional
		1	1	Domain knowledge
		1	1	Intertemporal interation capability
		1	1	Knowledge Interpretation
		1	1	Knowledge retention
		1	1	Learning capability
		1	1	Management of knowledge integration
		1	1	Socialization
		1	1	Transformative Capability
Capacidade de inculir confiança	K.B	1	22	Capability to engender trust
Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente	M.	15	19	Global vision
		15	19	Timing
		9	9	Anticipation of impediments and facilitators for business innovation strategy
		9	9	Commercial responsiveness
		9	9	Customer competence
		9	9	Customer focus
		9	9	Customer intelligence
		9	9	Customer linking
		9	9	Identify and acquire new costumer competences

grupo	Cluster Cod	Stopping rule		Nome do item conforme literatura
		15	22	
		9	9	Interaction with Customers for product/technology development
		9	9	Interaction with the environment
		9	9	Marketing (to identify customers)
		9	9	Marketing Capability
		9	9	Network management expertise
		9	9	Order entry (to communicate what needs to be made/ supplied)
		9	9	Sales (to obtain orders)
		9	14	Billings (to collect from customers)
Capacidade de negociação e captação de investimentos	N.	12	16	Business negotiation
		12	16	Financial reporting (to access capital)
		12	16	Obtain investments
Capacidade de controle de custos	O.A	11	15	Financial controls (to restrict behavior and prevent theft)
		11	15	Inventory controls (to minimize inventory costs)
Capacidade de coordenação e execução	O.B.c	11	11	Coordination capability
		11	11	Cost control
		11	11	Industrial/manufacturing management
		11	11	Logistics capability
		11	11	Materials management and manufacturing)
Capacidade de aquisição	O.B.A	11	11	Purchasing (to decide what inputs to buy and to then pay suppliers)
Capacidade de execução	O.B.B	11	11	Execution

Figura 7-5: revisão do agrupamento

A figura enfatiza que os temas discutidos em maior quantidade que foram agrupados em um nível posterior foram: Capacidade de integração de pessoas; e Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente. Os grupos “Capacidade combinativa”, “Capacidade empreendedora” e “Capacidade de gerenciamento da qualidade” ilustra áreas pouco discutidas, que não fariam muito sentido o agrupamento em um único grupo, embora os cortes indicados pelo *stopping rule* sugiram a formação de um grupo único. A definição do agrupamento também considerou o objetivo da aplicação da lista: a inspiração para definição inicial do portfólio de capacidades almejada para um novo empreendimento.

## RESULTADOS

Algumas capacidades eram pouco citadas na literatura e foram alocadas isoladamente em um grupo: **Capacidade empreendedora** e seus processos de gestão do empreendedorismo corporativo (Teece; Augier, 2009); **Capacidade de gerenciamento da qualidade** (Yang 2006); **Capacidade de senso de segurança e proteção ambiental** de Yang (2006); **Capacidade de solução de problemas** (Yang 2006); **Capacidade de gerenciar ameaças** (Augier; Teece, 2006); **Capacidade de incutir confiança** (Montealegre 2002); **Capacidade de negociação e captação de investimentos** (Yang 2006; Teece 2007); **Capacidade de controle de custos** (Teece 2007); **Capacidade de aquisição** (Teece 2007);

**Capacidade de execução** (Wallin 2008); **Capacidade de coordenação da execução** (Gomes e Dahab, 2010).

**Capacidade combinativa** (de desenvolver produto e oferecer design) incorpora os conceitos capacidade combinativa (Kogut; Zander, 1992), *Exploitation* (March, 1991, 1996 e 2006), *Seizing capability* (Augier; Teece, 2006; Teece 2007), capacidade inovativa (Yang 2006; Lane et al., 2006; Wallim, 2008; (LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009), capacidade inventiva (Lane et al., 2006; (LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009), offering design (Wallin, 2008) de pesquisa e desenvolvimento (Daneels, 2002; (CAPRON; MITCHELL, 2009).

**Capacidade de identificação e avaliação de opções de aplicação da tecnologia** incorpora *Exploration* (March, 1991) e *Sensing capability* (augier and Teece, 2006; Teece 2007). A capacidade desportiva compreendem *Leveraging* (Bowman and Ambrosini, 2003) e *Desortive capacity* (Argote et al., 2003; Lane et al., 2006; (LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009), e replicação de Teece, Pisano and Shuen (1997).

**Capacidade gerencial** (organização de recursos e tomada de decisão) incorporam conceitos como capacidade de alocação da atenção organizacional descrita por (Ocasio, 1997; Ocasio and Joseph, 2005 apud Laamanen and Wallin, 2009), forma ampla da tomada de decisão e planejamento segundo Yang (2006). De certa forma, compreendem também habilidade de gestão de projetos (CAPRON; MITCHELL, 2009), ou de investimentos.

**Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente** compreendem Competência relacionado ao cliente (Daneels, 2002), responsividade comercial (Capron & Mitchell, 2009), expertise de gestão de relacionamentos (Capron & Mitchell, 2009); e pela capacidade de marketing (Teece 2007; Ellonen, 2009).

**Capacidade de mudança e de implementação da estratégia** incorporam conceitos como Capacidade de ser flexível (Montealegre 2002), gestão da mudança (Wallin 2008), capacidade de gestão dinâmica (Adner e Helfat, 2003), capacidade de alinhamento estratégico (Montealegre 2002), capacidade de seleção (Capron & Mitchell, 2009).

**Capacidade integração de pessoas** incorporam conceitos como liderança, comunicação, cultivo de pessoas, etc. (Yang 2006). Muitas vezes, para viabilizar esta habilidade, atualmente os sistemas de informação e tecnologias para viabilizá-los,

denominado de capacidade de tecnologia de informação (Yang 2006, Capron & Mitchell, 2009) tornam-se requisitos, razão pelo qual também foram incorporados a estes itens.

**Capacidade de integração (interna e externa)** compreendem Capacidade de gestão da constelação (Wallin 2008), capacidade conectiva (Lane et al., 2006; (LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009), de aliança, relacional (Cohen; Levinthal, 1990; Lorenzoni; Lipparini,1999; Kale Shingh, 2007; Wallin 2008; Lichtenthaler; Lichtenthaler, 2009), integração externa e interna (Montealegre 2002; Bowman and Ambrosini, 2003; Wallin 2008), de conceituação (Wallin 2008; Heijden, 1993 apud Wallin 2008), gestão do conhecimento (LICHTENTHALER e LICHTANTHALER, 2009), de translação do conhecimento (Savoy, 2006; Lichtenthaler; Lichtenthaler, 2009), reconfiguração (Bowman and Ambrosini, 2003; Ellonen 2009?).

**Capacidade absorptiva e de aprendizagem** compreendem Capacidade absorptiva (Cohen; Levinthal, 1990; Zahra; George, 2002; Lichtenthaler; Lichtenthaler, 2009; Lavie 2006), aprendizado organizacional (Leonard-Barton 1992; Collis 1994; Zollo; Winter 2002; Winter 2003; Bowman; Ambrosini, 2003; Yang 2006), transformativa (Garud; Nayyar, 1994; 2004; Marsh; Stock, 2006; Lichtenthaler ; Lichtenthaler, 2009), interpretação do conhecimento e retenção (Marsh; Stock, 2006). Embora um pouco diferente no conceito, agrupa e é relacionado com a capacidade de interação intertemporal (Marsh; Stock, 2006), uma vez que é similar a capacidade de aprendizagem, no entanto, entre momentos do tempo diferentes.

**Capacidade desortiva** inclui os conceitos de *leveraging* (Bowman and Ambrosini, 2003) e *Desortive capacity* (Argote et al., 2003; Lane et al., 2006; Lichtenthaler e Lichtenthaler, 2009), e replicação de Teece, Pisano and Shuen (1997).

Conforme comentado anteriormente, a lista compila também algumas funções-objetivos da empresa ou do empreendimento originado a partir da análise dos modelos de desenvolvimento destes. Observou-se, em geral, a dificuldade de encontrar na literatura capacidades que descrevessem exatamente estas funções-objetivos. Estes foram também listados.

**Capacidade de definição estratégica** foi adicionada a partir da observação de que empresas de base tecnológica precisam claramente qual é a sua estratégia e quem é o cliente para tornar a comercialização viável. Possivelmente não é encontrado na literatura uma vez

que empresas estabelecidas já possuem esta capacidade, seja formal ou não. No entanto, pode não ser a realidade destas empresas, razão pelo qual foi destacado.

**Capacidade de desenvolvimento técnico do ambiente** foi adicionada a partir da observação de que empresas de base tecnológica precisam às vezes desenvolver tecnologicamente fornecedores e clientes para tornar a comercialização viável. Embora este conceito tenha muita similaridade com a capacidade dessortiva, e, possivelmente também os processos envolvidos, definiu-se por destacá-la. Este destaque se deve a questão da função-objetivo da capacidade, não de sua composição. Ela viabiliza a fabricação ou o consumo do produto, estando mais relacionado à definição estratégica da empresa em modificar o ambiente, não apenas na busca pela obtenção de um retorno a partir de uma capacidade já dominada (terceirização, venda de patentes, etc.). Considera-se que em curto e médio prazos, seja até possível que não ocorra retorno do investimento.

**Capacidade de desenvolvimento do modelo de negócios** foi adicionada a partir da observação de que empresas de base tecnológica precisam definir e desenvolver o modelo de negócios para poder comercializar o produto, como é possível observar em (VOHORA, WRIGHT e LOCKETT, 2004).

**Capacidade de desenvolvimento de processo** foi adicionada uma vez que, para comercializar o produto, os processos de fabricação precisam ser definidos. Inclusive, em algumas indústrias, o desenvolvimento de processo requer significativa quantidade de conhecimento tecnológico e esforços, razão pela qual a capacidade foi destacada.

Resultou-se, assim, em 24 grupos, denominados de áreas de capacidades, conforme apresentado a seguir e resumido no Apêndice F.

AreaCap	Capacidade & Descrição	Conceitos incorporados	Recursos, Práticas, ferramentas e processos
Capacidade combinativa (de desenvolver produto e oferecer design)	Compreendem habilidades de síntese e aplicação de conhecimentos adquiridos e pré-existentes. Como síntese, compreendem: refinamento, escolha, produção, seleção, implementação e execução de novos conhecimentos. Posteriormente, transmutar este conhecimento e convertê-los em novos produtos e serviços. Incluem-se também a habilidade de modular, controlar e encorajar a entrada de novos inputs criativos e inovadores na empresa (MARCH, 1991; KOGUT; ZANDER, 1992; SMITH ET AL., 2005; YANG 2006; LANE ET AL., 2006; KHILJI ET AL., 2006; WALLIM, 2008; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009). O nível de capacidade inventiva e de identificação de oportunidades de mercado é altamente afetado pelo nível de conhecimento prévio em um campo particular, pois isto facilita a geração e integração de novos conhecimentos (SHANE, 2000; KHILJI ET AL., 2006)	Esta área de capacidades incorpora conceitos como capacidade combinativa (KOGUT; ZANDER, 1992), <i>Exploitation</i> (MARCH, 1991, 1996 E 2006), <i>Seizing capability</i> (AUGIER; TEECE, 2006; TEECE 2007), capacidade inovativa (YANG 2006; LANE ET AL., 2006; WALLIM, 2008; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009), capacidade inventiva (Lane et al., 2006; Lichtenthaler; Lichtenthaler, 2009), offering design (WALLIN, 2008) de pesquisa e desenvolvimento (DANEELS, 2002; CAPRON & MITCHELL, 2009).	Processo de desenvolvimento técnico de produto; Processo de conversão de protótipo em produto comercial; Processo de gestão de requisitos e especificações de produtos; Know-how de engenharia ; Processo de (tecnológicos);
Capacidade empreendedora	Capacidade empreendedora compreende os processos de gestão do empreendedorismo corporativo (Teece; Augier, 2009), a habilidade de vislumbrar mercados e oportunidades tecnológicas por meio de diferentes lentes (e de formas novas).		
Capacidade de gerenciamento da qualidade	Esta área compreende a habilidade da empresa em estruturar com vistas a obter qualidade de produtos e serviços. Para obter isto, todos os demais processos podem ser revisados com esta finalidade. Podem se estruturar com o sistema de gestão da qualidade da empresa (Yang 2006)		Controle de revisão de especificações de qualidade; Processo de análise de processos e produtos para garantia da qualidade; Estruturação para avaliação da confiabilidade de produtos e processos; Processo de conversão de conhecimentos a respeito de clientes em qualidade de processos internos e terceirizados;
Capacidade de senso de segurança e proteção ambiental	Esta área de capacidade incorpora o "senso de segurança e proteção ambiental" de Yang (2006). Com as exigências atuais com esta preocupação, a habilidade do atendimento a este quesito pode ser elevado a uma área de capacidade para determinadas indústrias ou mercados.		Controle de revisão de especificações de emissões e impactos ambientais; Processo de análise de processos e produtos para minimização de emissões e impactos ambientais; Processo de conversão de conhecimentos a respeito de clientes em qualidade de processos internos e terceirizados;
Capacidade de solução de problemas	Esta área de capacidades incorpora as habilidades da empresa na solução de problemas menores (Yang 2006)		Cultura de atitude pró-ativa; Procedimentos e rotinas para ação corretiva, investigação de problemas e causas-raízes;
Capacidade de gerenciar ameaças	Esta área de capacidade incorpora as habilidades da empresa em gerenciar ameaças e convertê-los em vantagens (Augier; Teece, 2006)		Práticas de proteção de recursos (conhecimento, tecnologia, etc.). Quando estes recursos são informações, podem ser utilizadas, por exemplo, práticas relacionadas às descritas pela NBR ISO 27001. Práticas e rotinas que viabilizam Combinação e reconfiguração para transformar ameaças em vantagens (Augier and Teece, 2006).
Capacidade dessortiva	Compreende a estrutura para viabilizar a extensão do escopo do recurso (tal como conhecimento tecnológico) em outras unidades de negócio ou outros domínios de mercado. Viabiliza a busca e identificação de oportunidade de tomar vantagens comerciais de recursos que a empresa já domina. Avaliação destas oportunidades segundo parâmetros monetários e estratégicos. Uma vez decidido pela utilização da oportunidade, conduzir a transferência de tecnologia ao recipiente. (BOWMAN; AMBROSINI, 2003; RIVETTE; KLINE, 2000; LANE ET AL., 2006; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009)	Incluem os conceitos de <i>leveraging</i> (BOWMAN; AMBROSINI, 2003) e <i>Desortive capacity</i> (ARGOTE et al., 2003; LANE et al., 2006; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009), e replicação de Teece, Pisano e Shuen (1997).	
Capacidade de identificação e avaliação de opções de aplicação da tecnologia	Compreende a capacidade de identificar novas tecnologias necessárias e suas aplicações (em produtos e processos voltados para mercados específicos). Incorpora a habilidade da empresa em escanear e monitorar mudanças nos ambientes que ela atua, identificando novas oportunidades (MARCH, 1991; AUGIER; TEECE, 2006; TEECE 2007; ELLONEN, 2009)	Compreendem os conceitos de Exploration (March, 1991) e Sensing capability (AUGIER; TEECE, 2006; TEECE 2007).	Avaliação de opções de aplicação da tecnologia; Identificação de opções de aplicação da tecnologia; Gestão do portfólio de tecnologias; Atividades podem incluir análise de riscos; experimentação; Interação com instituições de pesquisa; Processos para identificar segmentos de mercados-alvo; Processos para identificar alterações de necessidades dos consumidores e inovação de consumidores; Processos para direcionar P&D interno; Processos para identificar e aproveitar oportunidades decorrentes de desenvolvimento externo de ciência e tecnologia; Processos para identificar e aproveitar oportunidades decorrentes de inovação de fornecedores e complementos; Processos para identificar, monitorar e tomar proveito de inovações na indústria e de concorrentes
Capacidade gerencial (organização de recursos e tomada de decisão)	Capacidade que viabiliza a operacionalização da estratégia definida, viabilizando a alocação de atenção (e recursos) dentro da empresa.	Compreende o conceito de capacidade de alocação da atenção organizacional descrita por (OCASIO, 1997; OCASIO; JOSEPH, 2005 apud LAAMANEN; WALLIN, 2009), forma ampla da tomada de decisão e planejamento segundo Yang (2006). De certa forma, compreendem também habilidade de gestão de projetos (CAPRON; MITCHELL, 2009), ou de investimentos.	Práticas de desdobramento da estratégia e alocação de recursos e atenção; Gestão de investimentos e alocação destes em projetos, processos, departamentos, conforme estratégia definida; Práticas de planejamento e tomada de decisão para alocação de recursos em projetos, processos, departamentos; Práticas de gestão de projetos (principalmente gestão de portfólio de projetos)
Capacidade de desenvolvimento técnico do ambiente	Capacidade que viabiliza a operacionalização da estratégia definida, viabilizando o desenvolvimento técnico de fornecedores e consumidores. Isto é, conduzir alterações no ambiente industrial e de mercado, de forma a viabilizar o desenvolvimento, fabricação (ou prestação de serviço) e comercialização de produtos e serviços.		Programa de desenvolvimento de fornecedores; Desenvolvimento técnico de fornecedores; Desenvolvimento técnico de clientes e potenciais clientes – ações junto a entidades sociais, instituições de ensino e formação técnica, e demais atividades de difusão do conhecimento.
Capacidade de desenvolvimento do modelo de negócios	Capacidade de definição do modelo de negócio a ser almejado para viabilizar a atuação no mercado. Componente do planejamento estratégico que viabiliza identificação de capacidades necessárias, estruturas, parcerias e alianças, etc.		Práticas relacionadas a definição do novo modelo de negócio: Diversas formas de representação do modelo de negócio almejado para comunicação a todas as pessoas pertinentes; Descrição das definições acerca do que a empresa define como novas capacidades a serem desenvolvidas e seus processos-chaves; Gerenciamento do crescimento da empresa: aquisição, fusão...; Decisão make or by – desenvolver processo ou terceirizar /estabelecer aliança?
Capacidade de desenvolvimento de processo	Capacidade de desenvolver processos em geral – processos de fabricação e processos de negócio.		Processo de desenvolvimento de processo durante o PDP; Rotinas de validação de processos e procedimentos;
Capacidade de definição estratégica	Definição estratégica em termos de que mercados atuar, que tipos de necessidades de clientes almejar		Diversas práticas e ferramentas para definição estratégica;
Capacidade de mudança e de implementação da estratégia	Compreende a habilidade da empresa em integrar as novas estratégias em atividades e recursos-chaves existentes. Para esta integração, a empresa deve ter a habilidade de criar, integrar e reconfigurar recursos organizacionais e competências selecionando entre os modos de fontes de capacidade (MONTEALEGRO 2002; ADNER; HELFAT, 2003; CAPRON; MITCHELL, 2009).	Esta área da capacidade incorpora conceitos como capacidade de ser flexível (MONTEALEGRO 2002), gestão da mudança (WALLIN 2008), capacidade de gestão dinâmica (ADNER; HELFAT, 2003), capacidade de alinhamento estratégico (MONTEALEGRO 2002), capacidade de seleção (CAPRON; MITCHELL, 2009).	Cultura de aceitar iniciativas de experimentação do que planos detalhados e meticulosamente estudados; Rotinas para desenvolver, adquirir e garantir os recursos requeridos para formação e implementação de novas iniciativas estratégicas; Práticas de avaliação e gerenciamento de riscos e incertezas; Análise da indústria relacionada a evolução da indústria; Práticas e rotinas de esforço para dissecar e aprender de experiências passadas e histórias; Desenvolvimento de um mapa, imagem da empresa representando a operação real da empresa para analisar os vários componentes da nova iniciativa estratégica; Rotinas, práticas e sistemas para garantir um fluxo contínuo de novas idéias engajando constante e sistematicamente em atividades de benchmarking e treinamento; Capital humano gerencial – educação, treinamento, aprendizado, experiência, e potencialidade de transferência entre negócios (habilidade genérico, específico para indústria, específico para empresa); Capital social gerencial – relacionamentos sociais, influência, controle e poder; Cognição gerencial – crenças gerenciais, modelos mentais que servem como base para tomada de decisão: conhecimento acerca das alternativas, e das consequências destes (Montealegro 2002; Adner e Helfat, 2003; Capron and Mitchell, 2009)
Capacidade integração de pessoas	Esta área incorpora capacidade de gestão para integrar e alinhar recursos humanos e assuntos relacionados, como liderança, comunicação, cultivo de pessoas, etc. (YANG 2006). Muitas vezes, para viabilizar esta habilidade, atualmente os sistemas de informação e tecnologias para viabilizá-los, denominado de capacidade de tecnologia de informação (YANG 2006, CAPRON &		Habilidades de gerenciamento de TI e SI para viabilizar seu uso; Rotinas e práticas incorporados no SI para comunicação entre pessoas; Treinamentos; Cultura que motiva comunicação interna e externa; Rotinas de comunicação; Cultura de valorizar subordinados; Gestão da emoção; Processo de gestão de recursos humanos; Liderança; Auto-gerenciamento; Criação de equipes



AreaCap	Capacidade & Descrição	Conceitos incorporados	Recursos, Práticas, ferramentas e processos
	MITCHELL, 2009) tornam-se requisitos, razão pelo qual também foram incorporados a estes itens.		
Capacidade de integração (interna e externa)	Compreendem as capacidades relacionadas a viabilizar a definição de interações internas e externas de recursos de forma a agregar valor. Compreendem a definições de valores para a tomada de decisão e definição de papéis dos integrantes da empresa e entre as empresas parceiras. Estão altamente relacionados com a capacidade de gerenciamento da capacidade, de reconfiguração e alinhamento das capacidades	Esta área incorpora conceitos como capacidade de gestão da constelação (Wallin 2008), capacidade conectiva (Lane et al., 2006; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009, de aliança, relacional (COHEN; LEVINTHAL, 1990; LORENZONI; LIPPARINI, 1999; KALE SHINGH, 2007; WALLIN 2008; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009), integração externa e interna (MONTEALEGRO 2002; BOWMAN AND AMBROSINI, 2003; WALLIN 2008), de conceituação (WALLIN 2008; HEIJDEN, 1993 APUD WALLIN 2008), gestão do conhecimento (LICHTENTHALER e LICHTANTHALER, 2009), de translação do conhecimento (SAVOY, 2006; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009), reconfiguração (BOWMAN AND AMBROSINI, 2003; ELLONEN 2009?)	Recursos/atividades/rotinas/práticas e processos relacionados a existência de tais capacidades compreendem (Savory 2006; Wallin 2008): gestão de conexões e interações internas e externas de forma a extrair valor; ações e atitudes relacionadas aos líderes chaves para alocação de atenção (medidas, controles), suas reações a incidentes críticos; valores implícitos nas práticas e ações de... cultura de alocação de recursos entre as áreas funcionais e processos; práticas de premiação e elogio; culturas e valores por trás dos processos de recrutamento, seleção, promoção e comunicação de integrantes da empresa; valores implícitos na coordenação de recursos e no processo de filtração e interpretação de dados; valores implícitos na tomada de decisão e iniciativas para minimização de <i>gaps</i> para criação de valor; Valores implícitos para decisão de com quem (parceiros, fornecedores, prestadores de serviço, investidores) para criar valor; Definição de valores para determinar os papéis, responsabilidades de cada ator na constelação de valores; Definição de infraestrutura complementar que permite integração de novas iniciativas estratégicas; Atividades de manutenção das relações entre os envolvidos para manter a coesão do sistema; Decentralização e co-especialização; Definição dos limites da empresa para as atividades de agregação de valor; Processos de aprendizado para articular, codificar, compartilhar e internalizar conhecimentos que são transmitidos de uma empresa para outra durante a aliança...; Mecanismos de liderança; Mecanismos de conexão e estruturais; Atividades para mapeamento do conhecimento; Atividades de benchmarking, promoção de boas práticas interno, com redes intra-departamentais; Políticas e normas organizacionais que promovem as interações intra-departamentais; Comunidade de práticas (estrutura informal que suporta aprendizado organizacional) forte; Conexões entre as pessoas, departamentos ou divisões; Processo de reengenharia
Capacidade absorptiva e de aprendizagem	Esta área de capacidade incorpora conceitos como capacidade absorptiva (COHEN; LEVINTHAL, 1990; ZAHRA; GEORGE, 2002; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009; LAVIE 2006), aprendizado organizacional (LEONARD-BARTON 1992; COLLIS 1994; ZOLLO; WINTER 2002; WINTER 2003; BOWMAN; AMBROSINI, 2003; YANG 2006), transformativa (GARUD; NAYYAR, 1994; 2004; MARSH; STOCK, 2006; LICHTENTHALER ; LICHTANTHALER, 2009), interpretação do conhecimento e retenção (MARSH; STOCK, 2006). Embora um pouco diferente no conceito, agrupa e é relacionado com a capacidade de interação intertemporal (MARSH; STOCK, 2006). Compreendem capacidades que permitem a empresa perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos. Para assimilar e aplicar novos conhecimentos, é necessária a existência de mecanismos de retenção e interpretação. Para esta interpretação, devem existir esforços sistemáticos para reter o conhecimento e integrar com conhecimentos atuais e com conhecimentos relacionados prévios. É este conhecimento prévio, que atribui significado, categoriza a informação, dando significado para a empresa e, por consequência, viabiliza a compreensão do conhecimento absorvido (COHEN; LEVINTHAL, 1990; COLLIS, 1994; ZAHRA; GEORGE, 2002; ZOLLO; WINTER, 2002; MCGAUGHEY, 2002; WINTER, 2003; GARUD; NAYYAR, 1994; JANSEN ET AL., 2005; LAVIE 2006; MARSH; STOCK, 2006; PANDZA; HOLT, 2007; LICHTENTHALER; LICHTANTHALER, 2009). Este último é descrito como integração intertemporal por Marsh e Stock (2006).		Recursos/atividades/práticas e processos relacionados compreendem: comprometimento gerencial; abordagem de sistema; abertura e experimentação; transferência e integração de conhecimento; socialização; registro de lições aprendidas em projetos de desenvolvimento (Walsh; Ungson, 1991; Garud; Nayyar, 1994; Nonaka; Takeuchi, 1995; Bowman; Ambrosini, 2003; Jerez-gomez et al, 2005; Wallin 2008)
Capacidade de incutir confiança	Compreende a capacidade da empresa em incutir confiança para parceiros internos e externos para negociar e melhorar a nova estratégia de forma a aparecer aceitável pelos vários potenciais usuários (MONTEALEGRO 2002).		Cultura de valorização e respeito da imagem da empresa;
Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente	Esta área compila os conceitos explícitos pela competência relacionado ao cliente (Daneels, 2002), responsividade comercial (CAPRON; MITCHELL, 2009), <i>expertise</i> de gestão de relacionamentos (CAPRON; MITCHELL, 2009); e pela capacidade de marketing (TEECE 2007; ELLONEN, 2009). Compreendem a habilidade de interagir com o cliente e identificar sua necessidade e focar as ações de desenvolvimento de produto, e ações de marketing (DANEELS, 2002; TEECE 2007; ELLONEN, 2009). Como resultado desta habilidade, serão observadas visão global (YANG 2006) e adequação no tempo ou timing (WALLIN 2008)		marketing para identificação do cliente; foco no consumidor; inteligência de mercado (cliente); conexão com consumidor; identificação e aquisição de novas competências relacionadas ao cliente; interação com o cliente para desenvolvimento de produto/tecnologia; conhecimento a respeito das necessidades do cliente e suas preferências; procedimento de aquisição, distribuição e vendas para acessar os consumidores; reputação da empresa com suas marcas; canais de comunicação para trocar informação entre a empresa e consumidor; canais para cobrança junto aos clientes; canais para coleta de pedidos (Daneels, 2002; Yang 2006; Teece 2007; Wallin 2008; Capron & Mitchell, 2009). Resultados são relacionados à habilidade de servir clientes específicos.
Capacidade de negociação e captação de investimentos	Capacidade de negociação e captação de investimentos (YANG 2006; TEECE 2007).		Práticas de elaboração de relatórios financeiros para obter investimentos (Teece 2007); Pessoas e suas habilidades para negociação
Capacidade de controle financeiro	Capacidade de controle de custos (TEECE 2007)		Sistema de gerenciamento de custos para restringir comportamentos e prevenir perdas e desperdícios; Controle de estoque para minimizar custos de inventário;
Capacidade de aquisição	Capacidade de gerenciamento da aquisição, a habilidade da empresa em definir quais recursos adquirir ou produzir internamente, de quem adquirir (TEECE 2007):		
Capacidade de execução	Esta área da capacidade operacional incorpora conceitos expressos na literatura tais como capacidade de execução (WALLIN 2008). Compreende a habilidade da empresa em executar ações para obter resultados esperados pelo ambiente (ou que este interpreta como atividade-fim da empresa) ou objetivos da empresa.		Condução de atividades e operações de fabricação de produtos e prestação de serviços;
Capacidade de coordenação da execução	Compreende a capacidade de gerenciar as interfaces de forma a definir mecanismos de controle apropriados (GOMES; DAHAB, 2010).		Gestão das operações para obtenção de eficiência; rotinas de distribuição (e logística) de produtos; rotinas de manutenção e gestão de materiais e equipamentos; controle de custos de fabricação

Figura 7-6: descrição da área de capacidades

## APÊNDICE F LISTA DE CAPACIDADES

AreaCap	Capacidade & Descrição	Recursos, Práticas, ferramentas e processos
Capacidade combinativa (de desenvolver produto e oferecer design)	Compreendem habilidades de síntese e aplicação de conhecimentos adquiridos e pré-existentes. Como síntese, compreendem: refinamento, escolha, produção, seleção, implementação e execução de novos conhecimentos. Posteriormente, transmutar este conhecimento e convertê-los em novos produtos e serviços. Incluem-se também a habilidade de modular, controlar e encorajar a entrada de novos inputs criativos e inovadores na empresa	Processo de desenvolvimento técnico de produto; Processo de conversão de protótipo em produto comercial; Processo de gestão de requisitos e especificações de produtos; Know-how de engenharia ; Processo de (tecnológicos);
Capacidade empreendedora	Capacidade empreendedora compreende os processos de gestão do empreendedorismo corporativo, a habilidade de vislumbrar mercados e oportunidades tecnológicas por meio de diferentes lentes (e de formas novas).	
Capacidade de gerenciamento da qualidade	Esta área compreende a habilidade da empresa em estruturar com vistas a obter qualidade de produtos e serviços. Para obter isto, todos os demais processos podem ser revisados com esta finalidade. Podem ser estruturar com o sistema de gestão da qualidade da empresa	Controle de revisão de especificações de qualidade; Processo de análise de processos e produtos para garantia da qualidade; Estruturação para avaliação da confiabilidade de produtos e processos; Processo de conversão de conhecimentos a respeito de clientes em qualidade de processos internos e terceirizados;
Capacidade de senso de segurança e proteção ambiental	Esta área de capacidade incorpora o “senso de segurança e proteção ambiental” de Yang (2006). Com as exigências atuais com esta preocupação, a habilidade do atendimento a este quesito pode ser elevado a uma área de capacidade para determinadas indústrias ou mercados.	Controle de revisão de especificações de emissões e impactos ambientais; Processo de análise de processos e produtos para minimização de emissões e impactos ambientais; Processo de conversão de conhecimentos a respeito de clientes em qualidade de processos internos e terceirizados;
Capacidade de solução de problemas	Esta área de capacidades incorpora as habilidades da empresa na solução de problemas menores	Cultura de atitude pró-ativa; Procedimentos e rotinas para ação corretiva, investigação de problemas e causas-raízes;
Capacidade de gerenciar ameaças	Esta área de capacidade incorpora as habilidades da empresa em gerenciar ameaças e convertê-los em vantagens	Práticas de proteção de recursos (conhecimento, tecnologia, etc.). Quando estes recursos são informações, podem ser utilizadas, por exemplo, práticas relacionadas às descritas pela NBR ISO 27001. Práticas e rotinas que viabilizam Combinação e reconfiguração para transformar ameaças em vantagens
Capacidade dessortiva	Compreende a estrutura para viabilizar a extensão do escopo do recurso (tal como conhecimento tecnológico) em outras unidades de negócio ou outros domínios de mercado. Viabiliza a busca e identificação de oportunidade de tomar vantagens comerciais de recursos que a empresa já domina. Avaliação destas oportunidades segundo parâmetros monetários e estratégicos. Uma vez decidido pela utilização da oportunidade, conduzir a transferência de tecnologia ao recipiente.	
Capacidade de identificação e avaliação de opções de aplicação da tecnologia	Compreende a capacidade de identificar novas tecnologias necessárias e suas aplicações (em produtos e processos voltados para mercados específicos). Incorpora a habilidade da empresa em escanear e monitorar mudanças nos ambientes que ela atua, identificando novas oportunidades	Avaliação de opções de aplicação da tecnologia; Identificação de opções de aplicação da tecnologia; Gestão do portfólio de tecnologias; Atividades podem incluir análise de riscos; experimentação; Interação com instituições de pesquisa; Processos para identificar segmentos de mercados-alvo; Processos para identificar alterações de necessidades dos consumidores e inovação de consumidores; Processos para direcionar P&D interno; Processos para identificar e aproveitar oportunidades decorrentes de desenvolvimento externo de ciência e tecnologia; Processos para identificar e aproveitar oportunidades decorrentes de inovação de fornecedores e complementos; Processos para identificar, monitorar e tomar proveito de inovações na indústria e de concorrentes
Capacidade gerencial (organização de recursos e tomada de decisão)	Capacidade que viabiliza a operacionalização da estratégia definida, viabilizando a alocação de atenção (e recursos) dentro da empresa.	Práticas de desdobramento da estratégia e alocação de recursos e atenção; Gestão de investimentos e alocação destes em projetos, processos, departamentos, conforme estratégia definida; Práticas de planejamento e tomada de decisão para alocação de recursos em projetos, processos, departamentos; Práticas de gestão de projetos (principalmente gestão de portfólio de projetos)
Capacidade de desenvolvimento técnico do ambiente	Capacidade que viabiliza a operacionalização da estratégia definida, viabilizando o desenvolvimento técnico de fornecedores e consumidores. Isto é, conduzir alterações no ambiente industrial e de mercado, de forma a viabilizar o desenvolvimento, fabricação (ou prestação de serviço) e	Programa de desenvolvimento de fornecedores; Desenvolvimento técnico de fornecedores; Desenvolvimento técnico de clientes e potenciais clientes – ações junto a entidades sociais, instituições de ensino e formação técnica, e demais atividades de difusão do conhecimento.

AreaCap	Capacidade & Descrição	Recursos, Práticas, ferramentas e processos
	comercialização de produtos e serviços.	
Capacidade de desenvolvimento do modelo de negócios	Capacidade de definição do modelo de negócio a ser almejado para viabilizar a atuação no mercado. Componente do planejamento estratégico que viabiliza identificação de capacidades necessárias, estruturas, parcerias e alianças, etc.	Práticas relacionadas a definição do novo modelo de negócio: Diversas formas de representação do modelo de negócio almejado para comunicação a todas as pessoas pertinentes; Descrição das definições acerca do que a empresa define como novas capacidades a serem desenvolvidas e seus processos-chaves; Gerenciamento do crescimento da empresa: aquisição, fusão...; Decisão make or by – desenvolver processo ou terceirizar /estabelecer aliança?
Capacidade de desenvolvimento de processo	Capacidade de desenvolver processos em geral – processos de fabricação e processos de negócio.	Processo de desenvolvimento de processo durante o PDP; Rotinas de validação de processos e procedimentos;
Capacidade de definição estratégica	Definição estratégica em termos de que mercados atuar, que tipos de necessidades de clientes almejar	Diversas práticas e ferramentas para definição estratégica;
Capacidade de mudança e de implementação da estratégia	Compreende a habilidade da empresa em integrar as novas estratégias em atividades e recursos-chaves existentes. Para esta integração, a empresa deve ter a habilidade de criar, integrar e reconfigurar recursos organizacionais e competências selecionando entre os modos de fontes de capacidade	Cultura de aceitar iniciativas de experimentação do que planos detalhados e meticulosamente estudados; Rotinas para desenvolver, adquirir e garantir os recursos requeridos para formação e implementação de novas iniciativas estratégicas; Práticas de avaliação e gerenciamento de riscos e incertezas; Análise da indústria relacionada a evolução da indústria; Práticas e rotinas de esforço para dissecar e aprender de experiências passadas e histórias; Desenvolvimento de um mapa, imagem da empresa representando a operação real da empresa para analisar os vários componentes da nova iniciativa estratégica; Rotinas, práticas e sistemas para garantir um fluxo contínuo de novas ideias engajando constante e sistematicamente em atividades de benchmarking e treinamento; Capital humano gerencial – educação, treinamento, aprendizado, experiência, e potencialidade de transferência entre negócios (habilidade genérico, específico para indústria, específico para empresa); Capital social gerencial – relacionamentos sociais, influência, controle e poder; Cognição gerencial – crenças gerenciais, modelos mentais que servem como base para tomada de decisão: conhecimento acerca das alternativas, e das consequências destes
Capacidade integração de pessoas	Capacidade de gestão para integrar e alinhar recursos humanos e assuntos relacionados, como liderança, comunicação, cultivo de pessoas, etc.. Muitas vezes, para viabilizar esta habilidade, atualmente os sistemas de informação e tecnologias para viabilizá-los, denominado de capacidade de tecnologia de informação tornam-se requisitos, razão pelo qual também foram incorporados a estes itens.	Habilidades de gerenciamento de TI e SI para viabilizar seu uso; Rotinas e práticas incorporados no SI para comunicação entre pessoas; Treinamentos; Cultura que motiva comunicação interna e externa; Rotinas de comunicação; Cultura de valorizar subordinados; Gestão da emoção; Processo de gestão de recursos humanos; Liderança; Autogerenciamento; Criação de equipes
Capacidade de integração (interna e externa)	Compreendem as capacidades relacionadas a viabilizar a definição de interações internas e externas de recursos de forma a agregar valor. Compreendem a definições de valores para a tomada de decisão e definição de papéis dos integrantes da empresa e entre as empresas parceiras. Estão altamente relacionados com a capacidade de gerenciamento da capacidade, de reconfiguração e alinhamento das capacidades	Recursos/atividades/rotinas/práticas e processos relacionados a existência de tais capacidades compreendem: gestão de conexões e interações internas e externas de forma a extrair valor; ações e atitudes relacionadas aos líderes chaves para alocação de atenção (medidas, controles), suas reações a incidentes críticos; valores implícitos nas práticas e ações de... cultura de alocação de recursos entre as áreas funcionais e processos; práticas de premiação e elogio; culturas e valores por trás dos processos de recrutamento, seleção, promoção e comunicação de integrantes da empresa; valores implícitos na coordenação de recursos e no processo de filtração e interpretação de dados; valores implícitos na tomada de decisão e iniciativas para minimização de <i>gaps</i> para criação de valor; Valores implícitos para decisão de com quem (parceiros, fornecedores, prestadores de serviço, investidores) para criar valor; Definição de valores para determinar os papéis, responsabilidades de cada ator na constelação de valores; Definição de infraestrutura complementar que permite integração de novas iniciativas estratégicas; Atividades de manutenção das relações entre os envolvidos para manter a coesão do sistema; Descentralização e co-especialização; Definição dos limites da empresa para as atividades de agregação de valor; Processos de aprendizado para articular, codificar, compartilhar e internalizar conhecimentos que são transmitidos de uma empresa para outra durante a aliança...; Mecanismos de liderança; Mecanismos de conexão e estruturais; Atividades para mapeamento do conhecimento; Atividades de benchmarking, promoção de boas práticas interno, com redes intra-departamentais; Políticas e normas organizacionais que promovem as interações intra-departamentais; Comunidade de práticas (estrutura informal que suporta aprendizado organizacional) forte; Conexões entre as pessoas, departamentos ou divisões; Processo de reengenharia

AreaCap	Capacidade & Descrição	Recursos, Práticas, ferramentas e processos
Capacidade absorptiva e de aprendizagem	Compreendem capacidades que permitem a empresa perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos. Para assimilar e aplicar novos conhecimentos, é necessária a existência de mecanismos de retenção e interpretação. Para esta interpretação, devem existir esforços sistemáticos para reter o conhecimento e integrar com conhecimentos atuais e com conhecimentos relacionados prévios. É este conhecimento prévio, que atribui significado, categoriza a informação, dando significado para a empresa e, por consequência, viabiliza a compreensão do conhecimento absorvido	Recursos/atividades/práticas e processos relacionados compreendem: comprometimento gerencial; abordagem de sistema; abertura e experimentação; transferência e integração de conhecimento; socialização; registro de lições aprendidas em projetos de desenvolvimento
Capacidade de inculcar confiança	Compreende a capacidade da empresa em inculcar confiança para parceiros internos e externos para negociar e melhorar a nova estratégia de forma a aparecer aceitável pelos vários potenciais usuários	Cultura de valorização e respeito da imagem da empresa;
Capacidade de marketing ou relacionado ao cliente	Compreendem a habilidade de interagir com o cliente e identificar sua necessidade e focar as ações de desenvolvimento de produto, e ações de marketing. Como resultado desta habilidade, serão observadas visão global e adequação no tempo ou timing	marketing para identificação do cliente; foco no consumidor; inteligência de mercado (cliente); conexão com consumidor; identificação e aquisição de novas competências relacionadas ao cliente; interação com o cliente para desenvolvimento de produto/tecnologia; conhecimento a respeito das necessidades do cliente e suas preferências; procedimento de aquisição, distribuição e vendas para acessar os consumidores; reputação da empresa com suas marcas; canais de comunicação para trocar informação entre a empresa e consumidor; canais para cobrança junto aos clientes; canais para coleta de pedidos. Resultados são relacionados à habilidade de servir clientes específicos.
Capacidade de negociação e captação de investimentos	Capacidade de negociação e captação de investimentos	Práticas de elaboração de relatórios financeiros para obter investimentos; Pessoas e suas habilidades para negociação
Capacidade de controle financeiro	Capacidade de controle de custos	Sistema de gerenciamento de custos para restringir comportamentos e prevenir perdas e desperdícios; Controle de estoque para minimizar custos de inventário;
Capacidade de aquisição	Capacidade de gerenciamento da aquisição, a habilidade da empresa em definir quais recursos adquirir ou produzir internamente, de quem adquirir	
Capacidade de execução	Compreende a habilidade da empresa em executar ações para obter resultados esperados pelo ambiente (ou que este interpreta como atividade-fim da empresa) ou objetivos da empresa.	Condução de atividades e operações de fabricação de produtos e prestação de serviços;
Capacidade de coordenação da execução	Compreende a capacidade de gerenciar as interfaces de forma a definir mecanismos de controle apropriados	Gestão das operações para obtenção de eficiência; rotinas de distribuição (e logística) de produtos; rotinas de manutenção e gestão de materiais e equipamentos; controle de custos de fabricação

## APÊNDICE G DEFINIÇÃO DOS CONSTRUCTOS DE AJUSTE

Medida/ critério	Bibliografia	Definição	Escalas mensuráveis?
Ciclo de vida de capacidades	HELFAT, C.E.; PETERAF, 2003	A capacidade possui um ciclo de vida composta pelas fases: iniciação ( <i>founding</i> ), desenvolvimento ( <i>development</i> ), maturidade ( <i>maturity</i> ). Após a maturidade, a capacidade pode ser aposentada ( <i>retire</i> ), renovada ( <i>renew</i> ), recombinada ( <i>recombine</i> ), replicada ( <i>replication</i> ) ou realocada ( <i>redeploy</i> ) (HELFAT e PETERAF 2003)	Estágios – critérios de classificação, similares entre si.
Desenvolvimento de capacidades tecnológicas	Figueiredo (2004)	Nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas	
Nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas	Rush, Bessant e Hobday (2007)		
Enraizamento organizacional	(LAVIE, 2006)	A extensão no qual atividades organizacionais que utilizam uma capacidade envolvem vários processos organizacionais, divisões ou grupos (LAVIE, 2006)	A literatura parece indicar que seriam características com graus de atendimento do critério, mas escalas mensuráveis não são apresentadas
Ambiguidade causal	Lavie, 2006 e Sirmon, Hitt e Ireland (2007).	Associada à ausência de nitidez nas relações de dependência entre fatores influenciadores relevantes e resultados da capacidade, por falta de codificação do conhecimento ou de capacidade cognitiva para a gestão, por exemplo, uma propriedade das capacidades organizacionais, de gestão, e dinâmicas, altamente relacionada à complexidade e subjetividade da capacidade, que permite dificultar a imitação (RIVKIN, 2000; EISENHARDT; MARTIN, 2000; BARNEY, J. B., 2001)	
Complexidade	(LAVIE, 2006)	Quanto maior e mais sofisticada a empresa (com muitas pessoas, departamentos, unidades com distâncias significativas, diversas famílias de produtos e serviços) maiores graus de complexidades estão presentes. Estas complexidades devem ser consideradas, uma vez que dificultam até mesmo a identificação das capacidades (KAZANJIAN e RAO, 1999; SANCHEZ; HEENE, 2010).	
Interdependência	(LAVIE, 2006)	Dependência entre as rotinas que compõem a capacidade e a dependência da capacidade com outras capacidades que compõem a empresa	
VRIN ou VRIO	(BARNEY, J., 1991)	Valorizado, Raro, Não Imitável. Muitos subcritérios estão presentes na literatura: ambiguidade causal, práticas de proteção, etc. (CETINDAMAR; PHAAL; PROBERT., 2010b)	Critérios de classificação – atributos.
Medida do <i>gap</i> cognitivo	(METZENTHIN, 2007;	Componente diferença prática e percebida ( <i>gap</i> operacional) da diferença entre uma configuração ótima e a existente atualmente, mas, considerando a racionalidade limitada	A literatura parece indicar que seriam características com graus de atendimento do critério, mas escalas mensuráveis não são apresentadas
Medida do <i>gap</i> operacional (absoluto + relativo)	SIRMON et al., 2007)	Componente diferença existente e invisível pela falta de condições da empresa para percebê-lo da diferença entre uma configuração ótima e a existente atualmente, mas, considerando a racionalidade limitada	
Relativo		(suficiência da capacidade), estimado pela dimensão qualidade da capacidade, em termos de nível de aprendizado e de tempo para desdobramento dos recursos (METZENTHIN, 2007)	
Ajuste técnico (Technical Fitness)	(HELFAT, CONSTANCE E. et al., 2007)	Além da suficiência ou eficácia da capacidade, incorpora a dimensão custo	
Ajuste interno (Internal fit)	(SIGGELKOW, 2002)	Ajuste entre atividades, isto é, se a empresa possui uma configuração coerente de atividades; consistência entre os elementos da organização, o quanto ela está positivamente correlacionadas com desempenho	
Adequação do desdobramento de recursos	Zott, 2003	Custo do desdobramento de recursos	
		Aprendizado para desdobrar recursos	
		Adequação do tempo no desdobramento de recursos	
Ajuste evolucionário	(HELFAT, CONSTANCE E. et al., 2007)	Associa-se ao ambiente de seleção, o quanto a empresa conseguiu adequar o seu portfólio de capacidades ao ambiente	
Ajuste externo	(SIGGELKOW, 2002)	Associa-se a característica da configuração ser adequada, dado as condições ambientais que a empresa enfrenta	
Balance	(TEECE, 2007)		
Proximidade x distância	(CAPRON; MITCHELL, 2009)	Proximidade ou similaridade da capacidade em relação à capacidade almejada ou necessária, em termos de dimensões técnicas e organizacionais relevantes	
Força x fraqueza		Força da posição que a capacidade almejada encontra em relação à concorrência	
Path dependency e rigidez			
Reconfigurabilidade	Pavlou 2006		
Aprendizado fácil			
Sensing			
Domínio do estado da arte		= aprendizado da capacidade dinâmica	

Figura 7-7 Classificação e compilação das medidas de capacidades organizacionais identificadas na literatura

A partir da literatura, diversos conceitos referentes ao ajuste de capacidades foram compilados. Como estes conceitos apresentavam certas sobreposições ou mesmos conceitos sendo descritos por denominações diferentes por autores diferentes, um quadro comparativo foi elaborado. Uma análise de agrupamentos resumiu, então, a lista em agrupamentos de conceitos. A partir destes agrupamentos, elaborou-se a árvore de valores.

A Figura compila a lista destes critérios de avaliação (ajuste ou maturidade) e a consideração citada, como primeira tentativa de definição dos domínios dos constructos, com indicação de algumas referências bibliográficas.

A Figura a seguir apresenta a comparação entre estes conceitos, utilizando a seguinte codificação: “ ” não relacionado; “+/-“ Avaliam conceitos pouco relacionados; “+”Avaliam conceitos muito relacionados; “+++”Avaliam praticamente o mesmo conceito.

## COMPARAÇÃO DOS CONCEITOS DA LITERATURA E DEFINIÇÃO DE DIMENSÕES

var	V - Valorizado	R - raro	IN - Imperfeitamente imitável	Componente abstrato da Medida do gap operacional	Componente relativo da Medida do gap operacional	Technical Fitness	Internal fit	Cost of deploying resources	Learning to deploy resources	Timing of resource deployment	Evolutionary Fitness	External fit	Balance	Closeness x distance	Força x fraqueza	Ambiguidade causal	Complexidade	interdependência	Enraizamento organizacional	Path dependency	Ciclo de vida	Maturidade	Desenvolvimento	Facilidade de adaptação	Domínio do estado da arte	Sensing	Reconfigurabilidade	
V - Valorizado	1	9			9						9	9		9	1													9
R - raro	9	1													1													
IN - Imperfeitamente imitável			1													1	2	9		3								
Componente abstrato da Medida do gap operacional				1		9					9	9		9										1		1	1	
Componente relativo da Medida do gap operacional	9				1	3	9		9	3	1	1		1	3												9	
Technical Fitness				9	3	1	9	3	9	9	9	9		9	3						9	9	9					
Internal fit					9	9	1		3	9			9					9	2	9	3	3	3					
Cost of deploying resources						3		1																				
Learning to deploy resources					9	9	3		1	3								9	3	3	3	3	3					
Timing of resource deployment					3	9	9		3	1	9	9		9														
Evolutionary Fitness	9			9	1	9				9	1	1		1	2										9	3		
External fit	9			9	1	9				9	1	1		1	3												3	
Balance							9						1															
Closeness x distance	9			9	1	9				9	1	1		1	9												3	
Força x fraqueza	1	1			3	3					2	3		9	1													
Ambiguidade causal			1													1	3	2		3	9	9	9					
Complexidade			2													3	1	9	9		9	9	9					
interdependência			9				9	9								2	9	1	2		9	9	9					
Enraizamento organizacional							2		3								9	2	1	1	3	3	3					
Path dependency			3				9		3							3			1	1	9	9	9					
Ciclo de vida						9	3		3							9	9	9	3	9	1	1	1					
Maturidade						9	3		3							9	9	9	3	9	1	1	1					
Desenvolvimento						9	3		3							9	9	9	3	9	1	1	1					
Facilidade de adaptação				1																				1		2	1	
Domínio do estado da arte																									1	2	9	
Sensing				1							9													2	2	1	2	
Reconfigurabilidade	9			1	9						3	3		3										1	9	2	1	

Figura 7-8: comparação dos conceitos da literatura

Para fins de agrupamento, foi utilizado o método Análise de Cluster hierárquico, recodificando os atributos “não relacionado”, “Avaliam conceitos pouco relacionados”, “Avaliam conceitos muito relacionados” e “Avaliam praticamente o mesmo conceito” em, respectivamente, valores aleatório grande, 9 (nove), 3 (três) e 1 (um). Para a ausência de associação, foi estabelecido um número aleatório grande ( $13 * \text{ALEATÓRIOENTRE}(15;99)$ , com gerador de número aleatório do MS Excel). O método de agrupamento utilizado foi *Average Linkage*, e a medida de similaridade foi Distância euclidiana quadrada. A definição de quantidade de agrupamentos foi conduzido por *stopping rule*. O dendograma resultante é apresentado na Figura 7-9.

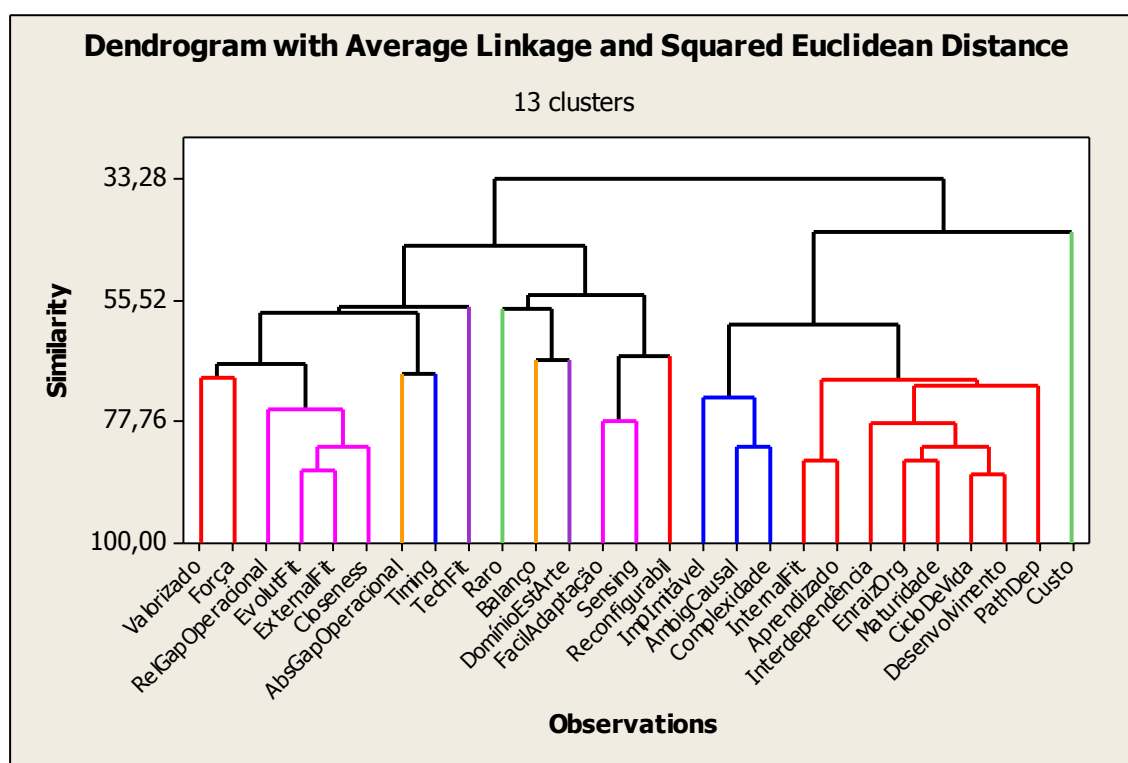


Figura 7-9: Dendograma com o padrão de agrupamento

Conforme apresentado na Figura 7-9, os conceitos de ajuste evolucionário (HEL FAT ET AL, 2007), ajuste externo (SIGGELKOW, 2002), proximidade (CAPRON; MITCHELL, 2009) e componente relativo do *gap* operacional (METZENTHIN, 2007; SIRMON ET AL, 2007) foram considerados similares. Os conceitos Maturidade (FIGUEIREDO, 2004), ciclo de vida (HEL FAT; PETERAF, 2003) desenvolvimento (RUSH, BRESSANT E HOB DAY, 2007), ajuste interno (SIGGELKOW, 2002), além da ideia implícita em Enraizamento



organizacional (LAVIE, 2006), aprendizado (ZOTT, 2003), interdependência (LAVIE 2006), *Path Dependency* foram considerados como medindo aspectos similares. Ainda foi agrupada Ambiguidade causal (LAVIE 2006; SIRMON, HITT E IRELAND, 2007), complexidade (LAVIE, 2006) e Imperfeitamente Imitável (da propriedade VRIN de Barney 1991); além de facilidade de adaptação (PAVLOU 2006) e *Sensing* (PAVLOU 2006).

## **RESULTADO - DEFINIÇÃO DOS CONSTRUCTOS**

A análise de aglomerados permitiu a identificação de conceitos similares, eliminando certas redundâncias. Para a geração da árvore de valores, retornou-se às definições dos conceitos para mapeamento. Estas definições permitiram a identificação de conceitos que compreendiam componentes implícitos em outro conceito, por exemplo, conceito custo compreende um componente do conceito *technical fitness*.

Considerando o objetivo da análise, agrupou-se em três constructos para análise: desempenho atual, e desempenho futuro em caso de mudança e desempenho futuro em caso de estabilidade. A seguir, descrevem-se os constructos para a avaliação no nível operacional e suas dimensões, através das árvores de valores. A árvore é descrita através da compilação dos conceitos da literatura e indicação de itens de mensuração.

O conceito balanço compreenderia o quarto indicador, no entanto, tal conceito pode ser analisado somente no nível de constelação, não operacional.

### **Constructo: Desempenho atual**

O constructo **desempenho atual** incorpora considerações do nível de ajuste às necessidades atuais, conforme ilustrado na árvore de valores apresentado na Figura 7-10.

DESEMPENHO ATUAL	MAPA CONCEITUAL/ÁRVORE DE VALORES			
	CONSTRUCTO	DIMENSÃO	SUBDIMENSÃO	SUBDIMENSÃO
	Desempenho atual	Ajuste	Ajuste aos objetivos	Adequação da configuração aos objetivos
				Adequação dos resultados aos objetivos
			Timing	Adequação do timing de desdobramento
			Custo de desdobramento	Adequação do custo de desdobramento
		Valorização	Raridade	Raridade da configuração da capacidade
				Raridade dos resultados
			Valorização	Valorização pelo investidor
				Valorização pelo cliente
TABELA DE CONCEITOS COMPILADOS				
<b>Dimensão</b>	<b>Conceitos incorporados</b>			
Ajuste aos objetivos	Proximidade x distância (CAPRON; MITCHELL, 2009), <i>gap</i> operacional (METZENTHIN 2007; SIRMON et al., 2007), Ajuste operacional (HELFAT et al. 2007), ajuste externo (SIGGELKOW 2002). Força x fraqueza da capacidade (CAPRON; MITCHELL 2009), ajuste técnico (HELFAT et al. 2007)			
Raridade	R - raro de VRIN ou VRIO (BARNEY 1991) -			
Valorização	V - Valorizado de VRIN ou VRIO (BARNEY 1991) -			
Timing	Adequação do momento de desdobramento dos recursos (ZOTT, 2003)			
Custo	Custo de desdobramento dos recursos (ZOTT, 2003)			

Figura 7-10: mapa conceitual do constructo desempenho atual

A **subdimensão ajuste aos objetivos** inclui as subdimensões adequação da configuração e do resultado da capacidade aos objetivos. A mensuração do ajuste com foco em resultados ou suficiência da capacidade é devido aos conceitos Proximidade x distância (CAPRON; MITCHELL, 2009), *gap* operacional (METZENTHIN, 2007; SIRMON et al., 2007), Ajuste operacional (HELFAT et al. 2007), ajuste técnico (HELFAT ET AL. 2007) e Força x fraqueza da capacidade (CAPRON; MITCHELL, 2009). O foco em configuração da capacidade é devido ao conceito de ajuste externo (SIGGELKOW, 2002). O conceito de ajuste evolucionário remete à ideia de ajuste da combinação e coordenação do conjunto de capacidades ao ambiente (HELFAT, CONSTANCE E. et al., 2007), um conceito mais macro da configuração (de portfólio de capacidades). O conceito de força x fraqueza também gera a ideia de que tal força é medida em termos de comparação com a concorrência. Estas percepções são demonstradas no desdobramento dos conceitos compilados, conforme indicadas na Figura 7-11:

Subdimensão **raridade** inclui especificamente o componente “R” (raro) da propriedade VRIN ou VRIO de Barney (1991). Embora este autor tenha se referido a recursos naquele momento, os recursos de Barney são atualmente desdobráveis em recursos propriamente ditos, rotinas e capacidades. No caso de capacidades, o atendimento a propriedade VRIN compreende a base teórica para a linha de *core competences* ou competências distintivas de (PRAHALAD e HAMEL, 1990). Em outras palavras, a premissa

da raridade pode ser direcionada tanto à raridade na configuração da capacidade propriamente dita, quanto à raridade dos resultados da capacidade.

	RESULTADO OU SUFICIÊNCIA DA CAPACIDADE	CONFIGURAÇÃO DA CAPACIDADE
COMPARAÇÃO COM O ALMEJADO	O <b>ajuste técnico</b> , além da suficiência ou eficácia da capacidade, incorpora a dimensão custo Helfat et al. 2007) Medida do <b>gap operacional</b> refere-se a diferença existente entre uma configuração ótima e a existente atualmente, mas, considerando a racionalidade limitada, é composta pela componente absoluta e relativa. (METZENTHIN, 2007, SIRMON et al., 2007). <b>Proximidade</b> (ou, o seu inverso, a distância), analisa a similaridade entre a capacidade atual e a necessária, em termos de dimensões técnicas e organizacionais (CAPRON; MITCHELL, 2009)	<b>Ajuste externo</b> , Associa-se a característica da configuração ser adequada, dado as condições ambientais que a empresa enfrenta(SIGGELKOW, 2002) <b>Ajuste evolucionário</b> associa-se ao ambiente de seleção, o quanto a empresa conseguiu adequar o seu portfólio de capacidades ao ambiente(HEL FAT, CONSTANCE E. et al., 2007)
COMPARAÇÃO COM A CONCORRÊNCIA	<b>Força</b> (e sua contraparte fraqueza), referem-se a posicionamento da empresa em termos da área da capacidade almejada em relação à seus concorrências (CAPRON; MITCHELL, 2009)	

Figura 7-11: comparação dos conceitos agrupados no constructo

A subdimensão **valorização** também é relacionada à propriedade VRIN ou VRIO de Barney (1991), correspondendo a propriedade “V” valorizado. O termo valorização é utilizada na área de gestão por capacidades como uma extensão da visão de cadeia de valor (HUBBARD, ZUBAC, *et al.*, 2008). O conceito de cadeia de valor é largamente discutido na literatura e também muito utilizado na prática empresarial, sendo apontado como um conceito útil no processo de identificação de valor agregado, e de avaliação da percepção de valor pelo cliente (valorização pelo cliente). Em se tratando de novas empresas de base tecnológica, além do cliente (seja interno, externo, direto, ou usuário final), outro *shareholder* de interesse compreende o investidor. Assim, o quanto o investidor valoriza (valorização pelo investidor) é um conceito importante. Existe, inclusive, literatura enfatizando o como mensurar o valor de uma empresa para fins de investimento.

A subdimensão **timing** avalia a adequação do timing (momento) de desdobramento de recursos e geração ou entrega de resultados (ZOTT, 2003). Incorpora-se ainda a tradicional dimensão custo implícito em quase todos os sistemas de medição de desempenho. E a subdimensão **custo de desdobramento** avalia a adequação do custo de desdobramento de recursos (ZOTT, 2003). O termo “adequação” foi incorporado para permitir a comparação do status da capacidade em relação a um nível ideal.

### **Constructo: Desempenho futuro em caso de estabilidade**

O constructo **desempenho futuro em caso de estabilidade** incorpora a tradicional discussão a respeito de maturidade, e agrupa as ideias de Ciclo de vida de capacidades (HEL FAT; PETERAF, 2003) e nível de desenvolvimento da capacidade (RUSH; BESSANT; HOB DAY, 2007; FIGUEIREDO, 2004). Estas ideias compilam outras palavras-chaves, como rotinização (rotinas) e enraizamento organizacional (*Organizational Embeddedness*, LAVIE, 2006), e o nível de interação com a cultura e estrutura organizacional, expressa pelos conceitos como *Path dependency* e interdependência (LAVIE, 2006).

DESEMPENHO FUTURO SE ESTABILIDADE	MAPA CONCEITUAL/ÁRVORE DE VALORES		
	CONSTRUCTO	DIMENSÃO	(SUB)DIMENSÃO
	Desempenho futuro se estabilidade	Desenvolvimento	Aprendizado Codificação e Padronização Pró-Atividade e planejamento (composição)
	TABELA DE CONCEITOS COMPILADOS		
	<b>Dimensão</b>	<b>Conceitos incorporados</b>	
	Desenvolvimento	Ciclo de vida de capacidades (HEL FAT; PETERAF 2003), Nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas (RUSH; BESSANT; HOB DAY, 2007; FIGUEIREDO, 2004). Enraizamento organizacional ( <i>Organizational Embeddedness</i> , LAVIE, 2006), <i>Internal fit</i> (SIGGELKOW, 2002); <i>Path dependency</i> ; (ii) interdependência (LAVIE, 2006).	

Figura 7-12: mapa conceitual do constructo desempenho futuro se estabilidade

Ciclo de vida de capacidades descreve a evolução da capacidade organizacional como composta pelas fases: iniciação (*founding*), desenvolvimento (*development*), maturidade (*maturity*). Neste processo, ocorre o processo de aprendizagem, seguida da estabilização de rotinas, através da comunicação e assimilação pelas pessoas envolvidas, estabelecimento de rotinas, padronização, codificação ou formalização. A quantidade de rotinas aumenta, e a complexidade ou variedade de composição destes também aumenta. Na maturidade, incorporam rotinas de gerenciamento, coleta de informação e controle. Após a maturidade, a capacidade pode ser aposentada (*retire*), renovada (*renew*), recombinação (*recombine*), replicada (*replication*) ou realocada (*redeploy*) (HEL FAT; PETERAF 2003).

Descrita desta forma, o ciclo de vida, ou níveis de maturidade ou de desenvolvimento são relacionados aos conceitos de ajuste interno, interdependência e enraizamento organizacional. O conceito de ajuste interno significa o ajuste entre atividades, isto nível de coerência da configuração de atividades; consistência entre os elementos da organização, o quanto ela está positivamente correlacionadas com desempenho (SIGGELKOW, 2002).

Interdependência e enraizamento organizacional possuem conceitos muito similares. Interdependência expressa a dependência entre as rotinas que compõem a capacidade e a dependência da capacidade com outras capacidades que compõem a empresa (LAVIE, 2006). O enraizamento organizacional, por sua vez, compreende a extensão no qual atividades organizacionais que utilizam uma determinada capacidade envolvem vários processos organizacionais, divisões ou grupos de funcionários (LAVIE, 2006)

### **Constructo: Desempenho no tempo futuro em caso de mudança**

Para o desempenho no tempo futuro, além da possibilidade de necessidade de estabilidade, foram consideradas ideias associadas à necessidade de flexibilidade e adaptação. Este compreende o constructo definido como **desempenho no tempo futuro em caso de mudança**.

DESEMPENHO FUTURO SE MUDANÇA	MAPA CONCEITUAL/ÁRVORE DE VALORES			
	CONSTRUCTO DIM. (SUB)DIMENSÃO			
	Desempenho futuro se mudança	Adaptabilidade de	Qualidade da estrutura de monitoramento	Estruturação para monitorar o ambiente
			Estrutura para adaptação	Acesso à informação e conhecimento necessários
	Proteção contra imitação	Complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação	Planejamento e monitoramento	Domínio do estado da arte
			Estruturação para proteção contra imitação	Tangibilidade
		Estruturação para proteção contra imitação	Interdependência entre rotinas da capacidade	Dependência de outras capacidades
			Utilização de estruturas legais de proteção e efetividade destas	Utilização de mecanismos de segurança de informação e efetividade destas
	TABELA DE CONCEITOS COMPILADOS			
	<b>Dimensão</b>	<b>Conceitos incorporados</b>		
Adaptabilidade	(i) a estruturação da capacidade para perceber a necessidade de mudança (METZENTHIN 2007; SIRMON et al., 2007), Sensing (PAVLOU, 2006), Domínio do estado da arte, (PAVLOU 2006); (ii) Facilidade de adaptação ou Aprendizado fácil (PAVLOU 2006) Reconfigurabilidade (PAVLOU, 2006).			
Proteção contra imitação	(i) Ambiguidade causal (RIVKIN 2000; EISENHARDT; MARTIN 2000; BARNEY et al. 2001; BARNEY, 2001; LAVIE, 2006; SIRMON, HITT; IRELAND, 2007), Complexidade (LAVIE, 2006; KAZANJIAN; RAO, 1999; SANCHEZ; HEENE, 2010); IN – imperfeitamente imitável de VRIN (BARNEY, 2001).			

Figura 7-13: mapa conceitual para o constructo desempenho no tempo futuro em caso de mudança

O constructo é dividido em duas dimensões: Adaptabilidade e proteção contra imitação. Considerando os conceitos agrupados na dimensão **adaptabilidade**, observam-se que a dimensão ainda poderia ser desdobrado nas subdimensões: (i) Qualidade da estrutura de

monitoramento, composta pela ideia de qualidade da estrutura propriamente dita, além da disponibilidade de informação no meio; e (ii) Estrutura para adaptação, que pode ser descrita como um componente planejamento e monitoramento do projeto de (re)configuração expressa pelos conceitos reconfigurabilidade e facilidade de adaptação, mas também o domínio do estado da arte (e suas práticas, ferramentas, tecnologias) relacionada à capacidade que viabilizem esta alteração.

QUALIDADE DA ESTRUTURA DE MONITORAMENTO	ESTRUTURA PARA ADAPTAÇÃO
<p>Gap cognitivo decorre da racionalidade limitada da empresa. compreende um resultado da <u>estruturação da capacidade para perceber a necessidade de mudança</u>. Compreende o componente não percebido da diferença a configuração da capacidade necessária (ótima) e a atual (<i>gap</i> operacional) (METZENTHIN 2007; SIRMON et al., 2007),</p> <p>Sensing compreende o componente da capacidade dinâmica que permite avaliar a necessidade de mudança através da compreensão das condições, necessidades do ambiente e do mercado, identificando novas oportunidades de mercado (PAVLOU, 2006),</p>	<p>Reconfigurabilidade Compreende uma estrutura para desdobrar recursos existentes em novas configurações de capacidades operacionais que se adaptam melhor ao ambiente (PAVLOU, 2006).</p> <p>Domínio do estado da arte</p> <p>Facilidade de adaptação ou Aprendizado fácil: o processo de construção de novo pensamento, gerando novos conhecimentos e aumentando competências existentes (PAVLOU 2006)</p>

Figura 7-14: comparação dos conceitos incorporados no constructo

A segunda dimensão do constructo, a **proteção contra imitação** remete à tradicional propriedade VRIN de Barney (1991), especificamente a IN (imperfeitamente imitável). Esta propriedade pode ser interpretada de duas formas: primeira, encarando a capacidade como objeto a ser imitado, e as propriedades, a complexidade da estrutura da capacidade que dificultam a imitação; e em uma segunda visão, encarando a capacidade como algo gerenciável, a estruturação para proteção contra imitação estabelecida pela empresa.

Como a literatura indica, a capacidade organizacional é de difícil imitação por definição. No entanto, pode-se afirmar que diversas capacidades organizacionais podem apresentar graus de imitabilidade diferenciada, especialmente em decorrência de sua configuração ou complexidade da estrutura. Por exemplo, sabe-se que o tipo de recursos-chaves influencia, especialmente pela sua tangibilidade. Capacidades baseadas em processos executados com utilização de equipamentos, compostos por fluxo de materiais visíveis são menos tangíveis, sendo facilmente compreensíveis, mapeáveis e, por consequência, imitáveis. Capacidades que possuem como recursos-chaves conhecimento, por sua vez, apresenta o exposto pelo conceito de ambiguidade causal. Este compreende a propriedade de ausência de nitidez nas relações de dependência entre fatores influenciadores relevantes e resultados da capacidade (RIVKIN, 2000; EISENHARDT; MARTIN, 2000; BARNEY, 2001; LAVIE, 2006; SIRMON; HITT; IRELAND, 2007). Outro conceito relacionado compreende o de

complexidade. Quanto maior e mais sofisticada a empresa (com muitas pessoas, departamentos, unidades com distâncias significativas, diversas famílias de produtos e serviços) maiores graus de complexidades estão presentes. Estas complexidades dificultam a compreensão das interdependências entre as rotinas da capacidade, ou até mesmo o relacionamento entre as capacidades e identificação das capacidades (KAZANJIAN; RAO, 1999; LAVIE, 2006; SANCHEZ; HEENE, 2010).

A questão da estrutura para proteção contra imitação compreende uma discussão tradicionalmente observada na área de gestão tecnológica, incluindo temas como leis e registros de propriedade intelectual, direitos autorais, entre outros. Obviamente, é necessário considerar o quanto estas leis são respeitadas localmente, mas, também, em locais mais distantes em que possam existir concorrentes globais. Uma empresa ou empreendimento, entretanto, não precisa ficar dependente apenas da efetividade de tais legislações, e fatores relacionados como relações comerciais e político econômicos entre países. As empresas também podem implantar outros mecanismos de proteção de informação, como é possível observar pela prática de gestão da segurança da informação, como observada pela existência de normas como NBR ISO 27001.

## APÊNDICE H      DEFINIÇÃO DE ITENS DE MENSURAÇÃO PARA DIMENSÕES DE AJUSTE DE CAPACIDADES

Os esforços para a identificação das medidas e o desenvolvimento das escalas se concentraram nas seguintes questões: (i) utilizar a menor quantidade de questões para não complicar a ferramenta, tomando a preferência por agrupar potenciais questões que poderiam ter, teoricamente, correlação entre as escalas; (ii) formular questionamentos simples que, complementadas pelas escalas, sejam o mais auto-explicativos possíveis. A seguir apresenta-se o método utilizado, seguido das principais decisões tomadas para a definição de itens de mensuração.

### MÉTODO

A partir da definição do constructo, conduziu-se a definição de itens para mensuração e sua formulação. Por definição, para cada uma das (sub)dimensões do constructo, deve ser estabelecido pelo menos um item de mensuração. O objetivo destes itens é que o conjunto destes seja capaz de mensurar a percepção referente ao constructo como um todo. Para fins de simplificação, estabeleceu-se como meta a existência de um único item por (sub)dimensão. Com a lista de formulação, passou-se a validação de conteúdo e *face validity*, conduzida com a opinião de dois especialistas. Estas etapas de validação não são apresentadas neste apêndice, sendo objeto do capítulo 5.

Em relação à elaboração de escala, a escala do tipo BARS viabiliza uma avaliação multidimensional, apresentando âncoras com descrições comportamentais que descrevem expressando a ideia de progressão nas dimensões, fatores ou funções considerados importantes para o desempenho. O aspecto comportamental favoreceu a sua escolha uma vez que a torna apropriada para medição de desempenho que pregue a cultura de aprendizado organizacional (HAWKINS, 1974; JACOBS, 1980; CAMPBELL, 1994; ARMSTRONG, 2009).

Para algumas das dimensões, utilizou-se a escala do tipo Guttman como inspiração para o desenvolvimento da BARS, uma vez que este permite compilar vários atributos pertinentes à dimensão numa ideia de gradação de atendimento da (sub)dimensão. Assim, comportamentos e atributos passíveis foram listados e ordenadas de forma a compreenderem as âncoras da escala. Estabeleceram-se cinco níveis (âncoras), considerando a quantidade de níveis (âncoras) favoráveis segundo a literatura, para viabilizar a diferenciação de objetos.



## **DEFINIÇÃO DE ITENS DE MENSURAÇÃO**

Por definição, para cada uma das (sub)dimensões do constructo, deve ser estabelecido pelo menos um item de mensuração, embora a literatura indique alguns tipos de escalas mais complexas, que poderiam, em teoria, compilar alguns conceitos (ou subdimensões menores), tais como escalas Gutman e escalas comportamentais, como o BARS. O objetivo destes itens é que o conjunto destes seja capaz de mensurar a percepção referente ao constructo como um todo. Para fins de simplificação, estabeleceu-se como meta a definição de um único item por (sub)dimensão, mesmo compilando alguns conceitos (sub- dimensões inferiores).

Considerando a BARS como inspiração, estabeleceu-se uma lista de descrições comportamentais para servirem de âncoras, descrevendo a progressão na (sub)dimensão. Tentou-se tornar genérico o enunciado de cada uma das questões e as âncoras para todas as capacidades. Os itens de mensuração foram então compilados conforme a seguinte figura.

Os itens foram então refinados, com base na literatura, estabelecendo a forma de questionamento e uma progressão de âncoras com comportamentos possíveis que representam combinações dos níveis dos conceitos incorporados no item. Embora a âncora vise uma progressão, aceitou-se a possibilidade de empates ou quase empates entre níveis subsequentes, além da ausência de alguns níveis intermediários, isto é, nem todas as respostas possíveis são apresentadas. O respondente poderá sugerir como resposta da avaliação um nível intermediário entre duas âncoras, por exemplo. A existência de níveis intermediários ou mesmo empates entre os níveis (âncoras) é sanada com a posterior atribuição de valores numéricos.

DESEMPENHO ATUAL	ITENS DE MENSURAÇÃO				
	DIMENSÃO	SUBDIMENSÃO	ITEM DE MENSURAÇÃO	(SUB)DIMENSÃO	
DESEMPENHO ATUAL	Ajuste	Ajuste aos objetivos	A.1	Adequação em relação à potencialidade de obtenção dos objetivos	Adequação da configuração aos objetivos
					Adequação dos resultados aos objetivos
		Timing	A.5	Nível de adequação do timing de desdobramento	Adequação do timing de desdobramento
	Valorização	Custo de desdobramento	A.6	Nível de adequação do custo de desdobramento	Adequação do custo de desdobramento
		Raridade	A.2	Nível de raridade	Raridade da configuração da capacidade
					Raridade dos resultados
	Valorização	A.3	Nível de valorização pelo investidor	Valorização pelo investidor	
		A.4	Nível de valorização pelo cliente	Valorização pelo cliente	
DESEMPENHO	ITENS DE MENSURAÇÃO				
	DIMENSÃO		ITEM DE MENSURAÇÃO	(SUB)DIMENSÃO	
DESEMPENHO	Desenvolvimento	C	Nível de desenvolvimento	Aprendizado Codificação e Padronização Pró-Atividade e planejamento (composição)	
DESEMPENHO FUTURO SE MUDANÇA	ITENS DE MENSURAÇÃO				
	DIM.	(SUB)DIMENSÃO	ITEM DE MENSURAÇÃO	CONCEITO NA SUB-DIMENSÃO	
	Adaptabilidade e	Qualidade da estrutura de monitoramento	B.1	Nível de Qualidade da estrutura de monitoramento	Estruturação para monitorar o ambiente
					Acesso à informação e conhecimento necessários
	Proteção contra imitação	Estrutura para adaptação	B.2	Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação	Planejamento e monitoramento
					Domínio do estado da arte
Complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação		B.3	Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação	Tangibilidade	
				Interdependência entre rotinas da capacidade Dependência de outras capacidades	
Estruturação para proteção contra imitação	B.4	Nível de estruturação para proteção contra imitação	Utilização de estruturas legais de proteção e efetividade destas		
			Utilização de mecanismos de segurança de informação e efetividade destas		

Figura 7-15: itens de mensuração definidos para cada constructo

A seguir, descrevem-se as principais decisões tomadas para o desenvolvimento das escalas.

### Desempenho atual

#### A.1 - Adequação em relação à potencialidade de obtenção dos objetivos

Conforme afirmado previamente, a **dimensão ajuste aos objetivos** será mensurada através da “Adequação em relação à potencialidade de obtenção dos objetivos”. Esta dimensão e, portanto a escala de mensuração, inclui os conceitos adequação da configuração

da capacidade e dos resultados da capacidade. Por resultados define-se a eficácia da capacidade. Por configuração, além da potencialidade de obtenção do resultado, considera-se a similaridade, defasagem, ou até mesmo inovação frente à concorrência. Por exemplo, a capacidade pode incorporar práticas, ferramentas, tecnologias ou outros recursos muito a frente do estado da arte do domínio relacionado à capacidade.

Considerando a ótica de *capability based planning*, após a identificação da necessidade da capacidade, o conceito de capacidade é definido e refinado, para, posteriormente, desenvolver a capacidade. Assim, em um nível inicial, a capacidade não estará desenvolvida, a empresa pode considerar a existência apenas de uma versão primitiva, descrita como improvisação. Para a improvisação, no entanto, pelo menos os domínios pertinentes necessitam ser sabidos. Em uma etapa posterior, o conceito da capacidade é definido em termos de objetivos específicos, domínios pertinentes, funções esperadas. No refinamento, o conceito é desdobrado em (i) as áreas funcionais ou domínios de conhecimentos envolvidos, dos quais derivam os *Knowledge-that* (conceitos, ferramentas) e *Knowledge-how* (princípios, práticas); (ii) sistemas técnicos; (iii) sistemas gerenciais e (iv) valores e normas necessários.

Em uma etapa posterior, a capacidade entra em processo de desenvolvimento. Os elementos da capacidade identificados no refinamento do conceito são desenvolvidos e combinados. A partir deste momento, passa-se a avaliar a potencialidade de obter resultados suficientes em termos quantitativos ou qualitativos.

#### A.2 - Nível de raridade

O item “Nível de raridade” mensura especificamente o componente “R” (raro) da propriedade VRIN ou VRIO de Barney (1991). Conforme afirmado previamente, mensura, portanto, tanto recursos ou resultados da capacidade, quanto à configuração da capacidade organizacional. Quando se refere à capacidade tecnológica de uma empresa, a avaliação da sua raridade parece ser muito associada ao estado da arte da tecnologia. Em relação a capacidades organizacionais de forma geral, a literatura indica a existência de boas práticas que são transmitidas entre empresas. O que, em linhas gerais, assemelha-se ao descrito para capacidades tecnológicas. Inspirado nestas observações, optou-se pela condução da avaliação com base na comparação com o estado da arte das práticas, ferramentas, conhecimentos, equipamentos, sistemas, etc. utilizados na configuração da capacidade, classificando em (i) similar ao da concorrência, ou (ii) diferenciada. Como a configuração da concorrência nem

sempre é visível, incorpora-se também o nível de raridade dos resultados em relação ao panorama da indústria, classificados em: (i) defasado, (ii) similar ou (iii) inovador.

Dentre os dois conceitos implícitos na escala, segundo percepção da autora, o componente resultado impacta mais na mensuração da similaridade, gerando o esboço da combinação de escala conforme apresentado a seguir.

Raridade da configuração	Similar	Diferenciada	Similar	Diferenciada	Diferenciada
Raridade do resultado	Defasado	Defasado	Similar	Similar	Inovador

Figura 7-16: esboço da progressão dos conceitos incorporados no item de mensuração

### A.3 - Nível de valorização pelo investidor

A subdimensão valorização é avaliada parcialmente pelo “nível de valorização pelo investidor”. A captação de recursos financeiros através da obtenção de investidores, ou, a sua contraparte avaliação do valor de investimento de uma empresa, os riscos envolvidos e o potencial de retorno compreendem discussões comuns na área de novas empresas de base tecnológica. A utilização de um valor financeiro, no entanto, não seria praticável nem possuiria significado para fins da ferramenta. Para fins de comparação, esta medida avalia a potencialidade de valorização da empresa pelo investidor em decorrência da capacidade em análise. Para ser valorizada pelo investidor, a capacidade deverá possuir, além de valor agregado, visibilidade e diferenciação em relação a potenciais concorrentes.

### A.4 - Nível de valorização pelo cliente

O item “Nível de valorização pelo cliente” mensura o conceito implícito na prática de área de gestão por capacidades, uma extensão da visão de cadeia de valor (HUBBARD, ZUBAC, *et al.*, 2008). Mensura, especificamente, a percepção de valor agregado pelo cliente em relação aos resultados da capacidade, em comparação à concorrência.

### A.5 - Nível de adequação do timing de desdobramento

O “Nível de adequação do timing de desdobramento” também requereu a estruturação com base em comparação com o ideal. Este ideal foi estabelecido como ser no momento adequado, penalizando casos de desdobramento tardio ou antecipado. Para o caso de antecipação, é considerado vantajoso somente se a empresa tomar vantagem deste fato, caso, contrário, compreende um desperdício de atenção ou recurso.

#### A.6 - Nível de adequação do custo de desdobramento

O “Nível de adequação do custo de desdobramento” possui como o nível ideal a obtenção de resultado desejado por meio de uma configuração da capacidade que permita custos de desdobramento significativamente inferiores ao da concorrência (ZOTT, 2003).

#### **Desempenho futuro se estabilidade**

Todos os conceitos do constructo serão mensurados a partir de um único item. Esta estrutura, tanto quanto a própria mensuração são inspirada nas escalas de maturidade de capacidades tecnológicas existentes na literatura. Este item compreende uma adaptação em 5 pontos, compreendido por um estágio inicial em que a habilidade é inexistente, ou exercida raramente com a utilização de terceiros. No estágio a seguir, não há uma estrutura de planejamento e gerenciamento da capacidade, e a habilidade central da capacidade é em decorrência da existência de uma capacidade individual. Com a progressão, estabelecem-se rotinas, sendo enraizada no conhecimento tácito da empresa, passando a ser formalizada e padronizada, para depois, incorporar também rotinas de gerenciamento e controle.

#### **Desempenho futuro em caso de mudança**

#### B.1 - Nível de Qualidade da estrutura de monitoramento

A dimensão Qualidade da estrutura de monitoramento foi previamente descrita como composta pela ideia de qualidade da estrutura propriamente dita, além da disponibilidade de informação no meio. Assim, o item avalia a estrutura como variando de um nível inicial em que não se monitora a capacidade e considera totalmente desnecessário o monitoramento, a um nível de monitoramento sistemático do ambiente. Como níveis intermediários encontram-se uma estrutura reativa, e fontes de coleta de informação mais estruturadas, mas com o sistema ainda incompleto.

#### B.2 - Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação

O item “Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação” mensura a dimensão Estrutura para adaptação, composta pela (i) estrutura de planejamento e monitoramento (interno) da capacidade para perceber a necessidade e promover a mudança, e (ii) do domínio suficiente do estado da arte (e suas práticas, ferramentas, tecnologias) de

forma a executar a mudança requerida. Quanto no nível de monitoramento varia da ausência do monitoramento, passando a adaptação reativa, ao monitoramento de resultados, ao monitoramento sistemático de fatores que influenciam na execução de atividades. Quanto ao estado da arte, considera-se o estágio mínimo a ausência de investigação e preocupação com o estado da arte, passando para um estágio igual ao da concorrência, e sendo o nível superior quando a empresa domina conhecimentos superiores e mais atuais que o da concorrência.

Deste raciocínio, surge o seguinte esboço com algumas âncoras possíveis, embora a penúltima e antepenúltima pareçam estar empatados.

Monitoramento	Ausência	Ausência, adaptação reativa	De resultados	De resultados	Sistemático de fatores	Sistemático de fatores
Estado da arte	Não investiga	Suficiente, ou similar	Similar ao da concorrência	Superior ao da concorrência	Similar ao da concorrência	Superior ao da concorrência

Figura 7-17: progressão dos conceitos incorporados no item de mensuração

### B.3 - Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação

O item “Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação” mensura parcialmente a dimensão proteção contra imitação, especificamente a dimensão Complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação, definido previamente como contendo os conceitos tangibilidade, interdependência entre as rotinas da capacidade e dependência de outras capacidades.

O conceito de tangibilidade reflete a ideia de que a facilidade ou não de ser imitado é parcialmente descrito pelo tipo de recurso utilizado. Capacidades que são baseadas em processos executados com utilização de equipamentos, compostos por fluxo de materiais visíveis são menos tangíveis, sendo facilmente compreensíveis, mapeáveis e logo, imitáveis. Capacidades que possuem como recursos-chaves conhecimento, por sua vez, apresentam, uma propriedade expressa pelo conceito de ambiguidade causal. Este compreende a propriedade de ausência de nitidez nas relações de dependência entre fatores influenciadores relevantes e resultados da capacidade. (RIVKIN, 2000; EISENHARDT; MARTIN, 2000; BARNEY, J. B., 2001; LAVIE, 2006; SIRMON, HITT E IRELAND, 2007).

O conceito de interdependência entre rotinas depende um pouco de recursos e configuração das rotinas na capacidade. Alguns tipos de capacidades apresentam, além de

recursos tangíveis, rotinas e processos bem tangíveis ou bem definidos, sendo facilmente mapeáveis. Por exemplo, o fluxo de materiais pode ser expresso por mecanismos de transporte. Outros, mesmo possuindo recursos intangíveis como o conhecimento, pode ser imitado se o fluxo de informação for totalmente incorporado no sistema de informação. Se o recurso-chave não é tangível, compreendendo, por exemplo, conhecimento, mas este não possui uma rotina propriamente dita, ou um fluxo de informação rígido e altamente replicado, a imitação é dificultada.

A interdependência também pode ser descrita como resultado da sofisticação da empresa em termos de quantidade de pessoas, departamentos, distância física ou internacional entre as unidades, existência de diversas famílias de produtos e serviços, que definem maiores graus de complexidades dificultando a compreensão das interdependências entre as rotinas da capacidade e entre as capacidades.

Tangibilidade	Muito tangível ...	Intangível
Interdependência entre rotinas da capacidade	Muito claro e visível ...	Muito complexo
Dependência de outras capacidades	Muito claro e visível ...	Compartilhamento de rotinas com outras capacidades

Figura 7-18: Esboço do nível de progressão dos conceitos incorporados no item de mensuração

#### B.4 - Nível de estruturação para proteção contra imitação

O item “Nível de estruturação para proteção contra imitação” incorpora os conceitos de (i) Utilização de estruturas legais de proteção e efetividade destas e (ii) Utilização de mecanismos de segurança de informação e efetividade destas, conforme previamente definido no mapa conceitual

A questão da estrutura para proteção contra imitação remete à tradicional prática de registros de propriedade intelectual, direitos autorais, entre outros. Muito mais do que a adesão da empresa ao registro, incorpora a preocupação costumeiramente observada nas empresas, a efetividade destas, ou de o quanto estas leis são respeitadas localmente e em locais mais distantes em que possam existir concorrentes globais.

A questão dos mecanismos de segurança de informação considera práticas existentes, como as citadas pelas NBR ISO 27001, também com foco na efetiva implantação destas práticas. A mensuração deste componente poderia então variar, a partir do nível inferior

considerando a ausência destes mecanismos. Em um próximo estágio, aponta-se a existência de mecanismos mais simples, tais como controle de acesso às instalações físicas, contratos de segredo industriais e contratos de confidencialidade formais, nas interações com outras empresas e instituições e também com pessoas físicas internas ao empreendimento. Como nível superior, refere-se à existência daqueles mecanismos, com contratos bem estudados, além do desdobramento da capacidade ou do sistema em instalações, cada instalação não conhece o todo, sendo que apenas a equipe de coordenação é que conhece o todo. Sistemas são monitorados e planejados para proteger informações, documentos e materiais críticos.



## APÊNDICE I QUESTÕES E ÂNCORAS

### CONSTRUCTO: DESEMPENHO ATUAL

Questionamento	A	B	C	D	E
Considerando a configuração atual da capacidade, qual é o nível de adequação dos resultados, considerando os objetivos estabelecidos?	<b>CAPACIDADE ORGANIZACIONAL INEXISTENTE, RESULTADO DEPENDENTE DOS RECURSOS EXISTENTES</b> Se necessário, a empresa possivelmente conseguirá identificar soluções, os domínios pertinentes possivelmente são sabidos	<b>CAPACIDADE DEFINIDA, MAS NÃO DESENVOLVIDA</b> A capacidade está em desenvolvimento, os domínios necessários, já estão identificados, falta identificar os elementos e definir a configuração e estruturar a capacidades	<b>CAPACIDADE EM REFINAMENTO E DESENVOLVIMENTO</b> Componentes, práticas e técnicas principais dos domínios necessários a serem combinados já está identificados/desenvolvidos, falta estruturar a capacidades	<b>CAPACIDADE DESENVOLVIDA MAS INSUFICIENTE</b> A capacidade gera resultados esperados pela empresa, mas ainda não são suficientes em termos quantitativos ou qualitativos.	<b>CAPACIDADE DESENVOLVIDA E SUFICIENTE</b> A capacidade gera resultados que atende as necessidades da empresa, em termos de qualidade e quantidade
Qual o nível de adequação do timing (momento) de desdobramento dos recursos pela a capacidade, em relação à concorrência?	<b>DESDOBRAMENTO TARDIO</b> O desdobramento de recursos ocorre demasiadamente tarde em relação à concorrência	<b>DESDOBRAMENTO DEMASIADAMENTE ANTECIPADO</b> O desdobramento de recursos ocorre demasiadamente antecipado em relação à concorrência, em relação a maturação do cliente para recebê-lo, e a empresa não está preparada para tomar vantagem disso	<b>DESDOBRAMENTO UM POUCO CEDO</b> O desdobramento de recursos ocorre um pouco cedo, talvez antes do necessário, e a empresa não está preparada para tomar vantagem disso	<b>BUSCANDO VANTAGEM DA ANTECIPAÇÃO DO DESDOBRAMENTO EM RELAÇÃO À CONCORRÊNCIA</b> O desdobramento de recursos ocorre antecipado em relação à concorrência, em relação a maturação do cliente para recebê-lo, mas a empresa se prepara para tomar vantagem disso	<b>DESDOBRAMENTO NO MOMENTO ADEQUADO</b> O desdobramento de recursos ocorre no momento adequado
Qual o nível de adequação do custo de desdobramento dos recursos pela a capacidade, em relação à concorrência?	<b>CUSTOS MUITO SUPERIORES AO DA CONCORRÊNCIA</b> Custos diretos e indiretos decorrentes de recursos (financeiro, humano, tempo, treinamento, materiais, equipamentos, etc.) para execução da capacidade são muito superiores ao da concorrência	<b>CUSTOS SUPERIORES AO DA CONCORRÊNCIA</b> Custos diretos e indiretos decorrentes de recursos (financeiro, humano, tempo, treinamento, materiais, equipamentos, etc.) para execução da capacidade são superiores ao da concorrência	<b>CUSTOS SIMILARES AO DA CONCORRÊNCIA</b> Custos diretos e indiretos decorrentes de recursos (financeiro, humano, tempo, treinamento, materiais, equipamentos, etc.) para execução da capacidade são similares ao da concorrência	<b>CUSTOS INFERIORES AO DA CONCORRÊNCIA</b> Custos diretos e indiretos decorrentes de recursos (financeiro, humano, tempo, treinamento, materiais, equipamentos, etc.) para execução da capacidade são inferiores ao da concorrência	<b>CUSTOS MUITO INFERIORES AO DA CONCORRÊNCIA</b> Custos diretos e indiretos decorrentes de recursos (financeiro, humano, tempo, treinamento, materiais, equipamentos, etc.) para execução da capacidade são muito inferiores ao da concorrência
Qual o nível de raridade que é apresentada pela configuração atual da capacidade?	<b>CONFIGURAÇÃO SIMILAR, RESULTADO DEFASADO</b> A capacidade é configurada de uma forma totalmente similar ao das demais empresas. As atividades-chaves são executadas por equipamentos ou sistemas de domínio comum. Os resultados são defasados em relação às demais empresas.	<b>CONFIGURAÇÃO SIMILAR E RESULTADO SIMILAR.</b> A capacidade é configurada de uma forma similar às demais empresas. As atividades-chaves são executadas por equipamentos ou sistemas de domínio comum. É o resultado é similar.	<b>CONFIGURAÇÃO DIFERENCIADA, RESULTADO DEFASADO</b> O resultado da capacidade é defasado, mas a configuração é diferenciada, os recursos utilizados para o desdobramento da capacidade (know-how, equipamentos, tecnologia, etc.) são diferenciados	<b>CONFIGURAÇÃO DIFERENCIADA, RESULTADO SIMILAR</b> A capacidade apresenta uma configuração única, diferente das concorrentes, quanto ao resultado, é pouco diferente	<b>CONFIGURAÇÃO DIFERENCIADA, RESULTADO INOVADOR</b> A capacidade é configurada de forma única, e os resultados são nitidamente diferente de concorrentes.
Qual o nível de valorização da capacidade, considerando potenciais concorrentes para obtenção de investimentos?	<b>NENHUMA VALORIZAÇÃO</b> Nenhuma potencialidade de obter investimentos por esta capacidade	<b>POSSIBILIDADE MÍNIMA DE VALORIZAÇÃO</b> Os resultados são ou serão relativamente similares ao de muitos concorrentes, embora tenha boa visibilidade frente a potenciais investidores, existe probabilidade mínima de obter investimento	<b>POUCA POSSIBILIDADE DE VALORIZAÇÃO</b> Os resultados (atuais ou planejados) são até diferentes, mas com baixíssima visibilidade, pouca probabilidade de obter investimento	<b>PROBABILIDADE RAZOÁVEL DE VALORIZAÇÃO</b> Os resultados (atuais ou planejados) são nitidamente percebidos como diferentes, mas com visibilidade pequena, probabilidade razoável de obter investimento	<b>VALORIZADO</b> Os resultados (atuais ou planejados) são nitidamente percebidos como diferentes, com alta visibilidade, tendo altíssima probabilidade e facilidade de obter investimento
Qual o nível da percepção de valor da capacidade, segundo a percepção dos clientes, em relação à concorrência?	<b>VALOR AGREGADO INFERIOR À CONCORRÊNCIA</b> A capacidade consegue ofertar resultados de valor agregado muito inferior à concorrência, segundo a percepção do cliente	<b>VALOR AGREGADO UM POUCO MENOR QUE A CONCORRÊNCIA</b> A capacidade consegue ofertar resultados de valor agregado um pouco menor que a concorrência, segundo a percepção do cliente	<b>VALOR AGREGADO SIMILAR A CONCORRÊNCIA</b> A capacidade consegue ofertar resultados de valor agregado similar a concorrência, segundo a percepção do cliente	<b>VALOR AGREGADO MAIOR QUE A CONCORRÊNCIA</b> A capacidade consegue ofertar resultados de valor agregado maior que a concorrência, segundo a percepção do cliente	<b>VALOR AGREGADO MUITO MAIOR QUE A CONCORRÊNCIA</b> A capacidade consegue ofertar resultados de valor agregado muito maior que a concorrência, segundo a percepção do cliente

**CONSTRUCTO: DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA**

Questionamento	A	B	C	D	E
Quanto a empresa se estrutura para acompanhar a capacidade e identificar possíveis mudanças futuras?	<b>CONSIDERA-SE DESNECESSÁRIO O MONITORAMENTO DE AMBIENTE</b> A empresa ou o conjunto de empresas acredita que não há necessidade de mudança para esta capacidade, por esta razão, não monitora nem internamente, nem externamente para identificar mudanças potenciais.	<b>DESCONHECIMENTO E FALTA DE DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÃO</b> Pode haver a necessidade de mudança, mas não há informação disponível no ambiente	<b>ESTRUTURA REATIVA À MUDANÇA DO AMBIENTE</b> Pode haver a necessidade de mudança. Se perceber a ineficácia, baseada no resultado, irá tomar ações	<b>FONTES DE INFORMAÇÃO CONHECIDA</b> Sabe onde coletar dados para averiguar a necessidade de mudança e como interpretá-la	<b>MONITORAMENTO SISTEMÁTICO DO AMBIENTE</b> A empresa possui sistemática de monitorar constantemente a necessidade de mudanças
Quanto a empresa se estrutura para acompanhar a capacidade e propiciar uma mudança futura, se necessária?	<b>AUSÊNCIA DE MONITORAMENTO</b> A empresa executa as atividades que compõem a capacidade sem monitoramento formal, não investiga nem domina o estado da arte do(s) domínio(s) relacionado(s) à capacidade	<b>CONHECIMENTO SUFICIENTE PARA ADAPTAÇÃO REATIVA</b> A empresa executa as atividades que compõem a capacidade sem monitoramento formal. Em relação ao(s) domínio(s) da capacidade, possui conhecimentos básicos, possivelmente iguais ou inferiores ao da concorrência	<b>MONITORAMENTO DE RESULTADOS</b> A empresa monitora os resultados da capacidade. Em relação ao(s) domínio(s) da capacidade, possui conhecimentos básicos, possivelmente iguais ao da concorrência	<b>MONITORAMENTO DE RESULTADOS E KNOW-HOW ELEVADO PARA ADAPTAÇÃO</b> A empresa monitora os resultados das atividades da capacidade. Em relação ao(s) domínio(s) da capacidade, possui conhecimentos superiores ao da concorrência	<b>MONITORAMENTO SISTEMÁTICO DE FATORES E KNOW-HOW SUPERIOR</b> A empresa monitora os fatores que influenciam na execução das atividades. Em relação ao(s) domínio(s) da capacidade, possui conhecimentos superiores ao da concorrência
Qual o nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação?	<b>MUITO TANGÍVEL E POUCO COMPLEXO</b> A capacidade é facilmente mapeável, o fluxo de materiais é expresso por mecanismos de transporte; o fluxo de informação é totalmente incorporado no sistema de informação. Estes recursos são fundamentais para os processos envolvidos. Atividades-chaves são disponíveis como software ou manual, ou executados por equipamentos de domínio comum, largamente comercializados e facilmente operados. A interdependência entre as rotinas é muito claro e visível.	<b>TANGÍVEL E POUCO COMPLEXO</b> Atividades chaves Padronizáveis, prática domínio comum, potencial de disponibilidade como software ou equipamento disponível comercialmente, mas de complexidade de operação razoável, nenhum ou pouco compartilhamento de atividades, rotinas e processos com outras capacidades.	<b>POUCO TANGÍVEL E RELATIVAMENTE COMPLEXO</b> Processos componentes e recursos são relativamente complexos. Baseados em fluxo de informações e não de materiais, mas facilmente descritíveis. Atividades e rotinas simples ou de domínio comum, mas interconectados	<b>MUITO POUCO TANGÍVEL E COMPLEXO</b> Processos componentes e recursos são complexos e não-típicos. Baseados em fluxo de informações e não de materiais, mas facilmente descritíveis. Atividades e rotinas simples, mas interconectados	<b>INTANGÍVEL E ALTAMENTE COMPLEXO</b> Não palpável, envolve diferentes departamentos/equipes /unidades de negócio, mapeamento requer o envolvimento de várias pessoas que fazem parte dos processos; atividades-chaves não são de domínio comum; Processos componentes e recursos complexos, atípicos, baseados em fluxo de informações e não de materiais. Compartilhamento de rotinas com outras capacidades, e as interações entre estas rotinas são complexas. O resultado desta capacidade depende de várias outras capacidades.
Qual o nível de sofisticação dos mecanismos de proteção contra imitação da capacidade que a empresa tem implementado?	<b>NENHUMA PROTEÇÃO</b> Ausência de proteção de propriedade intelectual, ausência de mecanismos de segurança de informação.	<b>PROTEÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL POUCO RESPEITADA</b> Capacidade passível de proteção de propriedade intelectual e outros recursos legais, tais como <i>copyright</i> , patente, trademark, direitos de desenho industrial. Entretanto, sabe-se que há potenciais concorrentes em alguma região de atuação da empresa/ empreendimento que não respeita tais tratados/leis. O empreendimento não possui ou gerencia um sistema de segurança de informação, embora faça contratos de confidencialidade, invista em tecnologias para proteção de rede (se empresa relacionada a área de sistemas de informação)	<b>PROTEÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL RESPEITADA, SEM MECANISMO DE SEGURANÇA DE INFORMAÇÃO</b> Capacidade passível de proteção de propriedade intelectual e outros recursos legais, tais como <i>copyright</i> , patente, trademark, direitos de desenho industrial. Estes registros são <b>respeitados</b> em todas as regiões de atuação da empresa /empreendimento. O empreendimento não possui ou gerencia um sistema de segurança de informação, embora faça contratos de confidencialidade, invista em tecnologias para proteção de rede (se empresa relacionada a área de sistemas de informação)	<b>PROTEÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E MECANISMOS DE SEGURANÇA DE INFORMAÇÃO</b> Adequação às leis de proteção de propriedade intelectual (se aplicável). Possui e gerencia um sistema de segurança de informação simples. Possui mecanismos simples de proteção e segurança de informação (segredo industrial), com controle de acesso às instalações físicas, contratos de segredo industriais e contratos de confidencialidade formais, nas interações com outras empresas e instituições e também com pessoas físicas internas ao empreendimento.	<b>PROTEÇÃO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL E MECANISMOS DE SEGURANÇA DE INFORMAÇÃO MAIS SOFISTICADOS</b> Adequação às leis de proteção de propriedade intelectual (se aplicável). Existência de mecanismos de proteção e segurança de informação (segredo industrial), com contratos de segredo industriais bem estudados. A capacidade ou sistema é desdobrado em instalações, ou grupos de trabalho. Cada grupo não conhece o todo, sendo que apenas a equipe de coordenação é que conhece o todo. Sistemas são monitorados e planejados para proteger informações, documentos e materiais críticos.

**CONSTRUCTO: DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE ESTABILIDADE**

Questionamento	A	B	C	D	E
Qual o nível de padronização, formalização e controle da capacidade?	<b>INICIAL</b> Não é realizada, não há pessoa capacitada internamente ou É realizada raramente, depende de serviços de terceiros	<b>INDIVIDUAL</b> Ocorre raramente e depende da habilidade de pessoas para realizar	<b>REPETITIVO</b> É rotineira, possui definições informais na forma de obtenção de informação necessária e na designação de responsabilidades	<b>PADRONIZADA</b> É uma rotina padronizada, com definições formais de procedimento, de registro e de responsabilidades	<b>GERENCIADA</b> É uma rotina padronizada e gerenciada, com indicadores de controle integrado de projetos

## **APÊNDICE J      DEFINIÇÃO DE VALORES NUMÉRICOS PARA A ESCALA**

### **MÉTODO**

A sequência de âncoras que foram denominados como níveis da escala representa apenas uma escala ordinal, não apresentando propriedades numéricas que viabilizem seu uso posterior, especialmente a proporcionalidade. Para a obtenção desta propriedade, conduziu-se comparação pareada com geração de autovalores simplificada por método geométrico (BUDESCU et al., 1986; GOLANY; KRESS, 1993; EDWARDS; BARRON, 1994; SAATY; HU, 1998; YOON; HWANG, 1995; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002; GOODWIN; WRIGHT, G., 2010). O ideal seria que esta comparação fosse conduzida com vários avaliadores, no entanto, dada a limitação desta tese, conduziu-se análise segundo a percepção da autora. A escala obtida compreende uma escala intervalar, isto é, permite proporcionalidade entre os valores atribuídos aos níveis (âncoras da escala), embora continue sendo uma escala relativa, isto é, o zero não é um valor absoluto. Para fins de uniformização das escalas, padronizaram-se os valores em relação ao valor (autovalor) atribuído ao maior nível, que recebeu o escore 100%.

### **DESENVOLVIMENTO**

Conduziu-se a atribuição de valores numéricos para as âncoras identificadas visando à proporcionalidade. As matrizes resultantes da comparação pareada são apresentadas na figura a seguir.

<b>CONSTRUCTO: DESEMPENHO ATUAL</b>											
<b>Adequação em relação a potencialidade de obtenção dos objetivos</b>						<b>Nível de raridade</b>					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
A	1	1	1/3	1/7	1/9	A	1	1/3	1/3	1/5	1/9
B	1	1	1/3	1/7	1/9	B	3	1	1	1/3	1/9
C	3	3	1	1/3	1/9	C	3	1	1	1/3	1/9
D	7	7	3	1	1/7	D	5	5	3	1	1/3
E	9	9	9	7	1	E	9	9	9	3	1
<b>Nível de valorização pelo investidor</b>						<b>Nível de valorização pelo cliente</b>					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
A	1	1/7	1/9	1/9	1/9	A	1	1/3	1/3	1/9	1/9
B	7	1	1	1/7	1/9	B	3	1	1/3	1/9	1/9
C	9	1	1	1/3	1/9	C	3	3	1	1/9	1/9
D	9	7	3	1	1/9	D	9	9	9	1	1/3
E	9	9	9	9	1	E	9	9	9	3	1
<b>Nível de adequação do timing de desdobramento</b>						<b>Nível de adequação do custo de desdobramento</b>					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
A	1	1/3	1/9	1/9	1/9	A	1	1/3	1/5	1/7	1/9
B	3	1	1/9	1/9	1/9	B	3	1	1/3	1/5	1/7
C	9	9	1	1/9	1/9	C	5	3	1	1/3	1/5
D	9	9	9	1	1/3	D	7	5	3	1	1/3
E	9	9	9	3	1	E	9	7	5	3	1
<b>CONSTRUCTO: DESEMPENHO FUTURO SE MUDANÇA</b>											
<b>Nível de Qualidade da estrutura de monitoramento</b>						<b>Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação</b>					
	A	B	C	D	E		A	B	C	D	E
A	1	1	1/9	1/9	1/9	A	1	1/7	1/7	1/9	1/9
B	1	1	1/7	1/9	1/9	B	7	1	1/3	1/9	1/9
C	9	7	1	1/3	1/9	C	7	3	1	1/3	1/9
D	9	9	3	1	1/7	D	9	9	3	1	1/5
E	9	9	9	7	1	E	9	9	9	5	1
<b>Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação</b>											
	A	B	C	D	E						
A	1	1/2	1/5	1/5	1/9						
B	2	1	1/3	1/5	1/9						
C	5	3	1	1	1/9						
D	5	5	1	1	1/9						
E	9	9	9	9	1						
<b>CONSTRUCTO: DESEMPENHO FUTURO SE ESTABILIDADE</b>											
<b>Nível de aprendizado &amp; Coerência interna &amp; Codificação e Padronização &amp; Pró-Atividade &amp; Composição</b>											
	A	B	C	D	E						
A	1	1/7	1/9	1/9	1/9						
B	7	1	1/7	1/9	1/9						
C	9	8	1	1/3	1/9						
D	9	9	8	1	1/2						
E	9	9	9	2	1						

Figura 7-19: matriz de comparação pareada para as âncoras que compõem os itens de mensuração

Gerou-se uma média geométrica para os valores que compõem o vetor (linha) correspondente a cada uma das âncoras. O vetor resultante foi padronizado, convertendo os valores em relação ao valor atribuído ao maior nível (escore 100%).

## RESULTADOS

Obteve-se, assim, escalas aproximadamente exponenciais, conforme apresentado na figura.

			A	B	C	D	E
A.1	Adequação em relação à potencialidade de obtenção dos objetivos	Considerando a configuração atual da capacidade, qual é o nível de adequação dos resultados, considerando os objetivos estabelecidos?	6%	6%	15%	33%	100%
A.5	Nível de adequação do timing de desdobramento	Qual o nível de adequação do timing (momento) de desdobramento dos recursos pela a capacidade, em relação à concorrência?	5%	7%	21%	64%	100%
A.6	Nível de adequação do custo de desdobramento	Qual o nível de adequação do custo de desdobramento dos recursos pela a capacidade, em relação à concorrência?	6%	12%	25%	52%	100%
A.2	Nível de raridade	Qual o nível de raridade que é apresentada pela configuração atual da capacidade?	6%	14%	14%	41%	100%
A.3	Nível de valorização pelo investidor	Qual o nível de valorização da capacidade, considerando potenciais concorrentes para obtenção de investimentos?	3%	11%	14%	32%	100%
A.4	Nível de valorização pelo cliente	Qual o nível da percepção de valor da capacidade, segundo a percepção dos clientes, em relação à concorrência?	6%	9%	14%	64%	100%
B.1	Nível de Qualidade da estrutura de monitoramento	Quanto a empresa se estrutura para acompanhar a capacidade e identificar possíveis mudanças futuras?	5%	5%	21%	37%	100%
B.2	Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação	Quanto a empresa se estrutura para acompanhar a capacidade e propiciar uma mudança futura, se necessária?	4%	10%	18%	42%	100%
B.3	Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação	Qual o nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação?	5%	7%	19%	21%	100%
B.4	Nível de estruturação para proteção contra imitação	Qual o nível de sofisticação dos mecanismos de proteção contra imitação da capacidade que a empresa implementou?	5%	7%	22%	44%	100%
C	Nível de desenvolvimento	Qual o nível de padronização, formalização e controle da capacidade?	4%	10%	28%	74%	100%

Figura 7-20: resultados da definição de magnitude para as âncoras dos itens de mensuração

## APÊNDICE K DEDUÇÃO PARA ESTRUTURA – NÍVEL OPERACIONAL

$$O_i = S_i^- / (S_i^* + S_i^-) \quad i = 1, \dots, m \quad (7.2)$$

onde:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, \dots, m \quad (7.3)$$

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad i = 1, \dots, m \quad (7.4)$$

$$v_{ij} = q_j r_{ij} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (7.5)$$

$$r_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}^2}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (7.6)$$

Os valores de  $S$  representam vetores, obtidos a partir da distância euclidiana do objeto em análise em relação a um valor máximo ou mínimo ideal (ou possível). O  $r_{ij}$  representa a normalização vetorial do valor, para que o tamanho máximo do vetor seja 1.

A uma solução máxima ideal é composta pelo ponto de maximização em todas as dimensões (100 % ou 1). A solução mínima ideal poderia ser descrita como sendo composta pela minimização em todas as dimensões, isto é, apresentarem valor 0, embora este valor na tenha sido atribuído a nenhuma das âncoras das escalas desenvolvidas ponto.

Por definição, as dimensões são compostos por valores entre 0 e 1. Além disso, para a situação proposta, existe uma solução máxima ideal, e uma solução mínima ideal. Logo, deduz-se:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n \left( c_{ij} q_j / \sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}} - q_j / \sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}} \right)^2} \quad (7.7)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \left( c_{ij} q_j / \sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}} \right)^2} \quad (7.8)$$

Considerando as definições prévias para o método, obtêm-se  $0 \leq O_i \leq 1$

$$O_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j r_{ij} - q_j r_j^-)^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j r_{ij} - q_j r_j^*)^2 + \sum_{j=1}^n (q_j r_{ij} - q_j r_j^-)^2}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n \quad (7.9)$$

$$O_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j r_{ij})^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j r_{ij} - q_j)^2 + \sum_{j=1}^n (q_j r_{ij})^2}} \quad (7.10)$$

$$O_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j r_{ij})^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n (q_j r_{ij})^2 - \sum_{j=1}^n (q_j)^2 r_{ij} + \sum_{j=1}^n (q_j)^2 + \sum_{j=1}^n (q_j r_{ij})^2}} \quad (7.11)$$

$$O_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n \left( \frac{c_{ij} q_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}}} \right)^2}}{\left( \sqrt{\sum_{j=1}^n \left( \frac{c_{ij} q_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}}} - \frac{q_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}}} \right)^2} + \sqrt{\sum_{j=1}^n \left( \frac{c_{ij} q_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^m c_{ij}}} \right)^2} \right)} \quad i = 1, \dots, m \quad (7.12)$$

$$O_i = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n \frac{(c_{ij} q_j)^2}{\sum_{i=1}^m c_{ij}}}}{\left( \sqrt{\sum_{j=1}^n \frac{(c_{ij} q_j - q_j)^2}{\sum_{i=1}^m c_{ij}}} + \sqrt{\sum_{j=1}^n \frac{(c_{ij} q_j)^2}{\sum_{i=1}^m c_{ij}}} \right)} \quad (7.13)$$

## APÊNDICE L DEDUÇÃO VETOR Q

Para a obtenção da matriz **O**, é necessário um vetor de ponderação **Q**, composta de dois subvetores correspondentes aos dois constructos multidimensionais compilados na matriz **O** (submatriz que compreende um vetor). Neste item, define-se o método de obtenção do vetor **Q**, especificamente: (i) estar pronto e disponível para o respondente, ou ser preenchida pelo respondente; (ii) como obter o vetor; e (iii) se a ponderação para as (sub)dimensões representado pelo vetor **Q** poderia ser diferente conforme a capacidade, ou para grupo de capacidades.

OPÇÃO		OBSERVAÇÃO – VANTAGENS E DESVANTAGENS
O operador preencher		Muito trabalhoso, geraria baixa adesão à avaliação, as demais etapas já são muito trabalhosas.
Deixar pronto	Vetor de pesos para dimensões iguais em todas as capacidades	Existe a possibilidade de serem necessários pesos diferentes para as (sub)dimensões conforme a capacidade, mas acredita-se que é mínima, se houver, possivelmente será por ter grupos de capacidades, exigindo pesos diferentes entre si, embora homogêneos internamente.
	Vetor de pesos para dimensões iguais em todas as capacidades	Definir grupos de capacidade que possivelmente poderão ter comportamento similar em termos de priorização de dimensões.

Figura 7-21: comparação das opções

Optou-se assim por obter um vetor **Q**, com uma relação de pesos de dimensões que são iguais em todas as capacidades. A literatura indica algumas formas de obtenção de ranqueamento. Dentre os observados no capítulo 2, foram analisados: (i) método de correção de escala ou *swing weights*; (ii) método de *Rank order centroid* (ROC); (iii) a comparação pareada com obtenção de autovalores ou média geométrica. O primeiro apresenta dificuldades de execução, sendo aplicável apenas se o tomador de decisão não tenha habilidades numéricas superiores e domínio das escalas desenvolvidas, impedindo utilização em larga escala. Os demais métodos possuem algumas críticas na literatura por utilizar uma conversão numérica a partir de respostas qualitativas da percepção do respondente, facilitando a geração do vetor de ranqueamento. No entanto, define-se pela comparação pareada com geração de média geométrica, uma vez, além de ser de simples aplicação, é largamente utilizada através do método AHP. Os resultados são apresentados a seguir.



A estrutura para a ponderação considerou a dimensionalidade dos constructos. A análise foi conduzida de forma hierárquica. A estrutura revista a partir da opinião dos especialistas guiou a montagem das matrizes de comparação pareada.

#### DIMENSÕES DO CONSTRUCTO DESEMPENHO ATUAL

	A.1	A.5	A.6		
	Adequação em relação a potencialidade de obtenção dos objetivos	Nível de adequação do timing de desdobramento	Nível de adequação do custo de desdobramento		
A	1	7	3	2,76	0,694
E	1/7	1	1	0,52	0,132
F	1/3	1	1	0,69	0,174

Figura 7-22: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente às subdimensões da dimensão Ajuste do constructo desempenho atual

	A.3	A.4		
	Nível de valorização pelo investidor	Nível de valorização pelo cliente		
	C	D		
C	1	1/5	0,45	0,167
D	5	1	2,24	0,833

Figura 7-23: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente aos itens da subimensão Valorização da dimensão valorização(potencial e efetiva) do constructo desempenho atual

	A.2	A.3 & A.4		
	Nível de raridade	Nível de valorização		
	B	C		
B	1	1/5	0,33	0,100
C	5	1	3,00	0,900

Figura 7-24: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente às subdimensões da dimensão Valorização (potencial e efetiva) do constructo desempenho atual

	A.1	A.5	A.6		
	Adequação em relação a potencialidade de obtenção dos objetivos	Nível de adequação do timing de desdobramento	Nível de adequação do custo de desdobramento		
A	1	7	3	2,76	69%
E	1/7	1	1	0,52	13%
F	1/3	1	1	0,69	17%

Figura 7-25: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente às subdimensões da dimensão Ajuste do constructo desempenho atual

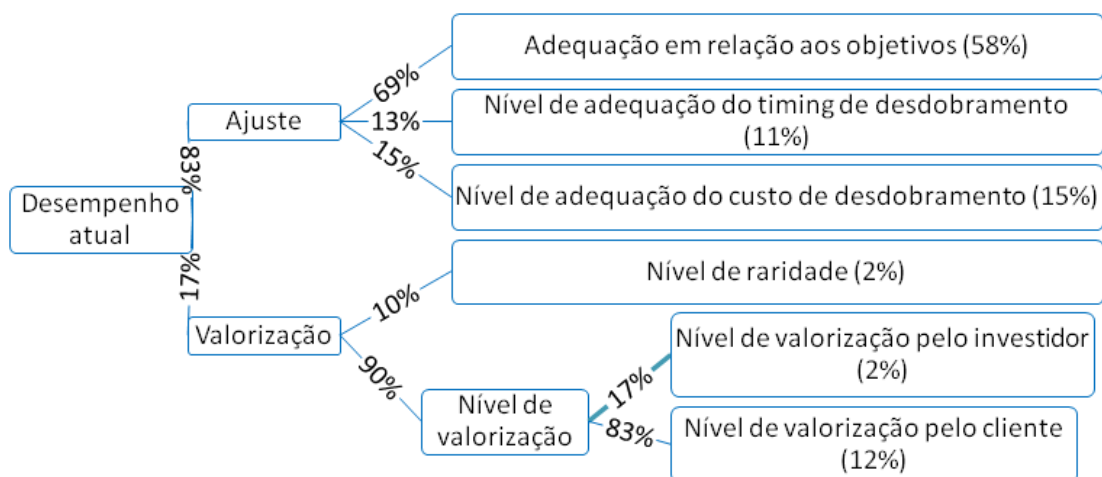


Figura 7-26: árvore hierárquica de ponderação

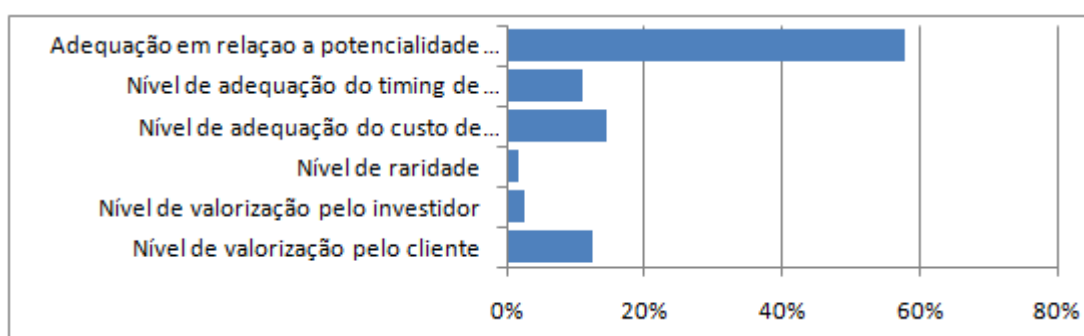


Figura 7-27: comparação das ponderações das dimensões do constructo desempenho atual

### DIMENSÕES DO CONSTRUCTO DESEMPENHO FUTURO EM CASO DE MUDANÇA

	B.1	B.2		
	Nível de Qualidade da estrutura de monitoramento	Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação		
A	1	3	1,732051	75%
B	1/3	1	0,57735	25%
			2,309401	

Figura 7-28: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente às subdimensões da dimensão estruturação para mudança do constructo desempenho futuro em caso de mudança

	B.3	B.4		
	Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação	Nível de estruturação para proteção contra imitação		
C	1	3	1,732051	75%
D	1/3	1	0,57735	25%
			2,309401	

Figura 7-29: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente às subdimensões da dimensão facilidade de imitação do constructo desempenho futuro em caso de mudança

	Estruturação para mudança	Facilidade de imitação		
	1	7	2,645751	88%
	1/7	1	0,377964	13%
			3,023716	

Figura 7-30: matriz de comparação pareada para obtenção do sub vetor **Q** correspondente às dimensões do constructo desempenho futuro em caso de mudança

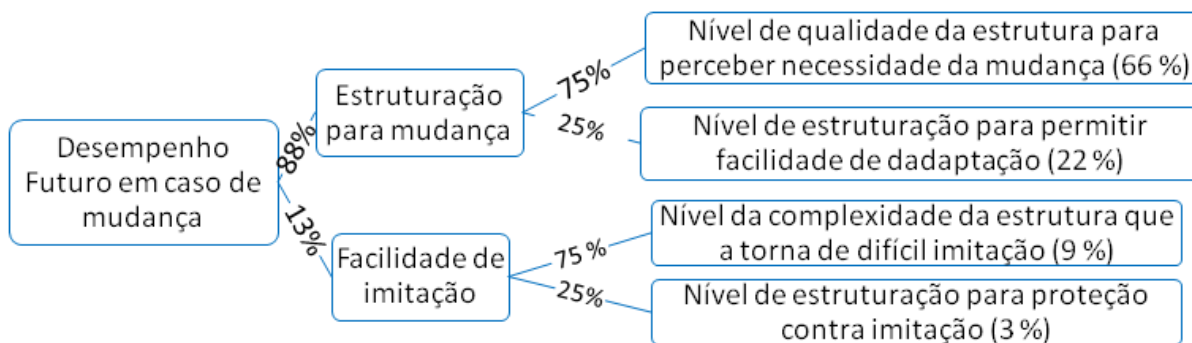


Figura 7-31: árvore hierárquica de ponderação

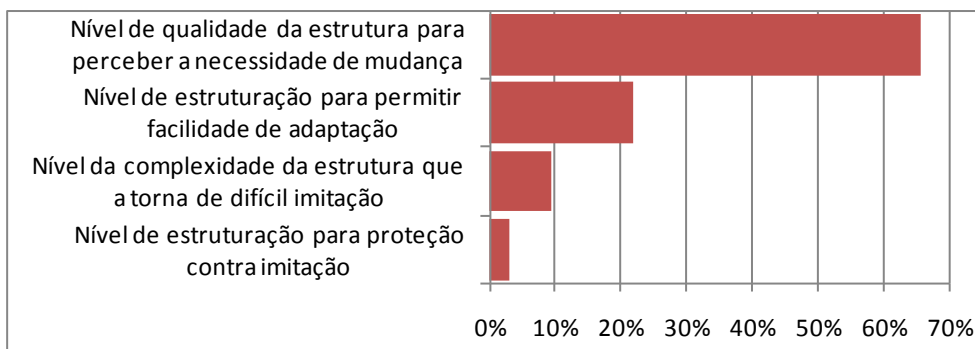


Figura 7-32: comparação das ponderações das dimensões do constructo desempenho futuro em caso de mudança

## APÊNDICE M      DEFINIÇÃO DO VETOR $\mathbf{W}$

Para obtenção da matriz  $\mathbf{P}$ , conforme afirmado, é necessário um vetor de ponderação  $\mathbf{W}$ . Este item discute as definições para a obtenção do vetor  $\mathbf{W}$ . Consideraram-se as seguintes premissas: (i) o vetor  $\mathbf{W}$  deverá atender a critérios pré-estabelecidos de relevância das capacidades, conforme indicado previamente na matriz  $\mathbf{S}$  de seleção de áreas de capacidade; (ii) o vetor deverá partir da percepção de prioridades do respondente.

Ressalta-se a não aplicabilidade de um vetor inflexível pelas seguintes razões: (i) a quantidade de áreas de capacidades pode ser alterada conforme o empreendimento; (ii) a ordem de priorização das capacidades pode ser alterada conforme o empreendimento. Alguns motivos para uma pré-definição do vetor é principalmente a busca pela simplicidade e praticidade do método, uma vez que as demais etapas já são bastante trabalhosas.

Considerando estes requisitos, avaliaram-se alguns métodos de obtenção de vetor de ponderação disponíveis na literatura.

### DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE OBTENÇÃO DO VETOR DE PONDERAÇÃO

Uma prática comumente utilizada para obtenção de um vetor cuja aplicação não dependente da aptidão numérica e conceitual do respondente compreende a comparação pareada e obtenção de auto-valores ou média geométrica. No entanto, seria necessária uma matriz de comparação pareada demasiadamente extensa.

Outro método encontrado na literatura, que, embora não seja transparente a sua obtenção, apresenta um nível de praticidade elevado compreende o método de *Rank Order Centroid* (ROC), utilizado, por exemplo, no método SMARTER. Neste método, os pesos já são pré-determinados por quantidade de atributos (no caso área de capacidades), e fica a cargo do respondente apenas ordená-los (EDWARDS; BARRON, 1994; GOODWIN; WRIGHT, G., 2010).

$$W_i = \frac{1}{m} \sum_{k=i}^m \frac{1}{k} \quad k = 1, \dots, m \quad (7.14)$$

Onde  $W_i$  é a ponderação atribuída à área da capacidade  $i$ ; e  $m$  é a quantidade de capacidades selecionadas. Uma tabela contendo vetores de ponderação obtida por ROC para quantidades distintas de capacidades selecionadas é apresentada a seguir.



Os valores do vetor ROC são próximos de uma exponencial, como normalmente são obtidas através do método de comparação pareada. Isto é, este método permite a obtenção de vetores similares, sem o desgaste do respondente.

### **ORDENAMENTO DAS CAPACIDADES**

Como fontes de dados para ordenamento considera-se primariamente os (i) resultados do mapeamento de capacidades, e (ii) uma sequência de desenvolvimento de capacidades conforme indicado nos modelos de desenvolvimento de Novas empresas de Base tecnológica (ou *spin-off*) ou de PDP. O Mapeamento de capacidades indica a sequência de capacidades que será requerida, para atuação no mercado, além da relação de dependência entre elas. Alguns modelos de evolução de empresas *spin-off* acadêmicos apresentam alguns indicativos referentes à sequência de desenvolvimento de capacidades. Uma sugestão de sequência foi obtida a partir da análise de modelos existentes na literatura, conforme descrito em Gusberti; Werner e Echeveste (2010).

Estas duas fontes devem ser analisadas de forma a identificar as relações de dependência entre as capacidades.

Optou-se por não incluir na avaliação o conceito de sequência de desenvolvimento de capacidades pelas seguintes razões: (i) importância relativa e sequência não são conceitos relacionados, sendo que a ideia de sequência sugere apenas que, para os micro objetivos momentâneos, prioridades diferentes podem existir ao longo do tempo (ii) a ausência de significado ou impossibilidade de se utilizar os índices obtidos em determinado momento para a tomada de decisão para o futuro, já que prioridades seriam diferentes; e (iii) ausência de significado no acompanhamento da progressão dos indicadores obtidos com ponderações mutáveis. Definiu-se, assim, adequar-se aos objetivos da ferramenta, conduzir a avaliação em relação à configuração meta final, e a priorização referente à configuração final.

Define-se assim a importância relativa das capacidades como, principalmente o impacto da capacidade. A empresa poderia então avaliar o ordenamento de prioridades. A matriz S compreende a matriz para a condução da seleção das áreas de capacidades. Para a obtenção das ponderações através do ROC, a matriz S permite a avaliação da capacidade em termos do constructo importância.

Assim, o detalhamento dos critérios a compreenderem as linhas da matriz S pode ser interpretado como um delineamento do constructo importância da capacidade para o empreendimento PCTPS.

DIMENSÃO	ITENS
Facilidade de substituição	Não disponível no ambiente, somente em uma empresa ou está sendo (foi) desenvolvida exclusivamente para a capacidade
	Praticamente impossível de desenvolver internamente
Impacto sobre o PCTPS	Alto impacto para obtenção dos primeiros produtos ou serviços comercializáveis
	Alto potencial de viabilização de recursos financeiros, por exemplo, chama a atenção e é valorizado por investidores
	Alto potencial de viabilização de alianças - faz as outras empresas aceitarem e manterem alianças
	Alto potencial de viabilização de alianças – faz com que as alianças sejam melhor aproveitadas
	Alta importância para desenvolver outras capacidades

#### Constructo importância da capacidade

O constructo importância remete à ideia expressa na propriedade VRIN (valorizado, raro, não imitável). Parte, em teoria, por estas propriedades definirem a competitividade da empresa. Além disso, a inimitabilidade ou raridade reflete na dificuldade de substituição caso ela não seja gerenciada e estabilizada, por saída de funcionário, quebra de aliança, etc. O quesito valorizado, componente mais representativo do constructo, reflete no impacto da capacidade sobre o PCTPS.

Para fins de praticidade, optou-se por avaliação utilizando itens com escalas binárias (presença ou não de atributo), com obtenção do índice por contagem. Para balancear os itens de forma a representar mais itens com impacto maior sobre o constructo, definiram-se dois itens para a dimensão facilidade de substituição e cinco itens para a dimensão impacto.

A contagem de atributos define o valor do índice, utilizada para agrupar as capacidades em classes de prioridade. Estes agrupamentos podem ser revistos segundo a percepção do respondente, indicando capacidades que se ressaltam em cada grupo. Atribuem-se, assim, números para ordenamento das capacidades por grupos a partir de um (1). As capacidades destacadas em cada um dos agrupamentos recebe um número de ordem anterior (número menor) do que as demais componentes do agrupamento.

Para a conversão destes números de ordem em vetor de pesos, retoma-se o ROC para ordem  $k$ , conforme a quantidade de grupos (pode ser maior que sete, se o respondente perceber alguma capacidade apresentar-se mais prioritário que o do grupo). A ROC não prevê empates, então, fazer uma correção de escala para que a soma seja 100%.

## **APÊNDICE N DEFINIÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE BALANÇO DA CONSTELAÇÃO DE CAPACIDADES**

Neste item, os conceitos relacionados à ideia de balanço entre os integrantes do empreendimento são avaliados, de forma a identificar premissas e princípios para avaliação deste constructo. Com base nestas premissas, definem-se métricas o balanço de capacidades no empreendimento conduzido por uma constelação de empresas e instituições.

### **PREMISSAS E PRINCÍPIOS DE AVALIAÇÃO**

O constructo balanço incorporado nas premissas da ferramenta visa contemplar o conceito de estabilidade das alianças no empreendimento. O objetivo não é esgotar a vasta discussão referente ao tema alianças estratégicas, mas captar alguns conceitos para a obtenção de um conjunto de métricas de simples aplicação para inspirar a discussão para a tomada de decisão. Em linhas gerais, este constructo foi incorporado à ferramenta de forma a analisar o binômio: (i) importância da aliança de um determinado componente (empresa a instituição) do empreendimento, e (ii) nível de desenvolvimento de capacidade. Desta forma, será possível priorizar empresas que requerem maior gerenciamento da aliança.

A formação de alianças visa a maximização de valor, ganho e vantagens em conjunto. A literatura indica que os perfis de recursos e capacidades das empresas parceiras definem as preferências de estruturas para formação de alianças estratégicas. O desempenho da aliança é definido pelo alinhamento de recursos e capacidades entre as empresas (configuração da constelação), e o alinhamento estratégico entre as empresas. Considera-se inerente ao estabelecimento de alianças a possibilidade de comportamentos oportunistas cuja propensão é associada às estruturas de alianças. O balanço buscado na constelação é, desta forma, o balanço entre a habilidade de procurar recursos valiosos de terceira parte sem perder controle de seus próprios recursos (DAS, TENG, 2000).

A tipologia de estrutura de alianças é definida pelo tipo de relacionamento, a existência e tipo de contratos, o fluxo de informações, o nível de integração. Além disso, determinadas tipologias são propensas a ocorrer em situações que a capacidade alvo da aliança possui determinados tipos de recursos-base. Considerando a estabilidade da aliança, define-se também a propensão de ocorrerem desenvolvimento de capacidades idiossincráticos além da complementaridade de capacidades.



Tipologia	Descrição	Nível de integração	Tipo de recurso/capacidade	Conceito
Baseado em contrato unilateral	Podem ser licenciamento, acordo de distribuição, contratos de P&D. ocorre uma definição clara de transferência de direitos de propriedade. Cada empresa individual conduz as obrigações independente das outras. O contrato é completo e específico, e parceiros desempenham de forma autônoma, sem coordenação ou colaboração.	Relativamente baixo	Baseados em recursos proprietários	Capacidade/ recurso complementar
Baseado em contrato bilateral	Requer que os parceiros contribuam com recursos e trabalhem em conjunto de forma contínua. Os contratos são usualmente incompletos e abertos. A coordenação deve ocorrer de forma integrada. São exemplos: P&D conjunto, promoção e marketing conjunto, aliança de fornecimento avançado.	Integração extrema	Baseados em recursos proprietários	Recursos e capacidades complementares; aprendizado
Equity-based Joint-venture	Criado com o objetivo de integrar substancialmente os esforços conjuntos das empresas, embora sejam entidades separadas. Baseados na confiança, as empresas interagem fortemente umas com as outras, facilitando transferências de tecnologia entre-empresas, resultando em similaridades tecnológicas maiores entre as empresas.	Integração extrema	Baseados em recursos proprietários	Recursos de capacidades complementares aprendizado
Minority equity alliances	São relacionados a alianças com visão de futuro, baseados em um relacionamento duradouro e em investimento equitativo.	Integração extrema	Baseados em conhecimento	Recursos de capacidades complementares, além de idiossincráticos; aprendizado

Fonte: (DAS, TENG, 2000; Lambe, Spekman, Hunt 2002).

Tradicionalmente, discute-se que a aliança é guiada pela heterogeneidade de recursos e capacidades entre as empresas. Considerando isto, a manutenção destas alianças é influenciada pelas (i) características de potencial de imitação, de mobilização e de substituição dos recursos e capacidades da empresa; (ii) existência de complementaridade entre as empresas, isto é, existência de capacidades específicas da empresa que contribuem para o empreendimento por complementaridade (iii) existência de suplementação entre as empresas para o desenvolvimento de capacidades e recursos idiossincráticos, isto é, específicos da colaboração, criados durante a aliança estratégica. Além disso, (iv) comportamentos oportunistas são mais propensos a ocorrer em interações baseados em conhecimentos tácitos e habilidades, que não são protegidos por leis de propriedade. A literatura indica que uma vez que o aprendizado foi completado, alianças são mais propensas a terminar intencionalmente (DAS, TENG, 2000; LAMBE, SPEKMAN, HUNT 2002; WU; CAVUSGIL, 2006)

Assim, por definição, a ideia de balanço não avalia somente a dimensão completude, o atendimento do conjunto de capacidades necessárias. Além deste conceito já avaliado no nível de portfólio/constelação, o constructo remete a ideia de: (i) distribuição equilibrada de capacidades, entre as empresas participantes; (ii) complementaridade de recursos/capacidades entre as empresas parceiras; (iii) existência de capacidades idiossincráticas; e (iv) estabilidade da aliança. Ressalta-se que, considerando a literatura, a relevância de cada uma destas (sub)dimensões parece ser condicionada aos tipos de estrutura de aliança.

Define-se **distribuição equilibrada** de capacidades como uma medida da similaridade de contribuição das empresas parceiras. O conceito de **complementaridade** é descrita na literatura como relacionada à ideia de motivação da definição e estabilização de alianças. As **capacidades idiossincráticas** também devem receber grande atenção, uma vez que estas existem somente mediante a manutenção da aliança. Término da aliança requererá, no mínimo, a recriação da capacidade, representando o desperdício de recursos e esforços previamente alocados. É também relevante a consideração da **estabilidade da aliança**, e, portanto, da capacidade. As demais questões como alinhamento de objetivos e estratégias, vantagens observadas, ganhos relativos, relacionamento de dominância e dependência, etc. Considerando esta afirmação, o constructo balanço é uma medida multidimensional. Para as três duas dimensões descritas, torna-se necessário o mapeamento de como cada empresa da constelação contribui para o empreendimento. E, para a última, a compreensão do tipo de relacionamento entre as empresas do empreendimento.

#### **DEFINIÇÃO DE MÉTRICAS PARA AS SUBDIMENSÕES DO CONSTRUCTO BALANÇO**

O constructo balanço é definido conforme a figura a seguir, em dimensões qualidade da distribuição das capacidades e estabilidade da parceria dos integrantes. A **qualidade da distribuição** é detalhada nas subdimensões: (i) distribuição equilibrada de capacidades em termos de quantidade, em termos de impacto ou importância relativa, em termos de nível de desenvolvimento; (ii) complementaridade de recursos; (iii) existência de capacidades idiossincráticas; e (iv) existência de capacidades que não apresentam potencial de substituição no meio.

<b>Dimensão</b>	<b>(Sub)dimensão do constructo</b>
Qualidade da distribuição das capacidades	Distribuição equilibrada de capacidades
	Complementaridade de recursos
	Criticidade das capacidades
	Idiossincrasia de capacidade
Estabilidade das parceria dos integrantes	Estabilidade das capacidades no empreendimento

A seguir, definem-se as métricas para avaliação destas subdimensões e, posteriormente, define-se o método de avaliação de balanço. Para viabilizar esta análise, inicia-se pelo mapeamento da distribuição das capacidades na constelação de empresas do empreendimento.

### **Mapa da distribuição das capacidades na constelação de empresas do empreendimento**

Este mapa foi definido, a priori, como uma matriz binária, que cruzam as áreas de capacidades com os parceiros que compõem o empreendimento. Para a obtenção desta matriz área de capacidades x parceiros (matriz **H**), é necessário resgatar a matriz de relacionamento capacidade x projetos (matriz **D**) e elaborar uma matriz de projetos x empresas denominada. A distribuição desta última matriz, denominada matriz **E**, representa a distribuição de Parceiros nos Projetos de Desenvolvimento de Capacidades. Compreende-se de uma matriz binária avaliando a participação de  $j$  parceiros em  $i$  projetos, sendo que 1 (um) representa participação e 0 (zero) a ausência de participação.

Matriz **H** (binária) analisa com quais áreas de capacidades os parceiros contribuem para o desenvolvimento do empreendimento. Esta pode ser obtida através das seguintes operações: a multiplicação da matriz **D** pela matriz **E** transposta gerará uma matriz que apresenta a quantidade de projetos executados pela empresa  $i$  para o desenvolvimento da capacidade  $j$ . Posteriormente, conduz-se a transformação para dados binários. Isto é, a célula  $H_{ij}$  será 1 se houver alguma coincidência de participação da empresa  $j$  no projeto de desenvolvimento da capacidade  $i$  (segundo a matriz **D**,  $D_{ij} = 1$ ) e da contribuição do projeto  $j$  sobre a capacidade  $i$  ( $E_{ij} = 1$ ).

$$H_{ij} = \left\{ \begin{array}{l} = 1 \left| \sum_{a=1}^{m=n} D_{ai} \cdot x E_{ja} \geq 1 \right. \\ = 0 \left| \sum_{a=1}^{m=n} D_{ai} \cdot x E_{ja} = 0 \right. \end{array} \right\} \quad (7.15)$$

Onde  $H_{ij}$  expressa a presença (1) ou a ausência (0) de contribuição da empresa  $j$  na capacidade  $i$ ;  $D_{ij}$ , a participação (1) ou não (0) da empresa  $j$  no projeto de desenvolvimento da capacidade  $i$ ; e  $E_{aj}$ , a contribuição (1) ou não (0) do projeto  $j$  na capacidade  $i$ .

Esta matriz é avaliada para fins de mensuração das (sub)dimensões do constructo anteriormente descritos. Existem dois modos de avaliação: avaliação gráfica e qualitativa e avaliação quantitativa. Para a avaliação gráfica, a matriz **H** permite a representação da dispersão das capacidades na constelação de empresas. De forma complementar, avalia-se, juntamente com a distribuição das capacidades entre as empresas, o quanto estas capacidades impactam (priorização) no empreendimento ou o quanto a capacidade está desenvolvida. Estas são obtidas a partir da transformação da matriz **H** em novas matrizes com as ponderações requeridas: (i) vetor **W** de ponderação relativa das capacidades; ou (ii) submatriz da matriz **O** de índice de ajuste de capacidades. Embora a análise qualitativa destas matrizes

resultantes seja relevante, apresenta dificuldades de avaliação e comparação para a análise da evolução. Por esta razão, torna-se necessário o desenvolvimento de métricas de balanço.

### **Desenvolvimento de métricas de balanço**

As métricas de balanço para a análise das três matrizes obtidas deverão permitir a análise do equilíbrio e da complementaridade.

#### **Balanço como Equilíbrio**

A primeira subdimensão citada foi relacionada ao equilíbrio da distribuição das capacidades. Utilizando as matrizes citadas previamente, uma possibilidade é calcular a quantidade de áreas de capacidades dominadas pelas empresas. Esta quantidade é obtida pela somatória:

$$J_j = \sum_{i=1}^m H_{ij} \quad (7.16)$$

Assim, uma possibilidade é a avaliação da similaridade das marginais, isto é, da contagem da participação com capacidades da empresa/instituição/parceiro ( $J_j$ ). A similaridade indica que as empresas/instituições integrantes participam de forma similar em termos de quantidade de capacidades para o empreendimento. Porém, a similaridade dos integrantes em termos de contribuição não se resume à contagem de capacidades. O conceito implícito na (sub)dimensão equilíbrio ou similaridade também é relacionado a questões como relevância das contribuições que estas capacidades representam.

Assim, a matriz **H** é ponderada, conforme a importância relativa das capacidades (vetor **W** previamente discutido). As somas desta ponderação são divididas pela quantidade de capacidade, ou seja,  $J$ . Com isto, realiza-se um *trade off* entre quantidade e impacto ou importância da capacidade para o empreendimento ponderando os valores da matriz **H**.

De forma similar, considera-se o nível de desenvolvimento atual da capacidade, para avaliar o quanto a capacidade ofertada como contribuição já está integrada e configurada de forma que já contribui para o empreendimento. Neste caso, ponderam-se os valores da matriz **H**, utilizando a submatriz **O** correspondente ao desempenho atual. As duas transformações da matriz **H** são expressas pelas somatórias:

$$J'_j = \sum_{i=1}^m W_i H_{ij} / J_j \quad \text{e} \quad J''_j = \sum_{i=1}^m O_{hi} H_{ij} / J_j . \quad (7.17)$$

Respectivamente. A análise supõe, então, que nem todas as empresas e instituições existam somente para o sucesso de um único empreendimento. Estas que participam de outros empreendimentos, talvez não se sintam em desvantagem por possuir menor  $J$ ,  $J'$  ou  $J''$ . Ainda é necessário avaliar de forma a garantir que tais cargas não estejam nas mãos de integrantes que apresentam potencialidade de comportamentos oportunistas, por exemplo. Tais questões serão incorporadas no tópico estabilidade da aliança.

#### Análise de complementaridade e identificação de capacidades idiossincráticas

Buscou-se uma medida da complementaridade das capacidades nas empresas participantes do empreendimento. A complementaridade pode ser representada como a dispersão e não associação dos indicadores de domínio e desenvolvimento de capacidades entre as empresas/instituições integrantes do empreendimento.

Por definição, se os integrantes são complementares, não haveria associação entre as capacidades que cada empresa contribui. Como fonte de inspiração, utilizando a matriz H, avaliaram-se medidas (coeficientes) de associação para vetores binários. Para a seleção das medidas, tomou-se o cuidado de buscar coeficientes que não ponderem, na avaliação dos pares, a coincidência por (0-0) (ambas não apresentam a capacidade). Se os integrantes forem totalmente similares (não complementares), estes teriam capacidades completamente iguais (todas as linhas do vetor coincidentes por 1-1). Se totalmente distantes, teriam, para cada capacidade diferença de 0 para 1.

A matriz H foi interpretada como distribuindo as empresas de forma dispersa em um espaço compreendido pelas  $k$  dimensões correspondentes às capacidades. Com este espaço multidisciplinar, passa-se a compará-las através da medida das distâncias entre elas. Medidas de similaridade e medidas de dissimilaridade utilizadas em análises multivariadas permitem a obtenção destas distâncias entre as empresas de forma pareada.

Para obtenção de uma matriz de dissimilaridade, as medidas de similaridade consideradas a partir da literatura foram: Jaccard, Czekanowski-Sørensen-Dice, e Kulezynsy, além de uma nova alternativa. Estas medidas não incorporam a coincidência (0-0). E o valor complementar representa a medida da dissimilaridade. O resumo das medidas de similaridade é apresentado na figura.

Estas medidas quantificam o percentual de ocorrências de similaridade ou dissimilaridade em um total de dimensões relevantes (no caso, capacidades). Estes conceitos,

de total de dimensões relevantes, quanto o conceito de ocorrência de similaridade/dissimilaridade, são avaliados diferentemente conforme o coeficiente. O último coeficiente não é indicado pela bibliografia consultada e compreende uma dedução da pesquisadora. Denominou-se, para fins desta pesquisa, de Poder de complementação pareada. Dentre os coeficientes, três demonstraram-se interessantes: (i) coeficiente de similaridade de *Jaccard*; (ii) o coeficiente de dissimilaridade de *Jaccard*, e (ii) o coeficiente do Poder de Complementação Pareada (PDCP).

Coeficiente	Tipo de medida	Medida
Jaccard	Similaridade	$a/(a+b+c)$
Czekanowski-Sørensen-Dice	Similaridade	$a/[a+2(b+c)]$
Kulezynsy	Similaridade	$a/(a+c)$
1-Jaccard	Dissimilaridade	$(b+c)/(a+b+c)$
Poder de complementação pareada	Dissimilaridade	$(b)/(a+b+c)$

Sendo a = quantidade de coincidência (1-1); b = quantidade de não-coincidência (1-0); c = quantidade de não-coincidência (0-1); d = quantidade de coincidência (0-0). Fonte: Adaptado de TIMM, 2002

O coeficiente **de similaridade de *Jaccard*** quantifica capacidades que podem ser redundantes ou idiossincráticos, necessitando de uma análise contextual para a diferenciação. Quando esta é 0, significa que não há nem capacidades redundantes nem idiossincráticos. Quando é 1, significa que contribui para o empreendimento apenas com capacidades redundantes e/ou idiossincráticos. A possível existência de redundância ou de capacidades idiossincráticas requer atenção por diferentes motivos. Se determinada capacidade é idiossincrática, pode ser que a capacidade exista somente pela interação dos integrantes indicadas o que significa que a interação entre o par de integrantes é mais crítica, devendo ser bem gerenciada. Como a matriz é obtida através da dedução ou consideração da matriz de participação em projetos (D), é interessante considerar que estas situações, em geral, indicam a existência de capacidade idiossincrática.

**Coeficiente de dissimilaridade de *Jaccard*** definida como o complementar da medida de similaridade de *Jaccard* é interessante para fins da análise proposta. Esta pode ser contextualizada como o percentual de complementaridade na totalidade de capacidades dominadas pelo par de integrantes.

Definiu-se também outra medida, denominada, para fins deste trabalho, de **poder de complementação pareada PDCP** que quantifica as capacidades que um integrante

complementa o outro. Esta medida foi elaborada de forma que também não considera a coincidência (0-0). Estabeleceu-se como numerador a quantidade de capacidades dominadas pelo integrante, que o segundo não domina. No denominador, colocou-se a quantidade de capacidades dominadas pelo par de integrantes. Esta nova medida pode ser interpretada como percentual de contribuição da empresa em questão na complementaridade no par de empresas. Uma medida de dissimilaridade calculada a partir do coeficiente de Kulezynsy poderia, a priori, obter o mesmo efeito, mas a literatura (Timm, 2002) afirma que a relação entre a medida de similaridade e dissimilaridade deste coeficiente não é métrico, razão pelo qual preferiu-se o PDCP.

Estes dois coeficientes podem ser interpretados da seguinte maneira no contexto em análise: quando o integrante obtém uma medida de dissimilaridade nula, considera-se que possivelmente não apresenta complementaridade. Especificamente: (i) não complementa nem é complementada pelo segundo integrante, se coeficiente de dissimilaridade de *Jaccard* nulo; (ii) o integrante em questão não contribui ao empreendimento com capacidades que o segundo integrante não possua, se coeficiente PDCP for nulo. Assim, o coeficiente PDCP mostra-se interessante no contexto em estudo, sendo recomendado a utilização juntamente com o coeficiente de *Jaccard*.

A análise da matriz de dissimilaridade obtida com estes coeficientes é conduzida para a averiguação da análise de contribuição de cada componente no empreendimento. A matriz apresenta as medidas de cada empresa de forma pareada com as demais empresas. De forma complementar, o valor mínimo da medida de dissimilaridade obtida para uma determinada empresa então poderá ser analisada para avaliar qual o integrante que contribui mais para o empreendimento. Idealmente, todo integrantes deveria apresentar alguma capacidade idiossincrática ou alguma complementaridade em relação a algum outro integrante. Isto é, o máximo do coeficiente de similaridade de *Jaccard* ou mínimo do DCPC diferente de zero, contanto que as demais condições de alinhamento estratégico e esforços de aliança estejam adequados.

O problema do DCPC é que conduz análise apenas pareada. Isto é, o fato de DCPC ser diferente de zero significa que ele é complementar em relação a algum outro integrante do empreendimento, mas não necessariamente a todos os integrantes. Logo, desenvolveu-se uma nova medida que analisa o compartilhamento da capacidade.

O compartilhamento de capacidades compreende, a priori, um indicativo da existência de uma capacidade idiossincrática, que existe somente pela interação dos dois integrantes.

Para a operacionalização da contagem das capacidades não idiossincráticas definiu-se o seguinte procedimento: Conduz-se a contagem das capacidades do integrante, sendo que as mesmas são ponderadas de forma inversamente proporcional à quantidade de integrantes que participaram para o desenvolvimento da capacidade específica. Para a obtenção desta ponderação, estabeleceram-se valores com progressão exponencial e dependente (inversamente) da quantidade de integrantes que possuem ou participam da capacidade.

$$M_j = \sum_{i=1}^m \left( H_{ij} / 10^{H_{ij}-1} \right) \quad (7.18)$$

Para a quantificação de capacidades idiossincráticas, então, descontam-se este valor ( $M_j$ ) da quantidade de capacidades em que o integrante participa ou detêm ( $J_j$ ).

$$B_j = J_j - M_j \quad (7.19)$$

$M_j$  será maior que 1 se apresentar alguma capacidade única para o empreendimento. Ter tornado o divisor uma função exponencial com base 10 faz com que a parte inteira do valor  $M_j$  represente a quantidade de capacidades únicas. Se as capacidades forem compartilhadas com apenas mais uma empresa, deverão existir pelo menos 10 capacidades na situação (1-1) com qualquer empresa para que a somatória das ponderações possa chegar um valor inteiro. Se o empreendimento for complexo e possuir mais de três integrantes, a probabilidade de isto ocorrer é mínima. Se isto ocorrer, mesmo com poucos integrantes (até três integrantes), possivelmente será por que haverá muitas capacidades idiossincráticas.

### **Balanco como estabilidade da aliança**

Para analisar a estabilidade da aliança, optou-se por uma classificação simples baseada na percepção dos envolvidos da empresa, em termos de similaridade do nível de estabilidade, com as classificações tradicionais: (i) adquirida ou fusão; (ii) aliança equitativa minoritária; (iii) *joint venture* baseado em equidade; (iv) contrato bilateral; e (v) contrato unilateral.

### **DEFINIÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO BALANÇO**

Definiu-se como método de avaliação do balanço a comparação das duas dimensões: equilíbrio da distribuição das capacidades e estabilidade da aliança. As métricas desenvolvidas para cada subdimensão são apresentadas a seguir.



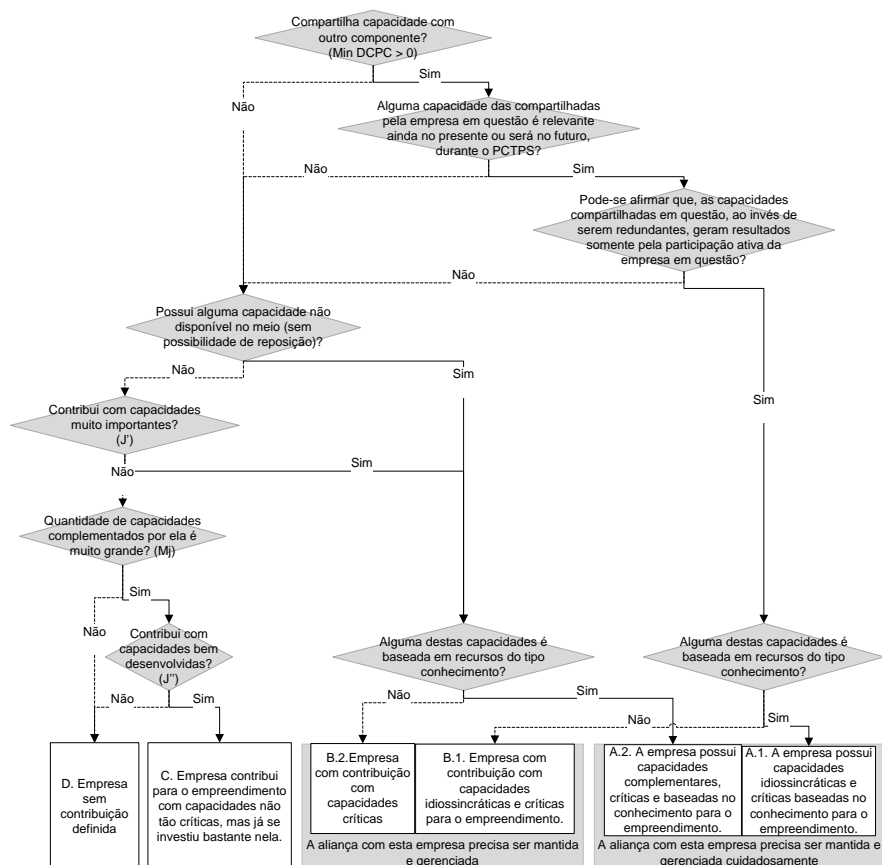
(Sub)dimensão do constructo	Necessidade para mensuração/ avaliação	Objetivo	Medida
Distribuição equilibrada de capacidades	Mapa de capacidades x empresas	Distribuição equilibrada das capacidades, definida como somatória das participações da empresa em capacidades similares	Medida de similaridade por quantidade Medida de similaridade por impacto ou importância relativa Medida de similaridade por nível de desenvolvimento Medida de adequação da carga em empresas estáveis..
Complementaridade de recursos		Teoricamente seria possível avaliar pela ausência de associação entre as empresas	Mínimo do coeficiente de dissimilaridade DCPC nula em relação a outra empresa Mj maior que zero
Criticidade das capacidades		Identificar integrantes do empreendimento que possuem capacidades que não apresentam potencial de substituição no meio	
Idiosincrasia de capacidade		Coincidência (1-1) na matriz <b>H</b>	Máximo da Similaridade de <i>jaccard</i> nula com relação a outra empresa Quantidade de capacidades idiosincráticas expressa por B <sub>i</sub>
Estabilidade das capacidades no empreendimento		Compreensão do tipo de relacionamento entre as empresas do empreendimento	Capacidade baseada em conhecimento, difícil de ser reestruturada

Para a combinação dos diferentes índices da dimensão equilíbrio da distribuição de capacidades, optou-se pela utilização através do desenvolvimento do fluxo de decisão expressando a lógica de classificação das empresas quanto à criticidade da sua manutenção no empreendimento.

### Fluxo de decisão

As métricas desenvolvidas visam operacionalizar uma tomada de decisão normalmente empírica conduzida pelos gestores do empreendimento. Como base para descrição dos mecanismos desta decisão, as premissas e princípios que guiaram o desenvolvimento das métricas foram obtidos a partir da literatura. Neste item, discute-se a definição do fluxo de decisão.

Analisando a compilação da literatura resume-se que a discussão referente ao balanço compreende em parte a priorização das empresas em termos de importância do fortalecimento e gerenciamento da aliança, considerando, inclusive, o quanto foi investido no desenvolvimento das capacidades destas. Embora tenha se obtido uma compilação de mais de um critério, e alguns indícios para a avaliação de preferências segundo os critérios, não foi possível definir uma função de valor. Ao invés disso, observa-se uma hierarquia desses critérios, razão pelo qual optou-se pela definição do seguinte fluxograma de decisão:



Considerou-se como um critério inicial e mais importante a existência de capacidades idiossincráticas, seguido pelo critério de impossibilidade de reposição da capacidade em caso de saída do integrante (capacidade única). Integrantes do empreendimento que apresentam estes critérios devem receber uma especial atenção, especialmente quando a capacidade é do tipo baseado em conhecimento e, portanto, potencialmente pouco mapeado, difícil ou, no mínimo, custoso para conduzir a sua reposição.

Os demais critérios são utilizados para avaliar integrantes que não apresentam os atributos anteriormente descritos. Destes, o prioritário compreende o critério de relevância (importância relativa) das capacidades que o integrante possui, seguida da quantidade de capacidades e, por último, o nível de desenvolvimento da capacidade.

Este fluxograma ordena as empresas/instituições integrantes do empreendimento em termos de prioridade de atenção de capacidades de aliança, por exemplo.

### **Comparação das dimensões**

Os resultados da classificação nas duas dimensões são utilizados, então, para localização no espaço bidimensional. Com esta representação, é possível conduzir uma análise gráfica e visual, facilitando a interpretação. Em teoria, a diagonal ascendente representa a região de adequação do binômio: importância do integrante e nível de estabilidade da aliança deste integrante no empreendimento. Tanto a metade superior quanto a inferior indicam regiões nas quais deve se alocar atenção. A metade inferior indica integrantes com capacidades cuja perda seria muito danoso para o empreendimento, uma vez que a reposição da capacidade seria dificultada. A metade superior indica integrantes com um nível de estabilidade muito alto, mas que não são tão críticos para o empreendimento. A priori, parece descrever uma situação não prejudicial, porém, existe a possibilidade de que a estrutura do empreendimento seja questionada pela supervalorização de integrante sem contribuição expressiva, prejudicando o clima organizacional do empreendimento.

### **Considerações quanto ao usuário**

Neste apêndice, foram dedicados esforços para obtenção de procedimentos utilizando a quantificação das medidas para viabilizar a aplicação através da incorporação em uma planilha eletrônica. Tem-se consciência de que a aplicação da abordagem quantitativa de forma manual não é prática. No entanto, ressalta-se que a utilização do fluxograma sem um direcionamento decorrente da quantificação é também de difícil aplicação, dada a quantidade de área de capacidades e complexidade dos conceitos exibidos. Para o desenvolvimento, considerou-se que o usuário observará somente o resultado da análise, sendo que o método estará incorporado em uma planilha eletrônica ou sistema informatizado.



**Análise o seguinte material e responda às questões subsequentes**

DESEMPENHO ATUAL	MAPA CONCEITUAL/ÁRVORE DE VALORES		
		CONSTRUCTO	DIMENSÃO (SUB)DIMENSÃO
	Desempenho atual	Ajuste aos objetivos	Adequação da configuração aos objetivos
			Adequação dos resultados aos objetivos
		Raridade	Raridade da configuração da capacidade
			Raridade dos resultados
		Valorização	Valorização pelo investidor
			Valorização pelo cliente
	Timing	Adequação do timing de desdobramento	
	Custo de desdobramento	Adequação do custo de desdobramento	
TABELA DE CONCEITOS COMPILADOS			
	<b>Dimensão</b>	<b>Conceitos incorporados</b>	
	Ajuste aos objetivos	Proximidade x distância (CAPRON; MITCHELL 2009), <i>gap</i> operacional (METZENTHIN 2007; SIRMON et al., 2007), Ajuste operacional (HELFAT et al. 2007), ajuste externo (SIGGELKOW 2002). Força x fraqueza da capacidade (CAPRON; MITCHELL 2009), ajuste técnico (HELFAT et al. 2007)	
	Raridade	R - raro de VRIN ou VRIO (BARNEY 1991) -	
	Valorização	V - Valorizado de VRIN ou VRIO (BARNEY 1991) -	
	Timing	Adequação do momento de desdobramento dos recursos (ZOTT, 2003)	
	Custo	Custo de desdobramento dos recursos (ZOTT, 2003)	
ÁRVORE DE VALORES COM ITENS DE MENSURAÇÃO			
	Ajuste aos objetivos	A.1 Adequação em relação à potencialidade de obtenção dos objetivos	
	Raridade	A.2 Nível de raridade	
	Valorização	A.3 Nível de valorização pelo investidor	
		A.4 Nível de valorização pelo cliente	
	Timing	A.5 Nível de adequação do timing de desdobramento	
	Custo de desdobramento	A.6 Nível de adequação do custo de desdobramento	

DESEMPENHO FUTURO SE MUDANÇA	MAPA CONCEITUAL/ÁRVORE DE VALORES			
	CONSTRUCTO DIM. (SUB)DIMENSÃO			
	Desempenho futuro se mudança	Adaptabilidade	Qualidade da estrutura de monitoramento	Estruturação para monitorar o ambiente Acesso à informação e conhecimentos necessários
			Estrutura para adaptação	Planejamento e monitoramento Domínio do estado da arte
	Proteção contra imitação	Complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação		Tangibilidade Interdependência entre rotinas da capacidade Dependência de outras capacidades
			Estruturação para proteção contra imitação	Utilização de estruturas legais de proteção e efetividade destas Utilização de mecanismos de segurança de informação e efetividade destas
	TABELA DE CONCEITOS COMPILADOS			
	<b>Dimensão</b>	<b>Conceitos incorporados</b>		
	Adaptabilidade	(i) a estruturação da capacidade para perceber a necessidade de mudança (METZENTHIN 2007; SIRMON et al., 2007), Sensing (PAVLOU, 2006), Domínio do estado da arte, (PAVLOU 2006); (ii) Facilidade de adaptação ou Aprendizado fácil (PAVLOU 2006) Reconfigurabilidade (PAVLOU, 2006).		
Proteção contra imitação	(i) Ambiguidade causal (RIVKIN 2000; EISENHARDT; MARTIN 2000; BARNEY et al. 2001; BARNEY 2001; LAVIE, 2006; SIRMON; HITT; IRELAND 2007), Complexidade (LAVIE, 2006; KAZANJIAN e RAO, 1999; SANCHEZ; HEENE 2010); IN – imperfeitamente imitável de VRIN (BARNEY, 2001).			
ÁRVORE DE VALORES COM ITENS DE MENSURAÇÃO				
DIMENSÃO		(SUB)DIMENSÃO/MEDIDA		
Adaptabilidade	B.1	Nível de Qualidade da estrutura de monitoramento		
	B.2	Nível de estruturação para permitir facilidade de adaptação		
Proteção contra imitação	B.3	Nível da complexidade da estrutura que a torna de difícil imitação		
	B.4	Nível de estruturação para proteção contra imitação		

DESEMPENHO FUTURO SE ESTABILIDADE	MAPA CONCEITUAL/ÁRVORE DE VALORES			
	CONSTRUCTO DIMENSÃO (SUB)DIMENSÃO			
	Desempenho futuro se estabilidade	Desenvolvimento	Aprendizado	
			Codificação e Padronização	
			Pró-Atividade e planejamento (composição)	
	TABELA DE CONCEITOS COMPILADOS			
	<b>Dimensão</b>	<b>Conceitos incorporados</b>		
	Desenvolvimento	Ciclo de vida de capacidades (HELFAT; PETERAF 2003), Nível de desenvolvimento de capacidades tecnológicas (RUSH; BESSANT; HOBDAÏ, 2007; FIGUEIREDO, 2004). Enraizamento organizacional ( <i>Organizational Embeddedness</i> , LAVIE, 2006), <i>Internal fit</i> (SIGGELKOW 2002); Path dependency; (ii) interdependência (LAVIE, 2006).		
	ÁRVORE DE VALORES COM ITENS DE MENSURAÇÃO			
	DIMENSÃO		(SUB)DIMENSÃO/MEDIDA	
Desenvolvimento	C	Nível de aprendizado & Coerência interna & Codificação e Padronização & Pró-Atividade & Composição		

Segundo sua percepção, a árvore de valores pode ser dita como completa? Todos os conceitos pertinentes estão apresentados?

Segundo sua percepção, existe algum conceito relacionado ao ajuste de capacidade que não foi contemplado nas árvores de valores?

## APÊNDICE P ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADO PARA VALIDAÇÃO DE INTERFACE DAS ESCALAS

<b>Especialista</b>	<b>Questão</b>						
Especialista acadêmico	Segundo sua percepção, o questionamento conseguiu expressar o conceito implícito na (sub)dimensão? Segundo sua percepção, o conjunto questionamento + âncoras conseguiu expressar o conceito implícito na (sub)dimensão?						
Especialista prático e acadêmico	Segundo sua percepção, as âncoras representam uma evolução? Concorda com o ordenamento?						
Especialista acadêmico	Segundo sua percepção, pode haver algum tipo de associação (correlação) entre as medidas indicadas pelas subdimensões, dentro da dimensão? E dentro do constructo?						
<b>Segundo sua percepção, o conjunto questionamento + escala é compreensível (para fins de utilização) para os seguintes públicos?</b>							
	Impossível	Pouco adequado	Razoável	Boa	Muito boa	Perfeita	Não sei
Gestores com Graduação em Administração							
Gestores com MBA ou equivalente							
Proprietários de empresas sem formação gerencial							
Engenheiros de produção							
Especialistas teóricos da área de gestão							
Consultores de empresas							
Gestores de incubadoras e parques tecnológicos							
(Ex-)pesquisadores que originam spin-off acadêmicos							

APÊNDICE Q MATRIZ DE CORRELAÇÃO

	Índice Constr. Desempenho atual	Índice Dim. Ajuste	Ítem Ajuste aos objetivos	Ítem Timing	Ítem Custo de desdobramento	Ítem Raridade	Índice Dim. Valorização	Ítem Valorização Inv	Ítem Valorização Cli	Índice Constr. Desemp. futuro caso de mudança	Índice Dim. Estrutura adaptação	Ítem Adapt0+1 Quali Estr	Ítem Adapt0+1 FacAdapt	Índice Dim. Proteção	Ítem Potencialidade da imitação complex	Ítem Potencialidade da imitação proteção	Ítem & Índice do Constr. Desenvolvimento
<b>Índice Constr. Desempenho atual</b>																	
Índice Dim. Ajuste	<b>0,997</b> <b>0,000*</b>									0,310 0,172	0,365 0,104	0,316 0,163	<b>0,573</b> <b>0,007*</b>	0,287 0,207	0,253 0,269	0,216 0,347	0,381 0,089
Ítem Ajuste aos objetivos	<b>0,993</b> <b>0,000*</b>	<b>0,998</b> <b>0,000*</b>								0,322 0,154	0,381 0,088	0,335 0,137	<b>0,586</b> <b>0,005*</b>	0,282 0,215	0,256 0,263	0,207 0,369	0,371 0,098
Ítem Timing	-0,089 0,701	-0,062 0,788	-0,077 0,740							0,309 0,173	0,369 0,100	0,329 0,145	<b>0,580</b> <b>0,006*</b>	0,270 0,237	0,250 0,274	0,191 0,406	0,359 0,11
Ítem Custo de desdobramento	-0,228 0,321	-0,219 0,339	-0,253 0,269	-0,087 0,709						0,255 0,265	0,250 0,273	0,218 0,344	0,085 0,713	0,021 0,928	-0,271 0,234	0,269 0,238	0,135 0,561
Ítem Raridade	-0,228 0,321	-0,219 0,339	-0,253 0,269	-0,087 0,709	-0,087 0,709					0,227 0,323	0,234 0,307	0,225 0,327	0,023 0,921	0,315 0,164	0,348 0,123	0,220 0,339	0,117 0,615
Índice Dim. Valorização	<b>0,515</b> <b>0,017*</b>	<b>0,507</b> <b>0,019*</b>	<b>0,506</b> <b>0,019*</b>	0,066 0,777	0,012 0,96					0,167 0,47	0,248 0,278	0,218 0,342	0,388 0,083	<b>0,635</b> <b>0,002*</b>	0,213 0,354	<b>0,762</b> <b>0,000*</b>	0,342 0,129
Ítem Valorização Inv	-0,206 0,371	-0,253 0,268	-0,282 0,215	0,009 0,969	0,199 0,388	<b>0,465</b> <b>0,034*</b>				0,021 0,927	-0,041 0,860	-0,057 0,806	-0,049 0,833	0,109 0,639	-0,085 0,715	0,109 0,637	-0,093 0,690
Ítem Valorização Cli	<b>0,505</b> <b>0,020*</b>	<b>0,498</b> <b>0,022*</b>	<b>0,496</b> <b>0,022*</b>	0,245 0,285	-0,155 0,504	<b>0,540</b> <b>0,012*</b>	<b>0,979</b> <b>0,000*</b>	0,102 0,659		-0,085 0,714	-0,128 0,580	-0,188 0,415	-0,163 0,479	0,072 0,756	0,065 0,781	0,083 0,719	-0,372 0,097
<b>Ítem &amp; Índice do constr. Desenvolvimento</b>										<b>0,556</b> <b>0,009*</b>	<b>0,595</b> <b>0,004*</b>	<b>0,609</b> <b>0,003*</b>	0,378 0,091	0,459 0,036*	0,158 0,494	<b>0,628</b> <b>0,002*</b>	
<b>Índice Constr. Desemp. futuro caso de mudança</b>																	
Índice Dim. Estrutura adaptação										<b>0,977</b> <b>0,000*</b>							
Ítem Adapt0+1 Quali Estr										<b>0,976</b> <b>0,000*</b>	<b>0,980</b> <b>0,000*</b>						
Ítem Adapt0+1 FacAdapt										<b>0,526</b> <b>0,014*</b>	<b>0,665</b> <b>0,001*</b>	<b>0,552</b> <b>0,009*</b>					
Índice Dim. Proteção										0,303 0,182	0,388 0,082	0,328 0,147	<b>0,524</b> <b>0,015*</b>				
Ítem Potencialidade da imitação complex										0,368 0,101	<b>0,442</b> <b>0,045*</b>	0,399 0,073	<b>0,563</b> <b>0,008*</b>	<b>0,722</b> <b>0,000*</b>			
Ítem Potencialidade da imitação proteção										0,269 0,239	0,348 0,123	0,305 0,179	0,369 0,100	<b>0,840</b> <b>0,000*</b>	0,286 0,210		

Coefficiente de correlação e valor p. \* significativo a (α=0,05)



## **APÊNDICE R DADOS COMPLEMENTARES DA EMPRESA A**

Empresa foi fundada há três anos. Iniciou com dois pesquisadores (mestres em engenharia), incubando-se na incubadora da Universidade. Contando desde o início com o apoio do laboratório de pesquisa de origem, surge como objetivo prestar serviços à multinacional de capital público-privado com a qual o laboratório possuía já parcerias. O produto da empresa seria serviços de inspeção. Nestes três anos, obteve apoio do PRIME, apoio por órgãos para condução de planejamento estratégico, e pesquisa de mercado e financeiro. Participou do projeto da SEBRAE para a cadeia foco, em que promoveram-se cursos de capacitação, tais como: sistemas de gestão, gestão de qualidade, análise financeira, e técnicas de vendas. Neste período conheceu empresas com as quais desenvolveu parcerias. Conheceu, em 2009, uma empresa do Rio de Janeiro, também iniciante, com know-how referente a softwares de inspeção. Iniciaram projeto conjunto para desenvolver ferramenta de inspeção para navios. O foco da empresa é relacionado a desenvolvimento do componente mecânico e elétrico.

Desenvolveu e comercializou até agora produtos sob demandas específicas. Desenvolveu dois produtos similares que foram vendidos para uma empresa de nano-filmes (também nascente, incubada) e para um laboratório da universidade. Estes dois produtos especializados contém conceitos muito similares. A interação com estes clientes para o desenvolvimento do produto não foi muito simples. Eles chegavam com o problema a ser resolvido, requerendo muita interação com o cliente para o desenvolvimento.

Atualmente possui oito pessoas vinculados diretamente com a empresa: os dois sócios, 1 técnico especialista; 1 administrador; 1 gestor de qualidade (eng. Produção); além de três estagiários. Ainda conta com quatro mestrandos e dois bolsistas de iniciação científica que trabalham no laboratório de pesquisa de origem, que conduzem projetos relacionados a controle e automação, com potencial de utilização para a empresa.

Produto existente ou em desenvolvimento são: (i) equipamento de inspeção A (o início da empresa); (ii) robô manipulador de explosivos, em teste; (iii) equipamento de manutenção A; e (iv) Sistema de inspeção B. O robô manipulador de explosivos está inclusive originando uma nova empresa, uma vez que o registro da patente está em nome de mais pessoas.

## QUANTO À ATUAÇÃO EM REDE

Atua junto a uma empresa de fora do Estado (Empresa B) e outra do Estado (Empresa C) para poder viabilizar os produtos. A Empresa B contribui com software para a parte de inspeção. A Empresa C possui o know-how referente à clientela, uma vez que já presta serviços de inspeção para o público alvo atualmente. Mas fazem isso de forma manual, sem utilização de equipamentos. A empresa C é acreditada como fornecedor da empresa multinacional. Estabeleceu parceria com eles no final de 2010.

O desenvolvimento de produto é centrado nas empresas A e B, cada uma desenvolvendo sua parte. A empresa A adapta o software desenvolvido pela B para poder incorporar no robô. A empresa A nem a B aproveitam o know-how da empresa C para o desenvolvimento do robô.

## DEFINIÇÕES ESTRATÉGICAS

Conforme definições da incubadora na qual a empresa A está estabelecida, a empresa conduziu o planejamento estratégico com auxílio de consultores durante o período de pré-incubação. Deste, resulta o planejamento estratégico disponível no web site.

DEFINIÇÃO ESTRATÉGICA	POLÍTICA DA QUALIDADE
<p><b>NEGÓCIO:</b> Desenvolvimento de Tecnologia Robótica</p> <p><b>VISÃO:</b> Ser reconhecida como uma empresa de desenvolvimento de tecnologia Robótica até 2014, atuando nos principais países de América Latina.</p> <p><b>MISSÃO:</b> Inovação de sistemas robóticos que visem à segurança das pessoas e a eficiência dos procedimentos.</p> <p><b>VALORES:</b> Ética pessoal e profissional, comprometimento com as parcerias em busca de crescimento financeiro e tecnológico; Criatividade, promover o ambiente organizacional que permita inovar e desenvolver tecnologia de ponta; Resultado, através do relacionamento igualitário e da motivação da equipe.”</p>	<p><b>“Excelência no atendimento dos nossos clientes, oferecendo produtos e serviços que satisfaçam suas necessidades sempre visando a sua segurança;</b></p> <p><b>Respeito nos prazos prometidos aos nossos clientes, sempre melhorando nossa gestão de projetos inovadores;</b></p> <p><b>Adoção de princípios que pautem a proatividade, rapidez, flexibilidade, inovação e criatividade;</b></p> <p><b>Adoção de políticas de melhoria contínua nos processos de desenvolvimento de novos projetos, produtos e serviços;</b></p> <p><b>Garantir um clima organizacional favorável a criatividade para o desenvolvimento de novas idéias, respeitando um dos pilares da empresa A INOVAÇÃO;</b></p> <p><b>Manter uma equipe multidisciplinar para que o trabalho em equipe seja favorável para as novas idéias, baseada na responsabilidade, humildade e respeito mutuo”</b></p>

Figura 7-33: definições estratégicas e política da qualidade da empresa  
Fonte: web site da empresa (acesso em janeiro de 2011).

**ELEMENTOS PARA DESCRIÇÃO DA EMPRESA**

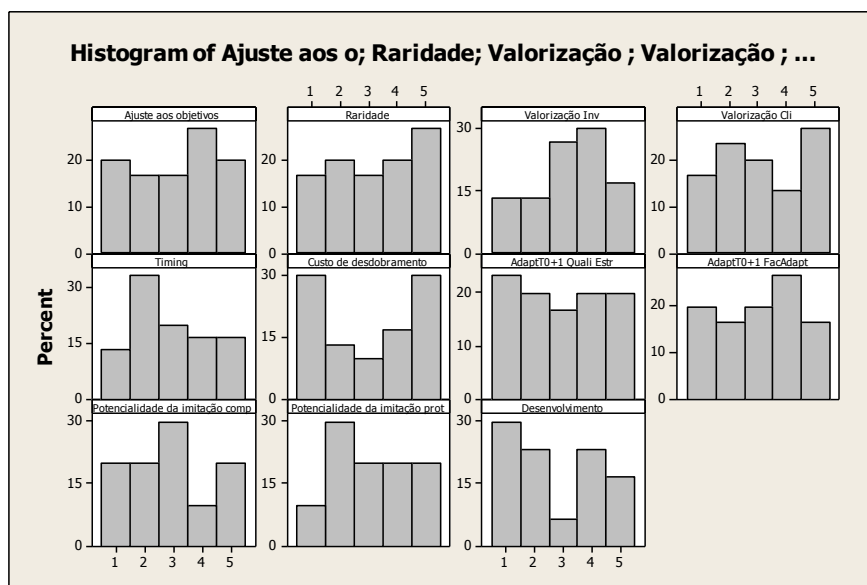
O contato da empresa retornou a seguinte descrição do estágio de desenvolvimento da empresa, de forma a atender os requisitos solicitados no planejamento:

Requisito	Resposta
o objetivo é desenvolver produto	“o objetivo é desenvolver produtos e prestar serviços, só que até hoje ela só conseguiu desenvolver produtos e vender os mesmos, em quanto ao serviços está em processo de certificar ISO 9000: 2008 e 9001:2008 para atender os requisitos da Petrobras”
A empresa não pode estar tão no início	não a empresa já não está no início, ela vai fazer 3 anos em junho, e já teve faturamento
A empresa não pode ser considerada “pronta”	ainda não atingiu o nível de maturidade, isso para nós significa, ter um faturamento mensal estável

## APÊNDICE S RESULTADOS ADICIONAIS DAS ANÁLISES DE SIMULAÇÃO

### SIMULAÇÃO PARA COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS

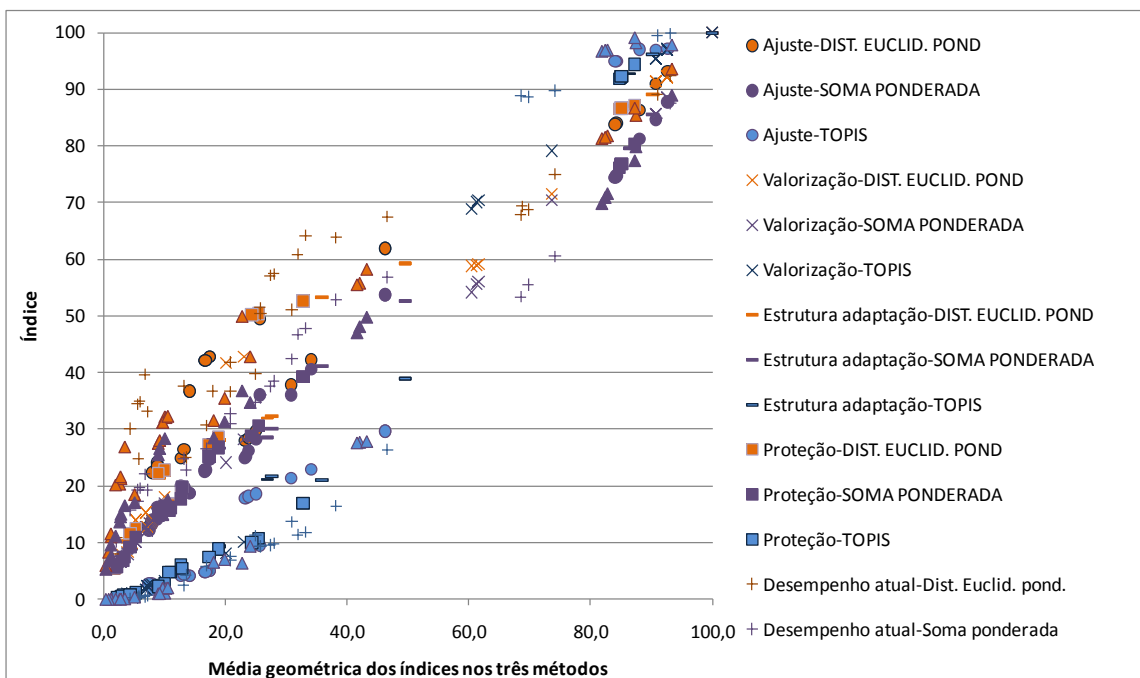
Distribuição dos números aleatórios gerados através da ferramenta de geração de números aleatórios do Minitab® 14.1, distribuição uniforme, entre 1 e 6, com transformação através da truncagem para representar as âncoras A a E.



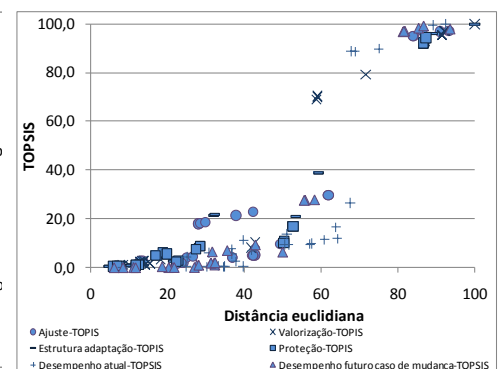
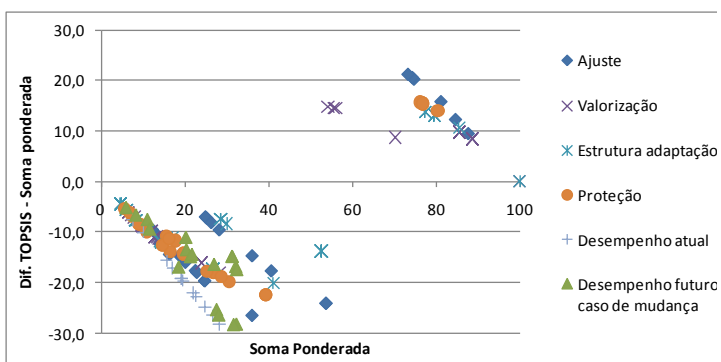
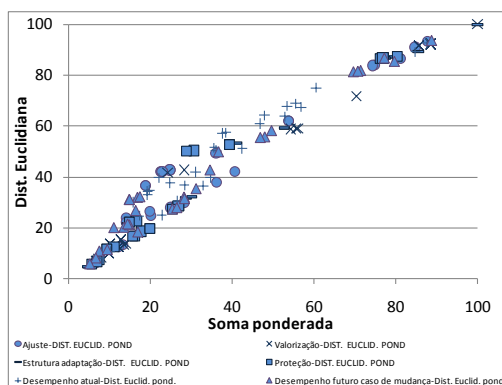
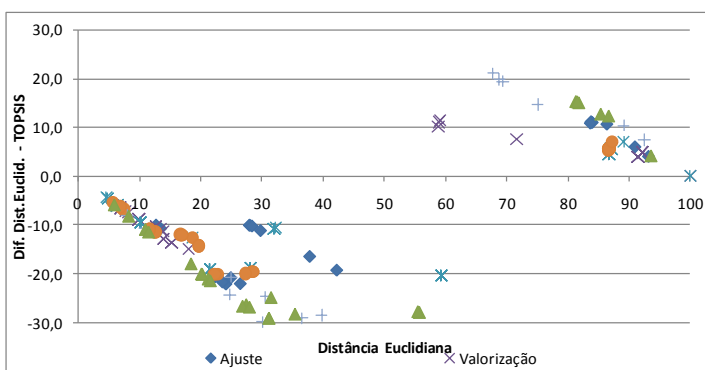
Histogramas gerados por Minitab® 14.1.

## Comparação dos métodos

### Comparação dos índices obtidos nos diferentes métodos



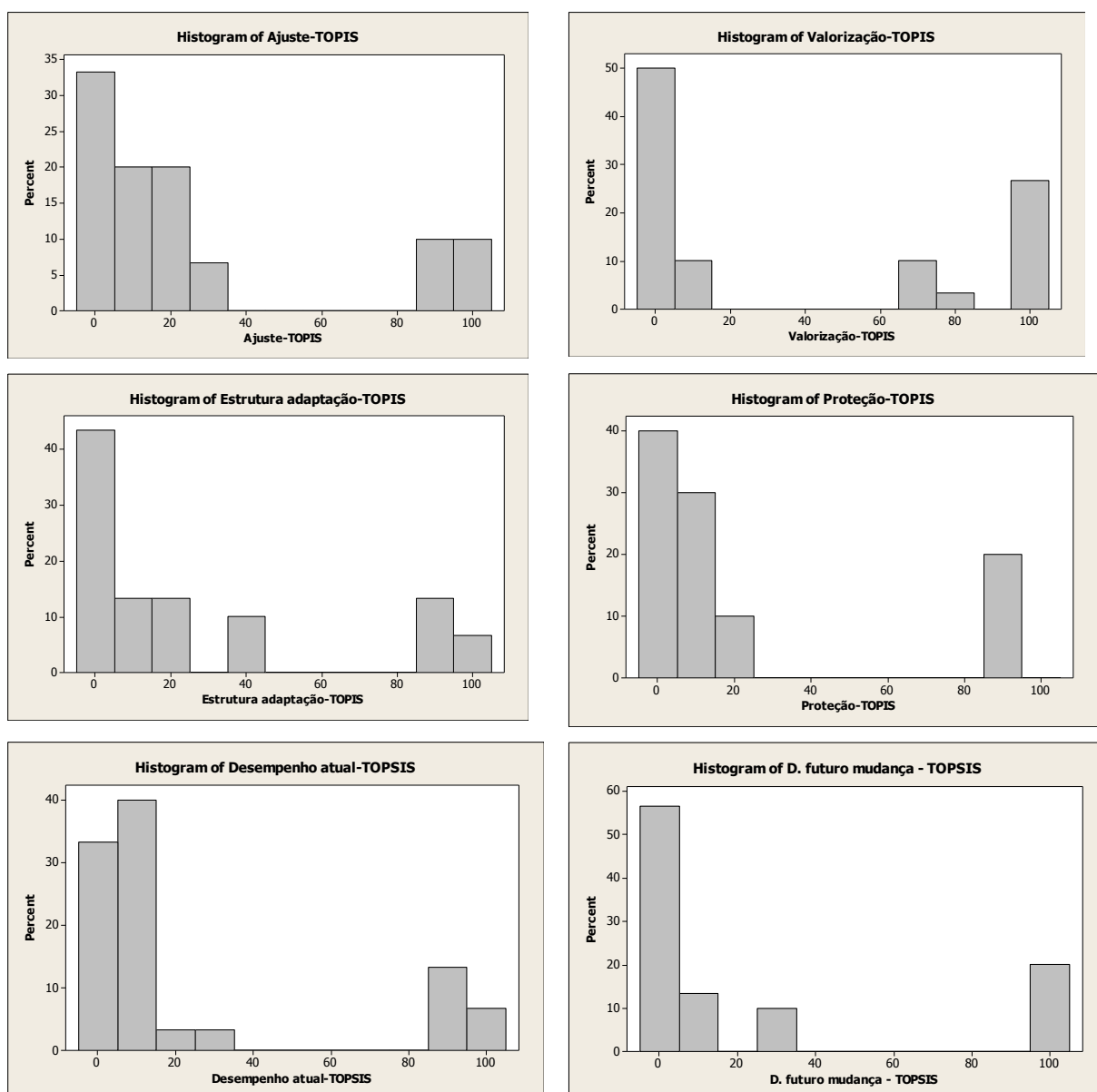
Comparativo dos três métodos, tendo como referência a média geométrica dos valores obtidos pelos três métodos. A seguir, apresentam-se figuras que ilustram as vantagens do TOPSIS:



## Descrição do método eleito - TOPSIS

### Distribuição dos resultados obtidos para os índices obtidos pelo método TOPSIS

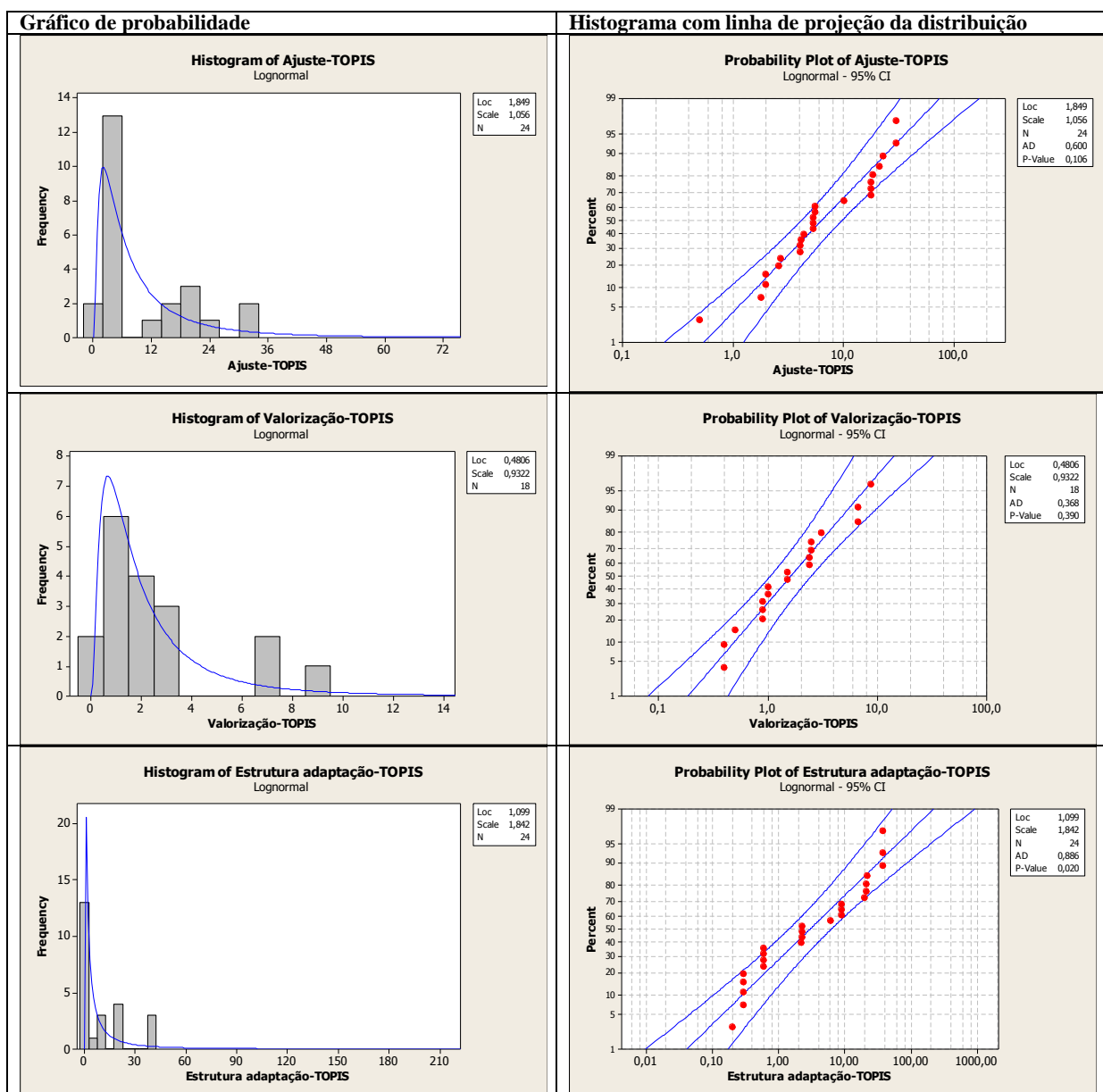
Os índices obtidos a partir dos números aleatórios.

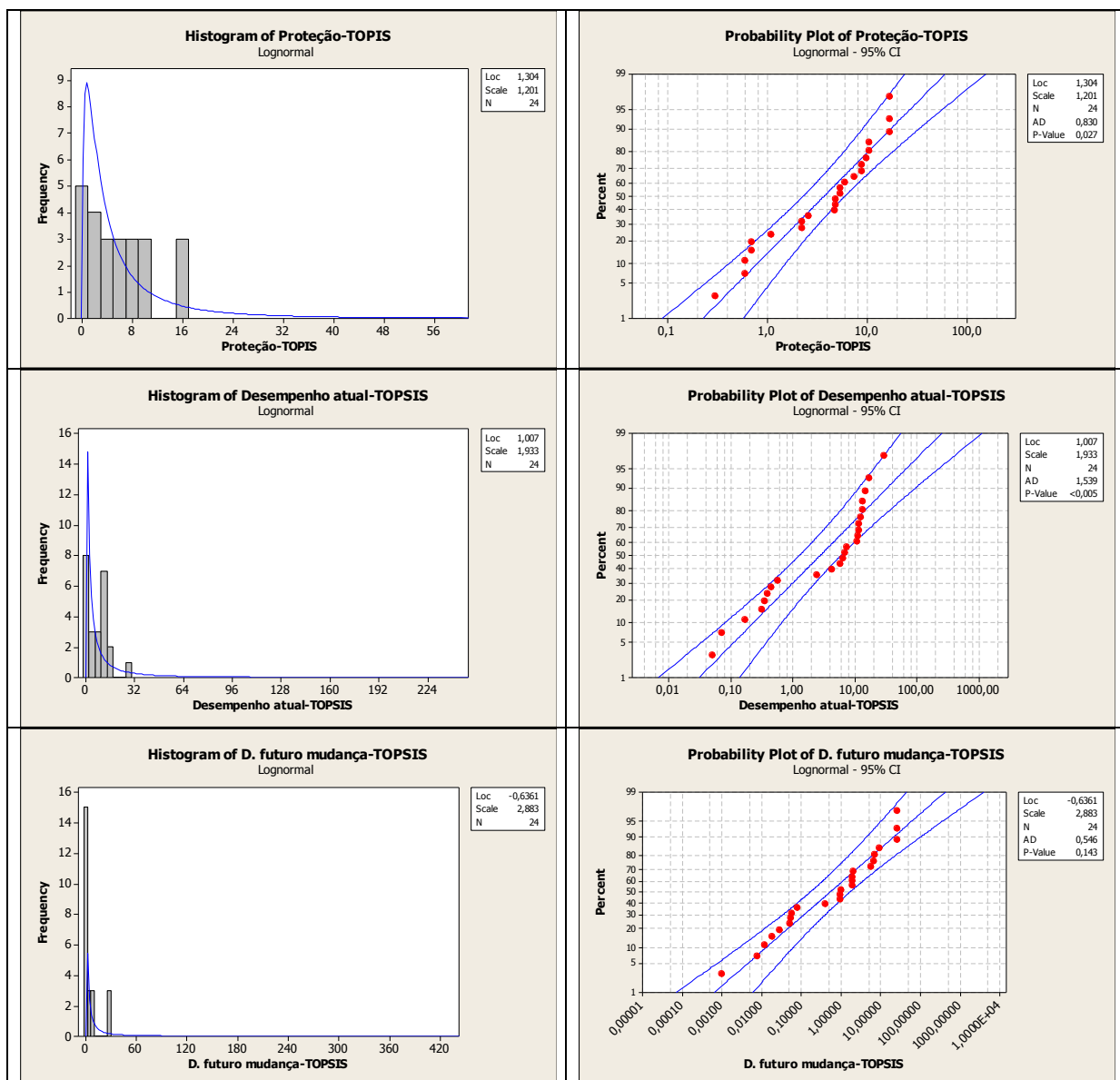


Devido às características dos métodos, os valores dos índices tendem a ser extremamente altos ou extremamente baixos. Os gráficos indicam que as combinações para geração de índices baixos é maior que a combinações para geração de valores mais elevados.

Para a maioria dos índices, a moda é encontrada entre os valores de 0 a 5. Para o índice de desempenho atual, a faixa mais abundante é encontrada entre 5 a 10.

Analisando somente os aleatórios que geram valores de índice baixos, conduziram-se análises para descrever quanto a sua distribuição de probabilidade para simulações posteriores.





## SIMULAÇÃO PARA DEFINIÇÃO DE VALORES ALVOS

Esta análise foi conduzida com o intuito de definir valores a serem considerados ideais, para os índices no nível de portfólio. Por questões de simplificação, não se estudou cada índice de forma isolada, mas os comportamentos dos índices de forma generalizada.

Descrição das condições de contorno para avaliação: (i) Os índices nos níveis de portfólio provêm da combinação dos índices do nível operacional das capacidades que compõem o portfólio; (ii) Em uma situação ideal, em tese, as capacidades críticas devem apresentar o nível máximo de ajuste para cada índice, e as demais apresentariam, em sua maioria, valores menores, podendo ser mais aleatório; (iii) O método de combinação utilizado



é método aditivo ponderado, e a ponderação foi definida como sendo pré-definida, em razão da quantidade de capacidades, por ROC (*rank order centroid*). Isto é, a maior parte do índice combinado (nível de portfólio) é definida pelas capacidades mais críticas.

Assim, para cada quantidade de capacidades do portfólio, poderia-se estimar o valor do índice no nível de portfólio definido pelas capacidades críticas, se estas apresentassem 100% de ajuste, para cenários considerando diferentes quantidades de capacidades no portfólio e das consideradas críticas.

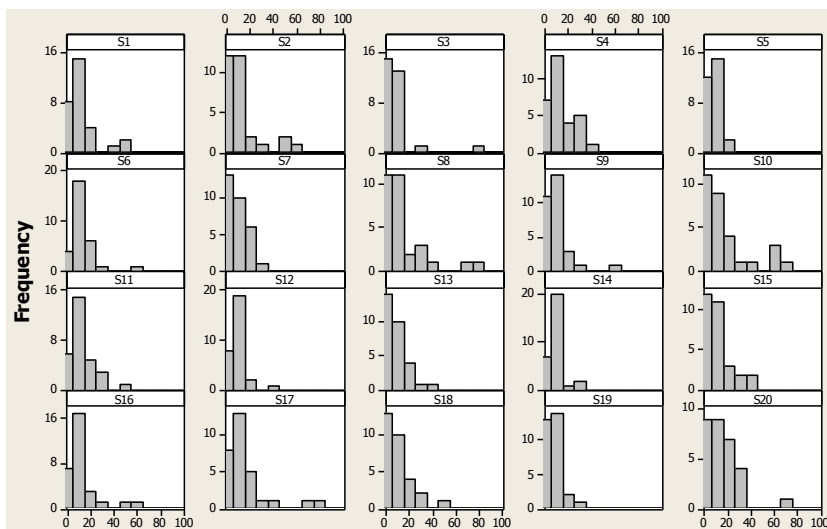
Os resultados da análise do método previamente conduzida fornecem base para a descrição das distribuições de probabilidade para os índices, considerando capacidades que não apresentam níveis máximos, em uma situação de aleatoriedade. Para fins de simplificação, considerou-se adequado descrevê-las como uma distribuição lognormal, com parâmetro de localização de 2,0 e de escala 1,0.

### Dados simulados

A geração de valores aleatórios foi conduzida utilizando Minitab 14.1, resultando na seguinte tabela:

S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
12,5	2,93	1,23	14,1	14,2	9,451	5,807	6,784	10,11	5,376	2,99	6,69	3,86	5,91	0,44	3,76	8,61	12,3	3,65	1,35
0,58	5,08	31,6	33,2	12,9	4,85	0,432	15,31	10,97	31,96	13,7	7,01	6,05	1,88	2,26	10,1	24,8	6,89	26,1	4,64
14,5	2,95	3,13	2,69	3,74	11,78	15,08	2,022	17,01	4,988	53,3	1,34	15,8	10,8	13	60,7	5,33	3,47	4,22	19,8
14,2	8,04	13,3	35,6	7,44	5,554	1,363	1,762	5,697	1,698	22,4	17,1	7,44	27	14	6,22	2,49	10,7	8,43	8,07
15,3	1,82	10,2	6,23	5,86	5,602	16,57	4,283	7,456	63,92	6,27	13,6	3,92	12,3	12,8	10,8	3,28	23,2	5,79	1,89
15,6	32,1	79,1	25,3	14	9,483	3,661	75,02	6,983	2,182	5,32	9,27	2,09	10,2	10,9	8,28	15,5	15,6	8,37	24,4
7,41	12,8	14,1	19,5	0,4	7,85	9,345	27,28	3,668	20,79	7,38	2,85	16,6	6,51	4,82	9,86	16,4	17,3	3,7	3,71
2,37	3,61	7,08	31,4	1,47	16,74	1,187	6,631	1,264	7,861	20,7	5,98	2,64	4,26	9,5	2,96	4,28	4,05	2,11	10,8
24,8	2,38	7,56	4,85	6,75	24,09	0,864	3,074	4,967	0,553	26,2	8,74	13,4	3,02	4,93	22,1	9,83	3,7	7,14	16,7
5,45	13,5	8,62	10,8	17,3	18,36	4,171	14,45	12,13	2,589	5,29	13,7	34,5	6,09	5,77	8,63	66,8	0,92	1,15	7,57
3,26	8,34	2,11	8,4	2,61	1,378	9,841	2,289	10,91	4,833	28,6	5,7	1,76	2,97	3,54	48,7	9,21	30,6	9,32	2,73
4,98	3,62	7,84	8,2	13,7	9,438	14,98	9,678	3,893	2,507	16,9	5,11	2,19	8,58	26,2	7,16	5,2	27,2	2,16	11,5
9,97	10,8	4,69	23,8	5,34	17,03	5,055	3,953	0,942	23,32	6,29	6,32	5,81	1,5	1,4	3,1	29,4	6,94	7,04	27,6
12,2	0,59	1,82	1,89	8,84	7,777	1,049	2,048	60,2	8,906	8,43	3,41	5,64	13,5	21,8	9,52	5,65	11,2	9,23	12,5
4,07	52,4	6,46	14,2	3,93	5,212	3,559	41,5	3,879	8,912	12,7	39	9,57	28,5	2,12	10,4	1,85	0,98	15,6	16,8
18	6,22	3,26	29,1	2,84	21,69	1,044	68,37	11,04	68,43	22	7,15	2,73	2,48	30,7	7,44	37,3	4,62	11,8	4,27
10,9	19,6	4,53	10,9	4,36	3,863	8,92	4,077	18,87	13,77	1,45	2,1	2,15	10,1	9,47	6,06	7,62	3,67	3,14	24,1
47,8	5,19	2,76	5,68	4,91	6,169	29,09	6,218	8,474	38,71	3,35	3,91	3,86	3,64	37,8	8,73	1,26	3,29	6,57	6,62
2,12	3,71	14,1	21,4	5,86	24,05	3,955	6,28	13,03	4,285	13,7	4,54	3,38	8,69	1,82	2,91	23,2	18,2	18,9	28,5
14	3,23	4,53	4,83	16,7	1,897	16,97	5,669	26,07	18,5	33,4	2,51	5,82	8,78	0,76	14,1	2,08	7,72	5,97	12,1
45,8	56	2,55	28,1	2,71	8,429	9,219	0,597	3,54	2,846	1,15	9,92	5,21	11,2	1,15	12	7,87	1,08	7,91	20,7
13,1	12,2	13	15,1	6,04	5,47	4,912	1,08	6,795	16,08	8,09	3,49	23,3	23	13,6	5,49	13,1	11,1	3,86	2,07
7,7	4,98	7,01	3,29	5,22	56,81	3,234	6,623	14,4	56,85	13	18,7	39,6	12	13,3	23,1	7,89	2,38	3,06	18,3
39,3	2,43	4,7	5,53	12,7	11,39	9,737	30,78	2,814	14,24	18,4	7,64	22	5,03	7,75	2,55	8,77	46,8	4,54	3,63
1,61	20,6	4,92	13,9	12,4	5,142	18,14	2,325	8,813	10,16	3,99	8,42	2,4	7,49	38,2	5,53	1,61	13,1	3,34	9,58
10,5	5,2	7,15	7,16	4,3	6,998	12,46	12,69	4,075	64,07	7,87	9,47	5,83	10,7	18,6	6,65	9,02	9,71	2,66	27,5
2,06	8,43	3,59	5,38	4,2	7,957	5,441	13,01	4,644	2,517	6,9	10,3	11,2	6,73	23,5	17	79,4	5	5,47	6,06
11,4	4,86	4,35	4,19	10,7	14,54	17,54	21,57	19,99	11,52	8,7	13,5	2,59	5,58	2,9	34,8	7,53	4,19	11,8	4,96
5,17	52,4	4,03	2,97	3,61	25,82	2,806	32,97	3,924	1,915	14,1	6,6	3,59	11,6	4,02	3,1	15,1	7,39	3,13	70
8,88	8,37	13,7	7,25	10,7	8,838	23,1	13,51	5,222	12	4,87	6,12	1,98	9,29	5,39	1,54	3,86	2,98	10,4	28

As colunas compreendem cenários ou replicações descrevendo um conjunto de capacidades que não obtiveram valor 100% nos índices do nível operacionalo, apresentando uma distribuição lognormal conforme descrito pelos histogramas.



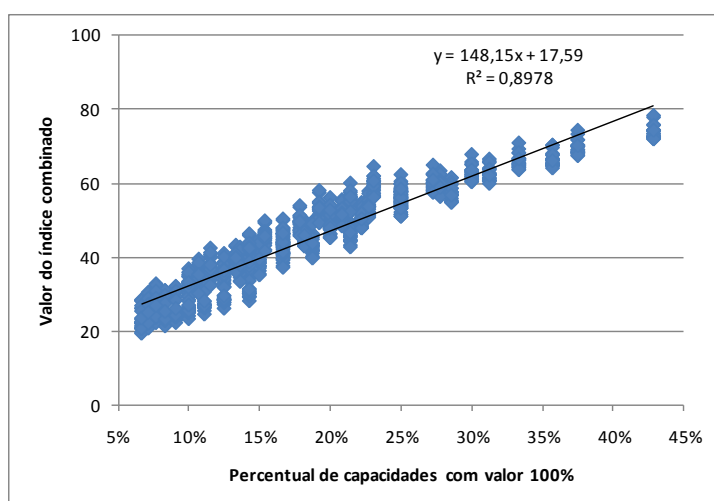
Estes vetores compostos pelas colunas foram então aproveitadas para a configuração dos cenários compreendidos pelas combinações de tamanhos diferentes de capacidades ( $K_{\text{portfólio}}=\{14; 16; 18; 20; 22; 24; 26; 28; 30\}$ ), e de quantidade de capacidades críticas com 100% de ajuste ao índice ( $(N_{\text{críticas e nível máximo}}=\{2; 3; 4; 5; 6\})$ ).

A tabela resultante descrevendo estes cenários é apresentada a seguir:

N	K	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	$\bar{x}$	s	CV
2	30	23,3	22,2	26,2	28,3	19,9	22,4	19,5	26,3	22,2	28,6	28,3	20,8	21,1	21,5	22,4	27,0	25,5	22,7	20,8	23,6	23,6	2,9	12,4%
2	28	25,0	23,6	28,0	30,3	21,2	23,9	20,9	28,1	23,8	30,6	30,3	22,2	22,6	23,0	24,0	28,9	27,3	24,3	22,3	25,1	25,3	3,1	12,4%
2	26	26,8	25,4	30,2	32,6	22,7	25,7	22,4	30,1	25,5	32,9	32,5	23,8	24,3	24,7	25,7	30,9	28,9	26,1	23,9	27,0	27,1	3,4	12,4%
2	24	25,0	23,9	29,3	31,0	22,0	24,2	21,5	28,5	24,3	30,3	31,1	22,9	23,2	23,7	24,1	29,7	27,5	24,8	23,3	25,4	25,8	3,1	12,1%
2	22	25,7	24,6	30,6	32,1	23,0	24,9	22,4	29,4	25,1	31,1	32,2	23,9	24,0	24,6	25,0	30,8	28,4	25,7	24,4	26,2	26,7	3,2	12,0%
2	20	26,5	25,4	32,2	33,3	24,2	26,0	23,4	30,5	26,1	32,1	33,5	25,0	25,2	25,7	26,0	32,2	29,5	26,8	25,6	27,1	27,8	3,3	11,8%
2	18	27,6	26,5	33,9	34,7	25,6	27,1	24,7	31,6	27,2	33,3	35,0	26,3	26,6	27,0	27,1	33,8	30,6	28,1	27,0	28,2	29,1	3,4	11,5%
2	16	29,0	27,8	35,9	36,4	27,2	28,6	26,2	32,8	28,5	34,7	36,8	27,8	28,3	28,6	28,4	35,6	32,0	29,7	28,7	29,6	30,6	3,4	11,2%
2	14	30,9	29,4	38,3	38,5	29,2	30,3	28,2	34,4	30,3	36,8	38,9	29,5	30,2	30,5	30,2	37,7	33,6	31,5	30,9	31,3	32,5	3,5	10,9%
3	30	33,2	31,6	33,0	34,9	28,6	31,9	29,4	34,8	31,1	35,3	36,9	30,0	30,5	31,3	32,1	35,9	33,0	32,0	28,2	33,1	32,4	2,4	7,4%
3	28	35,6	33,8	35,4	37,4	30,5	34,1	31,5	37,1	33,3	37,9	39,5	32,2	32,6	33,5	34,4	38,5	35,3	34,2	30,2	35,3	34,6	2,6	7,5%
3	26	38,3	36,3	38,0	40,3	32,7	36,6	33,8	39,8	35,8	40,7	42,5	34,5	35,1	36,0	36,9	41,2	37,6	36,8	32,4	38,0	37,2	2,8	7,4%
3	24	36,5	34,8	37,3	38,7	32,1	35,2	33,0	38,3	34,6	38,2	41,0	33,7	34,0	35,0	35,4	40,1	36,2	35,5	31,9	36,4	35,9	2,5	6,9%
3	22	37,8	36,2	39,0	40,2	33,7	36,6	34,6	39,8	36,0	39,4	42,7	35,2	35,5	36,6	36,9	41,8	37,6	37,1	33,4	37,9	37,4	2,5	6,7%
3	20	39,4	37,7	41,0	41,9	35,5	38,3	36,3	41,5	37,6	41,0	44,7	37,1	37,4	38,5	38,7	43,9	39,3	38,9	35,2	39,5	39,2	2,5	6,5%
3	18	41,4	39,7	43,4	44,0	37,7	40,3	38,5	43,4	39,5	42,8	46,9	39,2	39,6	40,6	40,7	46,2	41,1	41,0	37,2	41,4	41,2	2,6	6,3%
3	16	43,8	41,9	46,1	46,3	40,2	42,7	41,0	45,4	41,8	44,8	49,6	41,6	42,2	43,2	43,0	49,0	43,2	43,6	39,7	43,8	43,7	2,6	6,0%
3	14	46,9	44,6	49,3	49,2	43,2	45,6	44,3	48,0	44,6	47,7	52,7	44,5	45,3	46,3	45,9	52,1	45,7	46,5	42,7	46,6	46,6	2,7	5,7%
4	30	40,4	39,7	41,1	43,0	36,6	39,2	36,5	42,9	38,0	43,2	40,8	38,2	37,5	38,7	39,4	39,2	40,9	40,0	36,2	39,8	39,6	2,1	5,3%
4	28	43,2	42,4	44,0	46,1	39,0	42,0	39,1	45,9	40,7	46,3	43,7	41,0	40,2	41,4	42,2	42,0	43,8	42,8	38,7	42,5	42,3	2,2	5,3%
4	26	46,5	45,6	47,3	49,6	42,0	45,1	42,0	49,2	43,7	49,8	47,0	44,0	43,2	44,6	45,3	45,0	46,7	46,1	41,6	45,7	45,5	2,4	5,3%
4	24	44,6	44,0	46,4	47,9	41,2	43,6	41,0	47,6	42,4	47,2	45,5	43,0	42,0	43,5	43,7	43,8	45,2	44,7	41,0	44,0	44,1	2,1	4,7%
4	22	46,4	45,9	48,7	49,9	43,3	45,4	43,0	49,5	44,3	48,9	47,4	45,1	43,9	45,5	45,6	45,7	47,1	46,7	43,0	45,8	46,0	2,1	4,5%
4	20	48,4	47,9	51,2	52,1	45,6	47,6	45,3	51,8	46,3	50,9	49,6	47,4	46,2	47,8	47,8	48,0	49,2	49,1	45,2	47,9	48,3	2,1	4,3%
4	18	50,9	50,4	54,1	54,8	48,3	50,1	47,9	54,2	48,7	53,3	52,1	50,1	49,0	50,5	50,3	50,6	51,6	51,7	47,9	50,3	50,8	2,1	4,0%
4	16	53,8	53,3	57,5	57,8	51,5	53,1	51,0	56,9	51,5	56,0	55,1	53,2	52,1	53,7	53,2	53,6	54,3	54,9	51,0	53,2	53,8	2,0	3,8%
4	14	57,6	56,8	61,4	61,4	55,3	56,6	54,9	60,2	55,0	59,6	58,6	56,8	55,8	57,5	56,8	57,1	57,6	58,6	54,7	56,7	57,4	2,0	3,5%
5	30	46,5	46,3	47,3	47,7	43,2	46,0	43,6	50,0	44,8	50,3	46,4	44,2	44,2	44,0	45,6	46,0	47,9	46,4	42,8	46,4	46,0	2,1	4,5%
5	28	49,8	49,5	50,7	51,1	46,2	49,3	46,7	53,5	48,0	53,9	49,7	47,3	47,3	47,1	48,8	49,2	51,3	49,7	45,8	49,5	49,2	2,2	4,5%
5	26	53,6	53,3	54,5	54,9	49,7	52,9	50,2	57,4	51,6	58,0	53,4	50,9	50,9	50,6	52,4	52,8	54,8	53,5	49,2	53,3	52,9	2,3	4,4%
5	24	51,6	51,5	53,5	53,2	48,7	51,2	49,0	55,5	50,1	55,1	51,7	49,7	49,5	49,4	50,7	51,4	53,1	51,9	48,4	51,5	51,3	2,0	3,9%
5	22	53,6	53,6	56,0	55,4	51,1	53,3	51,3	57,8	52,2	57,2	53,9	52,1	51,7	51,7	52,9	53,7	55,3	54,2	50,7	53,6	53,6	2,0	3,7%
5	20	55,9	56,0	58,8	57,8	53,8	55,9	54,0	60,4	54,7	59,6	56,4	54,7	54,4	54,2	55,4	56,3	57,8	56,9	53,3	56,0	56,1	2,0	3,5%
5	18	58,8	58,9	62,1	60,7	56,9	58,8	57,0	63,3	57,4	62,4	59,3	57,8	57,5	57,3	58,2	59,2	60,6	60,0	56,3	58,8	59,1	1,9	3,3%
5	16	62,1	62,2	65,9	64,0	60,5	62,2	60,6	66,4	60,7	65,5	62,6	61,2	61,1	60,8	61,5	62,6	63,8	63,5	59,9	62,1	62,5	1,9	3,0%
5	14	66,3	66,1	70,2	67,9	64,7	66,2	64,9	70,2	64,5	69,5	66,4	65,2	65,2	64,9	65,5	66,6	67,5	67,6	64,0	66,0	66,5	1,8	2,8%
6	30	51,9	52,6	53,1	53,7	49,2	52,1	48,9	56,1	50,7	52,6	52,4	49,7	50,3	49,6	51,1	51,6	54,1	51,3	48,8	52,7	51,6	1,9	3,7%
6	28	55,6	56,2	56,8	57,5	52,6	55,7	52,4	60,0	54,3	56,4	56,1	53,3	53,9	53,1	54,8	55,3	57,9	55,0	52,2	56,2	55,3	2,0	3,6%
6	26	59,8	60,5	61,2	61,8	56,6	59,9	56,3	64,5	58,4	60,6	60,3	57,2	57,9	57,1	58,8	59,3	61,9	59,1	56,2	60,5	59,4	2,1	3,6%
6	24	57,5	58,4	59,8	59,8	55,4	57,9	54,9	62,3	56,6	57,7	58,4	55,8	56,3	55,6	56,8	57,7	59,9	57,3	55,0	58,4	57,6	1,9	3,3%
6	22	59,8	60,8	62,6	62,2	58,0	60,2	57,4	64,8	59,0	59,8	60,8	58,4	58,7	58,1	59,2	60,2	62,4	59,9	57,6	60,8	60,0	1,9	3,2%
6	20	62,3	63,4	65,7	64,9	60,9	63,1	60,3	67,7	61,7	62,3	63,5	61,3	61,7	60,9	62,0	63,0	65,1	62,8	60,5	63,5	62,8	1,9	3,0%
6	18	65,4	66,6	69,1	68,1	64,3	66,2	63,5	70,8	64,7	65,2	66,6	64,5	65,1	64,1	65,1	66,2	68,2	66,0	63,7	66,5	66,0	1,9	2,9%
6	16	69,0	70,2	73,2	71,6	68,1	69,9	67,3	74,2	68,2	68,5	70,2	68,2	68,9	67,9	68,6	69,9	71,6	69,8	67,5	70,0	69,6	1,8	2,7%
6	14	73,3	74,3	77,7	75,7	72,5	74,1	71,8	78,2	72,2	72,5	74,3	72,4	73,2	72,2	72,8	74,0	75,5	74,0	71,9	74,2	73,8	1,8	2,4%

### Comparando percentual com valor de índice

A tabela contendo os cenários analisados, com 20 réplicas por cenário, foi analisada para identificação de algum relacionamento entre o valor de índice combinado ideal, através da regressão com o percentual calculado a partir da quantidade de capacidades com níveis de ajuste no máximo ( $N_{\text{críticas}}$  e nível máximo) em relação à quantidade de capacidades no portfólio ( $K_{\text{portfólio}}$ ). O gráfico representa a existência de correlação entre estas duas variáveis.



### Análise de regressão

A seguir, apresentam-se os resultados da análise de regressão conduzida com Minitab

14.1:

#### **Regression Analysis: índice combinado versus %**

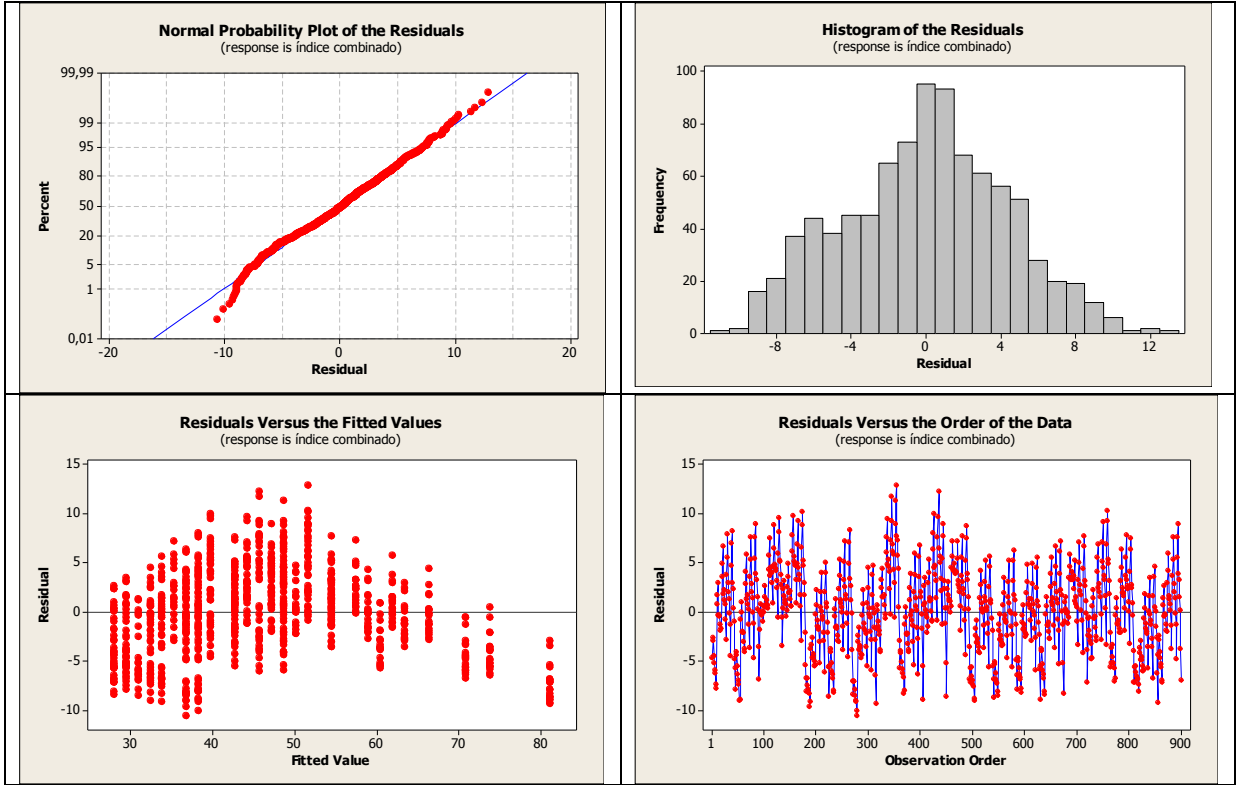
The regression equation is  
índice combinado = 17,6 + 148 %

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	17,6106	0,3593	49,01	0,000
%	147,749	1,700	86,92	0,000

S = 4,35882    R-Sq = 89,4%    R-Sq(adj) = 89,4%

#### Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	143552	143552	7555,66	0,000
Residual Error	898	17061	19		
Total	899	160613			



APÊNDICE T MATRIZ C PREENCHIDA PARA O EMPREENDIMENTO A

MATRIZ COM AS AVALIAÇÕES

Observação: detalhamento da âncora foi omitido

Capac.Cod	Capacidade	Ajuste aos objetivos	Timing	Custo de desdobramento	Raridade	Valorização Inv	Valorização Cli	AdaptT0+1 Quali Estr	AdaptT0+1 FacAdapt	Proteção contra imitação complexo	Proteção contra imitação	Desenvolvimento
DesTec	Habilidade de desenvolver tecnologia	E -capacidade desenvolvida e suficiente	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	E -configuração diferenciada, resultado inovador	D -probabilidade razoável de valorização	E -valor agregado muito maior que a concorrência	D -fontes de informação conhecida	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	D -muito pouco tangível e complexo	E -proteção de propriedade intelectual e mecanismos de segurança de informação mais sofisticados	D -padronizada
FabMontRobo	Habilidade de fabricação/Montagem do robô	E -capacidade desenvolvida e suficiente	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	E -monitoramento sistemático do ambiente	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	C -pouco tangível e relativamente complexo	C -proteção de propriedade intelectual respeitada, sem mecanismo de segurança de informação	D -padronizada
GarQuali	Habilidade de garantir qualidade (precisão, exatidão, calibração, etc.)	C -capacidade em refinamento e desenvolvimento	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	C -valor agregado similar a concorrência	D -fontes de informação conhecida	D -monitoramento de resultados e know-how elevado para adaptação	B -tangível e pouco complexo	D -proteção de propriedade intelectual e mecanismos de segurança de informação.	D -padronizada
RelCliente	Habilidade de se relacionar com o cliente	C -capacidade em refinamento e desenvolvimento	A -desdobramento tardio	D -custos inferiores ao da concorrência	B -configuração similar e resultado similar.	D -probabilidade razoável de valorização	B -valor agregado um pouco menor que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	D -monitoramento de resultados e know-how elevado para adaptação	D -muito pouco tangível e complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
PrestServiço	Habilidade de prestação do serviço	B -capacidade definida, mas não desenvolvida	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	B -configuração similar e resultado similar.	E -valorizado	D -valor agregado maior que a concorrência	A -considera-se desnecessário o monitoramento de ambiente	A -ausência de monitoramento	A -muito tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	A -inicial
GerInterno	Habilidade de gerenciamento interno	D -capacidade desenvolvida mas insuficiente	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	B -configuração similar e resultado similar.	D -probabilidade razoável de valorização	C -valor agregado similar a concorrência	D -fontes de informação conhecida	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção	A -inicial
CaptInvestimento	Habilidade de captação de investimentos	D -capacidade desenvolvida mas insuficiente	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	C -monitoramento de resultados	A -muito tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	B -individual
GerParceria	Habilidade de gerenciamento de parcerias	D -capacidade desenvolvida mas insuficiente	E -desdobramento no momento adequado	D -custos inferiores ao da concorrência	B -configuração similar e resultado similar.	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	C -monitoramento de resultados	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção.	B -individual
Treinamento	Habilidade de Treinamento	D -capacidade desenvolvida mas insuficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	C -monitoramento de resultados	B -tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	A -inicial
GerSistQuali	Habilidade de gerenciar sistema de qualidade	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	D -monitoramento de resultados e know-how elevado para adaptação	B -tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
DefMercAlvoAplicTec	Habilidade de definição de mercados-alvos e aplicações para tecnologia	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	C -custos similares ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	D -monitoramento de resultados e know-how elevado para adaptação	B -tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
AlocaçãoRecAtenção	Habilidade de alocação de recursos e atenção entro da empresa	E -capacidade desenvolvida e suficiente	E -desdobramento no momento adequado	C -custos similares ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	B -tangível e pouco complexo capacidades.	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
AltAmb	Habilidade de conduzir alterações no ambiente industrial e de mercado: desenvolver tecnicamente fornecedores e consumidores.	D -capacidade desenvolvida mas insuficiente	E -desdobramento no momento adequado	B -custos superiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	C -monitoramento de resultados	B -tangível e pouco complexo capacidades.	A -nenhuma proteção	A -inicial
DesProc	Habilidade de desenvolver processo	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	C -custos similares ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	B -conhecimento suficiente para adaptação reativa	B -tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
CriarIntegReconfRecCap	Habilidade de criar, integrar e reconfigurar recursos organizacionais e competências para desenvolver capacidade	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	C -custos similares ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
IntAlinhRH	Habilidade de integrar e alinhar recursos humanos para os objetivos da empresa	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	D -fontes de informação conhecida	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
CoordRecIntExt	Habilidade de coordenar de recursos internos e externos para viabilizar os objetivos do empreendimento de agregar valor.	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	C -pouca possibilidade de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	D -fontes de informação conhecida	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo

Capac.Cod	Capacidade	Ajuste aos objetivos	Timing	Custo de desdobramento	Raridade	Valorização Inv	Valorização Cli	AdaptT0+1 Quali Estr	AdaptT0+1 FacAdapt	Proteção contra imitação complex	Proteção contra imitação	Desenvolvimento
PercAssimNovos Conhec	Habilidade da empresa em perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	E -configuração diferenciada, resultado inovador	E -valorizado	D -valor agregado maior que a concorrência	D -fontes de informação conhecida	E -monitoramento sistemático de fatores e know-how superior	D -muito pouco tangível e complexo	D -proteção de propriedade intelectual e mecanismos de segurança de informação	B -individual
ContrCustos	Habilidade de controle de custos	D -capacidade desenvolvida mas insuficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	B -conhecimento suficiente para adaptação reativa	B -tangível e pouco complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
DefRec AdquirirP Roduzir	Habilidade da empresa em definir quais recursos adquirir ou produzir internamente, de quem adquirir	E -capacidade desenvolvida e suficiente	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	D -probabilidade razoável de valorização	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	C -monitoramento de resultados	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção	C -repetitivo
GerInterfacesMe cContrProcFabP RestServiços	Habilidade de gerenciar as interfaces para definir mecanismos de controle apropriados para os processos de prestação de serviços e fabricação	C -capacidade em refinamento e desenvolvimento	D -buscando vantagem da antecipação do desdobramento em relação à concorrência	D -custos inferiores ao da concorrência	D -configuração diferenciada, resultado similar	E -valorizado	D -valor agregado maior que a concorrência	C -estrutura reativa à mudança do ambiente	C -monitoramento de resultados	C -pouco tangível e relativamente complexo	A -nenhuma proteção	A -inicial

## MATRIZ C QUANTITATIVA

Capac.Cod	Capacidade	Ajuste aos objetivos	Timing	Custo de desdobramento	Raridade	Valorização Inv	Valorização Cli	AdaptT0+1 Quali Estr	AdaptT0+1 Fac Adapt	Proteção contra imitação complex	Proteção contra imitação proteção	Desenvolvimento
DesTec	Habilidade de desenvolver tecnologia	100,0	100,0	51,7	100,0	31,7	100,0	36,9	100,0	21,2	100,0	74,0
FabMontRobo	Habilidade de fabricação/Montagem do robô	100,0	100,0	51,7	40,9	31,7	64,4	100,0	100,0	19,1	21,5	74,0
GarQuali	Habilidade de garantir qualidade (precisão, exatidão, calibração, etc.)	14,6	100,0	51,7	40,9	31,7	13,8	36,9	42,2	7,4	43,7	74,0
RelCliente	Habilidade de se relacionar com o cliente	14,6	4,6	51,7	13,8	31,7	8,9	21,5	42,2	21,2	4,8	28,3
PrestServiço	Habilidade de prestação do serviço	6,4	100,0	51,7	13,8	100,0	64,4	4,9	3,7	5,1	4,8	4,2
GerInterno	Habilidade de gerenciamento interno	33,3	100,0	51,7	13,8	31,7	13,8	36,9	100,0	19,1	4,8	4,2
CaptInvestimento	Habilidade de captação de investimentos	33,3	100,0	51,7	40,9	31,7	64,4	21,5	18,4	5,1	4,8	9,7
GerParceria	Habilidade de gerenciamento de parcerias	33,3	100,0	51,7	13,8	31,7	64,4	21,5	18,4	19,1	4,8	9,7
Treinamento	Habilidade de Treinamento	33,3	64,4	51,7	40,9	31,7	64,4	21,5	18,4	7,4	4,8	4,2
GerSistQuali	Habilidade de gerenciar sistema de qualidade	100,0	64,4	51,7	40,9	31,7	64,4	21,5	42,2	7,4	4,8	28,3
DefMercAlvoAplicTec	Habilidade de definição de mercados-alvos e aplicações para tecnologia	100,0	64,4	25,4	40,9	31,7	64,4	21,5	42,2	7,4	4,8	28,3
AlocaçãoRecAtenção	Habilidade de alocação de recursos e atenção entro da empresa	100,0	100,0	25,4	40,9	31,7	64,4	21,5	100,0	7,4	4,8	28,3
AltAmb	Habilidade de conduzir alterações no ambiente industrial e de mercado: desenvolver tecnicamente fornecedores e consumidores,	33,3	100,0	12,5	40,9	31,7	64,4	21,5	18,4	7,4	4,8	4,2
DesProc	Habilidade de desenvolver processo	100,0	64,4	25,4	40,9	31,7	64,4	21,5	9,5	7,4	4,8	28,3
CriarIntegReconfRecCap	Habilidade de criar, integrar e reconfigurar recursos organizacionais e competências para desenvolver capacidade	100,0	64,4	25,4	40,9	31,7	64,4	21,5	100,0	19,1	4,8	28,3
IntAlinhRH	Habilidade de integrar e alinhar recursos humanos para os objetivos da empresa	100,0	64,4	51,7	40,9	31,7	64,4	36,9	100,0	19,1	4,8	28,3
CoordRecIntExt	Habilidade de coordenar de recursos internos e externos para viabilizar os objetivos do empreendimento de agregar valor.	100,0	64,4	51,7	40,9	13,8	64,4	36,9	100,0	19,1	4,8	28,3
PercAssimNovosConhec	Habilidade da empresa em perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos	100,0	64,4	51,7	100,0	100,0	64,4	36,9	100,0	21,2	43,7	9,7
ContrCustos	Habilidade de controle de custos	33,3	64,4	51,7	40,9	31,7	64,4	21,5	9,5	7,4	4,8	28,3
DefRecAdquirirPRoduzir	Habilidade da empresa em definir quais recursos adquirir ou produzir internamente, de quem adquirir	100,0	64,4	51,7	40,9	31,7	64,4	21,5	18,4	19,1	4,8	28,3
GerInterfacesMecContrProcFabPRestServiços	Habilidade de gerenciar as interfaces para definir mecanismos de controle apropriados para os processos de prestação de serviços e fabricação	14,6	64,4	51,7	40,9	100,0	64,4	21,5	18,4	19,1	4,8	4,2



## APÊNDICE U MATRIZ O CONTENDO OS ESCORES PARA OS ÍNDICES NO NÍVEL OPERACIONAL

	Capacidade_Cod	Capacidade	Desempenho atual	Raridade	valorização	Ajuste	Desempenho futuro em caso de mudança	Adaptabilidade	Monit. Amb.	Facilidade Adapt	Proteçãox dif. Imita	dif. Imit.	Proteção	desempenho futuro em caso de estabilidade
1	DesTec	Habilidade de desenvolver tecnologia	100,0	100,0	97,4	98,0	18,1	33,1	36,9	100,0	19,8	21,2	100,0	74,0
2	FabMontRobo	Habilidade de fabricação/Montagem do robô	97,7	40,9	73,3	98,0	91,7	100,0	100,0	100,0	5,4	19,1	21,5	74,0
3	GarQuali	Habilidade de garantir qualidade (precisão, exatidão, calibração, etc.)	1,9	40,9	3,1	9,1	9,5	25,9	36,9	42,2	2,9	7,4	43,7	74,0
4	RelCliente	Habilidade de se relacionar com o cliente	0,4	13,8	1,6	5,5	0,8	8,2	21,5	42,2	5,9	21,2	4,8	28,3
5	PrestServiço	Habilidade de prestação do serviço	3,7	13,8	78,9	6,1	0,0	0,3	4,9	3,7	0,3	5,1	4,8	4,2
6	GerInterno	Habilidade de gerenciamento interno	9,9	13,8	3,1	26,2	16,8	33,1	36,9	100,0	4,6	19,1	4,8	4,2
7	CaptInvestimento	Habilidade de captação de investimentos	15,6	40,9	73,3	26,2	0,5	6,8	21,5	18,4	0,3	5,1	4,8	9,7
8	GerParceria	Habilidade de gerenciamento de parcerias	14,1	13,8	73,3	26,2	0,5	6,8	21,5	18,4	4,6	19,1	4,8	9,7
9	Treinamento	Habilidade de Treinamento	13,4	40,9	73,3	24,0	0,5	6,8	21,5	18,4	0,6	7,4	4,8	4,2
10	GerSistQuali	Habilidade de gerenciar sistema de qualidade	97,7	40,9	73,3	97,7	0,7	8,2	21,5	42,2	0,6	7,4	4,8	28,3
11	DefMercAlvoAplicTec	Habilidade de definição de mercados-alvos e aplicações para tecnologia	97,4	40,9	73,3	94,9	0,7	8,2	21,5	42,2	0,6	7,4	4,8	28,3
12	AlocaçãoRecAtenção	Habilidade de alocação de recursos e atenção entro da empresa	97,4	40,9	73,3	95,4	2,6	14,8	21,5	100,0	0,6	7,4	4,8	28,3
13	AltAmb	Habilidade de conduzir alterações no ambiente industrial e de mercado: desenvolver tecnicamente fornecedores e consumidores,	11,6	40,9	73,3	21,7	0,5	6,8	21,5	18,4	0,6	7,4	4,8	4,2
14	DesProc	Habilidade de desenvolver processo	97,4	40,9	73,3	94,9	0,4	6,5	21,5	9,5	0,6	7,4	4,8	28,3
15	CriarIntegReconfRecCap	Habilidade de criar, integrar e reconfigurar recursos organizacionais e competências para desenvolver capacidade	97,4	40,9	73,3	94,9	2,6	14,8	21,5	100,0	4,6	19,1	4,8	28,3
16	IntAlinhRH	Habilidade de integrar e alinhar recursos humanos para os objetivos da empresa	97,7	40,9	73,3	97,7	16,8	33,1	36,9	100,0	4,6	19,1	4,8	28,3
17	CoordRecIntExt	Habilidade de coordenar de recursos internos e externos para viabilizar os objetivos do empreendimento de agregar valor.	97,6	40,9	71,1	97,7	16,8	33,1	36,9	100,0	4,6	19,1	4,8	28,3
18	PercAssimNovosConhec	Habilidade da empresa em perceber, assimilar e aplicar novos conhecimentos	99,7	100,0	78,9	97,7	17,1	33,1	36,9	100,0	9,1	21,2	43,7	9,7
19	ContrCustos	Habilidade de controle de custos	13,4	40,9	73,3	24,0	0,4	6,5	21,5	9,5	0,6	7,4	4,8	28,3
20	DefRecAdquirirPRoduzir	Habilidade da empresa em definir quais recursos adquirir ou produzir internamente, de quem adquirir	97,7	40,9	73,3	97,7	0,5	6,8	21,5	18,4	4,6	19,1	4,8	28,3
21	GerInterfacesMecContrProcFab PRestServiços	Habilidade de gerenciar as interfaces para definir mecanismos de controle apropriados para os processos de prestação de serviços e fabricação	4,9	40,9	78,9	7,1	0,5	6,8	21,5	18,4	4,6	19,1	4,8	4,2

## APÊNDICE V RESULTADOS PARCIAIS PARA ANÁLISE NO NÍVEL DE PORTFÓLIO

### VETOR P DE INDICADORES NO NÍVEL DE PORTFÓLIO

	Desempenho atual	Raridade	valorização	Ajuste	Desempenho futuro em caso de mudança	Adaptabilidade	Monit. Amb.	Facilidade Adapt	Proteção dif. Imita	dif. Imit.	Proteção	desempenho futuro em caso de estabilidade
Q1	11,55	40,89	73,29	23,95	0,48	6,84	21,48	18,44	0,60	7,43	4,84	9,67
Min	0,42	13,84	1,58	5,52	0,00	0,25	4,85	3,70	0,28	5,08	4,84	4,22
Mediana	97,36	40,89	73,29	94,95	0,71	8,21	21,48	42,17	4,65	19,10	4,84	28,34
Max	99,96	100,00	97,39	98,04	91,68	100,00	100,00	100,00	19,83	21,15	100,00	74,02
Q3	97,69	40,89	73,29	97,65	16,85	33,06	36,86	100,00	4,65	19,10	4,84	28,34
Vetor P	52,71	44,75	66,21	55,89	15,00	24,24	33,27	53,47	5,50	14,03	24,21	35,49
media	55,55	41,37	65,04	59,08	9,44	19,04	28,82	52,48	3,83	13,61	13,87	26,46
desvpad	45,75	22,26	26,68	41,00	20,14	21,83	18,34	39,69	4,44	6,57	23,06	22,52

### ANÁLISE DE BALANÇO

#### Matriz H

Conforme afirmado previamente, o empreendimento selecionado para a análise não iniciou suas atividades do PCTPS segundo o *framework*. A análise de usabilidade foi conduzida de forma retrospectiva para analisar a viabilidade e utilidade do *framework*. Assim, a empresa não desdobrou as capacidades necessárias em projetos para sua coordenação. Assim, ao invés de desenvolver a matriz **E** de Distribuição de parceiros nos projetos de desenvolvimento de capacidades (Documento 5), elaborou-se diretamente a matriz **H** de mapeamento da contribuição dos integrantes das empresas na áreas de capacidades (Documento 6) para a representação das contribuições das empresas para a configuração ou existência das capacidades no empreendimento.

Cod.	Área de capacidade	A	B	C	D	E
1	DesTec	1	1			
2	FabMontRobo	1				
3	GarQuali				1	
4	RelCliente			1		
5	PrestServiço	1		1		
6	GerInterno	1	1	1		
7	CaptInvestimento	1				
8	GerParceria	1	1	1		
9	Treinamento			1		
10	GerSistQuali	1	1	1	1	
11	DefMercAlvoAplicTec	1	1	1		
12	AlocaçãoRecAtenção	1	1	1		
13	AltAmb					1
14	DesProc	1				
15	CriarIntegReconfRecCap	1				
16	IntAlinhRH	1		1		
17	CoordRecIntEXt	1				
18	PercAssimNovosConhec	1				
19	ContrCustos	1		1		
20	DefRecAdquirirPRoduzir	1				
21	GerInterfacesMecContrProcFabPRestServiços	1		1		

### Análise da matriz H

Esta matriz foi avaliada quanto a três dimensões: (i) equilíbrio da distribuição das capacidades; (ii) existência de capacidades complementares e idiossincráticas; (iii) e estabilidade das alianças no empreendimento.

O **equilíbrio da distribuição das capacidades** foi avaliado considerando o total de áreas de capacidades dominadas pelas empresas ( $J_j$ ), expresso pelo vetor **J** na Tabela 7-2.

Tabela 7-2: vetor **J** de quantidade de área de capacidades dominadas pelos integrantes do empreendimento

Cod.	A	B	C	D	E
$J_j$	17	6	11	2	1

Observa-se que uma parte significativa das capacidades está concentrada na empresa A, respondente desta análise. Observa-se significativa relevância da empresa C, que já está no mercado atuando com serviços não automatizados. Esta análise não deve focar somente em aspectos, por algumas razões. Primeiramente, ressalta-se que os limites de cada capacidade são definidos no início do processo e a delimitação da capacidade depende dos objetivos do PCTPS conforme a interpretação de quem a conduz, considerando aspectos como praticidade

de coordenação, equipes, empresas e instituições envolvidas, áreas funcionais relacionados, etc. Desta maneira, existe uma significativa possibilidade de que as áreas de capacidade que mais competem à empresa ter sido detalhadas e até mesmo desdobradas. Além disso, quantidade não incorpora o quesito importância, criticidade e impactos para o empreendimento.

Para contemplar também a relevância das capacidades, converteu-se a matriz **H** ponderada conforme a importância relativa das capacidades (vetor **W** previamente discutido). Para analisar, além da quantidade, o impacto ou importância da capacidade para o empreendimento. A média dos elementos do vetor para cada integrante gera o índice  $J'_j$  conforme apresentado na Equação:

$$J'_j = \sum_{i=1}^m W_i H_{ij} / J_j$$

De forma similar, considera-se o nível de desenvolvimento atual da capacidade (*Desempenho\_atual<sub>i</sub>*), gerando uma matriz que distribui o nível de desenvolvimento atual para os integrantes que contribuem com as capacidades para o empreendimento. A média dos elementos do vetor para cada integrante gera o índice  $J''_j$ , conforme descrito na Equação:

$$J''_j = \sum_{i=1}^m O_{hi} H_{ij} / J_j$$

Os resultados parciais, isto é, as matrizes resultantes são apresentadas no Apêndice V, e os vetores contendo os valores dos índices são apresentados na Tabela 7-3.

Tabela 7-3: vetores contendo os índices  $J'_j$  e  $J''_j$  para os integrantes do empreendimento

Índice/ Integrante	A	B	C	D	E
$J'_j$	3,76	1,57	2,30	0,51	0,04
$J''_j$	54,25	19,83	21,43	4,74	0,55

### **Ponderação das capacidades distribuída para os integrantes do empreendimento**

A Tabela 7-4 ilustra os resultados parciais da ponderação distribuída para os integrantes do empreendimento. A matriz **H'** foi obtida a partir da multiplicação do Vetor **W** pela matriz **H**.

Tabela 7-4: Matriz **H** ponderada pela importância relativa das capacidades

Área de capacidade	A	B	C	D	E
DesTec	15,03	15,03			
FabMontRobo	10,91				
GarQuali				6,4	
RelCliente			8,8		
PrestServiço	7,5		7,5		
GerInterno	0,8	0,8	0,8		
CaptInvestimento	8,8				
GerParceria	5,6	5,6	5,6		
Treinamento			4,9		
GerSistQuali	4,3	4,3	4,3	4,3	
DefMercAlvoAplicTec	3,8	3,8	3,8		
AlocaçãoRecAtenção	3,4	3,4	3,4		
AltAmb					0,8
DesProc	3,0				
CriarIntegReconfRecCap	1,1				
IntAlinhRH	2,6		2,6		
CoordRecIntEXt	2,2				
PercAssimNovosConhec	1,9				
ContrCustos	1,6		1,6		
DefRecAdquirirPRoduzir	1,3				
GerInterfacesMecContrProcFabPRestServiços	4,9		4,9		

### **Desempenho atual de capacidades distribuído para os integrantes do empreendimento**

A matriz **H''** foi obtida a partir da multiplicação do Vetor correspondente ao índice desempenho atual da matriz O pela matriz H.

Area de capacidade	A	B	C	D	E
DesTec	100,0	100,0			
FabMontRobo	97,7				
GarQuali				1,9	
RelCliente			0,4		
PrestServiço	3,7		3,7		
GerInterno	9,9	9,9	9,9		
CaptInvestimento	15,6				
GerParceria	14,1	14,1	14,1		
Treinamento			13,4		
GerSistQuali	97,7	97,7	97,7	97,7	
DefMercAlvoAplicTec	97,4	97,4	97,4		
AlocaçãoRecAtenção	97,4	97,4	97,4		
AltAmb					11,6
DesProc	97,4				
CriarIntegReconfRecCap	97,4				
IntAlinhRH	97,7		97,7		
CoordRecIntEXt	97,6				
PercAssimNovosConhec	99,7				
ContrCustos	13,4		13,4		
DefRecAdquirirPRoduzir	97,7				
GerInterfacesMecContrProcFabPRestServiços	4,9		4,9		

### **Análise de complementaridade**

Para fins de operacionalização da contagem de capacidades complementares, conduziu-se conforme descrito no Apêndice N, a partir dos dados da matriz **H**.

<b>Empresa:</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
M Ind. Cont dissimilar	7	0	2	1	1

Observa-se que o integrante B não contribui com nenhuma capacidade exclusiva ao empreendimento, e o que contribui mais é o integrante A.

Obtêm-se, a partir da matriz H, a matriz de dissimilaridades:

<b>Coefficiente de dissimilaridade de Jaccard</b>						<b>Índice DCPC</b>					
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>A</b>						<b>A</b>		0,647	0,421	0,889	0,944
<b>B</b>	0,647					<b>B</b>	0,000		0,083	0,714	0,857
<b>C</b>	0,526	0,583				<b>C</b>	0,105	0,500		0,833	0,917
<b>D</b>	0,944	0,857	0,917			<b>D</b>	0,056	0,143	0,083		0,667
<b>E</b>	1,000	1,000	1,000	1,000		<b>E</b>	0,056	0,143	0,083	0,333	

Observa-se que o integrante E contribui com uma capacidade que nenhum outro integrante domina (coeficiente de dissimilaridade de *Jaccard* 1,000). Os demais coeficientes para os pares indicam que todos contribuem de formas variadas (ausência de coeficiente de dissimilaridade de *Jaccard* nulo). O DCPC nulo entre o par B-A indica que o integrante B contribui para o empreendimento somente com capacidades que o integrante A possui. Os integrantes D e E estão colocados no empreendimento de tal forma que, quando pareados com outros integrantes, os demais integrantes apresentam valores de DCPC altos. Esta compreende um indício de que estes integrantes contribuem para o empreendimento com capacidades que estes outros integrantes não contribuem, indicando a importância da permanência desta capacidade no empreendimento.

### **Análise de capacidades idiossincráticas**

A quantidade de possíveis capacidades idiossincráticas pode ser obtida através da diferença do total de capacidades com as quais o integrante contribui para o empreendimento (J) e a quantidade de capacidades complementares (Mj). Esta quantificação foi obtida conforme estabelecida no Apêndice N e é apresentada a seguir:

<b>Empresa:</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
J (quantidade de capacidades)	17	6	11	2	1
M (Quantidade de capacidades complementares))	7	0	2	1	1
B (Quantidade de capacidades Idiossincráticas)	10	6	9	1	0
% Capacidades complementares	41%	0%	18%	50%	100%
% Capacidades idiossincráticas	59%	100%	82%	50%	0%

Observa-se que todos os integrantes apresentam capacidades potencialmente idiossincráticas, com exceção do integrante E. A quantificação obtida nos demais (B) deve ser complementada com a observação da configuração real da empresa, uma vez que podem também representar redundâncias, não apenas idiossincrasias.

## APÊNDICE W GLOSSÁRIO

Dada à multidisciplinaridade da tese, foi necessária a incorporação deste item de glossário. Este item se divide em partes conforme a percepção das disciplinas consultadas para fins desta tese. São apresentadas algumas definições-chaves pertinentes a esta tese. Não se busca, no entanto, esgotar os temas, razão pela qual algumas descrições podem remeter a bibliografias de referência da área em questão para fins de detalhamento.

<b>Termo</b>	<b>Definição</b>
<b>AHP</b>	Processo de análise hierárquica (AHP). <i>Um tipo de Método aditivo ponderado (Simple additive weighing - SAW).</i> Como método de combinação utiliza Soma ponderada, no qual as ponderações representam as importâncias relativas dos critérios. Para a obtenção dos vetores de ponderação de critérios, utiliza comparação pareada e obtenção de auto-valores, média geométrica ou mínimos quadrados logarítmico Postulado. Regras, premissas formalizadas do método, que independem do usuário. Compreendem um conteúdo intuitivo que expressam: os mecanismos de agregação (ou combinação); ou preferências em várias configurações para os mecanismos ou modelos de decisão (BOUYSSOU, MARCHANT, <i>et al.</i> , 2006)
<b>Axiomas</b>	Compreende a habilidade de perceber (capacidade absorbtiva cognitiva), assimilando e aplicando novos conhecimentos (capacidade absorbtiva operacional) (COHEN; LEVINTHAL, D. A., 1990; ZAHRA; GEORGE, 2002; LAVIE, 2006; LICHTENTHALER, U.; LICHTENTHALER, E., 2009)
<b>capacidade absorbtiva</b>	Capacidades compreendem em habilidades transformadas em um padrão repetitivo de atividades (rotinas) com entradas e saídas definidas, que confere aos gestores das empresas um conjunto de opções de tomada de decisão para produzir outputs significativos de um tipo. Cada capacidade inclui rotinas para exercer tarefas individuais e as de coordenação destas rotinas (NELSON; WINTER, 1982; HELFAT; PETERAF, 2003). Capacidades permitem analisar habilidades dos indivíduos e o conhecimento social, sendo definido pelos princípios organizacionais, por meio de como são estruturadas as relações entre as pessoas, dentro e entre os grupos, e entre organizações (KOGUT; ZANDER, 1992). As palavras capability e competence e às vezes capacity são utilizadas de forma divergente. Embora muitas vezes utilizadas como sinônimas, esta tese evita a palavra competência para não confundir com competência humana, associada ao indivíduo. Segundo Savory 2006, competência refere-se a habilidade de utilizar recursos no nível aceitável de desempenho frente a um propósito definido, como atingir especificações, satisfação do consumidor, etc. capabilities seriam compreendidas em torno de grupo de competências. A conexão entre competências e capacidades ocorre através das rotinas (BECKER, 2008).
<b>Capacidade Capability = capacity = competence</b>	Arquitetura de produto – maneira como os componentes são integrados no sistema. <i>Architectural knowledge</i> – compreende o conhecimento sobre os modos pelos quais os componentes são integrados e conectados em um todo de forma coerente. Exige conhecimentos da interação entre componentes, muitas vezes conhecimentos além dos limites dos setores funcionais. Encontra-se embebido na estrutura e procedimentos de processamento da informação da empresa. Podem ficar mais nítidos em estruturas com equipes interdepartamentais, por exemplo, mas podem ocorrer conexões informais ou tácitos.. (HENDERSON e CLARK, 1990). Esta estrutura é composta por: (i) canais de comunicação, (ii) filtros de informação; e (iii) estratégias de solução de problemas; (iv) rotinas; (v) <i>frameworks</i> .
<b>Capacidade de arquitetar o produto ou de configuração do produto</b>	Compreendem capacidades que modificam as capacidades operacionais. Por vezes, compreendem também capacidades de alta ordem, que são capacidades que modificam as capacidades dinâmicas, que podem ser capacidades de aprendizagem organizacional. Capacidades dinâmicas criam, integram ou (re)configuram capacidades operacionais (COLLIS, 1994; TEECE, 1997; WINTER, 2003; ZOLLO; WINTER, 2002; HELFAT; PETERAF, 2003; ZAHRA; SAPIENZA; DAVIDSON, 2006). Melhoria contínua pode ser considerada capacidade dinâmica se incluir um contexto organizacional compreensível, envolvendo aprendizado organizacional gerando mudanças nas rotinas operacionais (ANAND, WARD, <i>et al.</i> , 2009). Costumam ser mais valiosos quando o ambiente externo apresenta mudanças rápidas ou imprevisibilidade (ZAHRA, SAPIENZA e DAVIDSON, 2006). Observa-se que são rotinas, assim, soluções ad hoc em resposta a problemas não são capacidades dinâmicas (WINTER, 2003).
<b>Capacidade dinâmica</b>	Teece (2009) destaca DCP como uma área diferente da RBV, chamando a RBV de “inerentemente estático, embora relevante a capacidade dinâmica”. Teece e Augier (TEECE e AUGIER, 2009) descrevem Capacidades Dinâmicas como a teoria da gestão empreendedora, que permite visualizar a empresa tanto a adaptação da empresa ao ambiente, e até mesmo a conformação do ambiente pela mesma. DCP é influenciada e agrega diversas áreas conceituais: estratégia, teoria comportamental de empresas, economia evolucionária, empreendedorismo, teoria da decisão, inovação, entre outros. Estuda como as empresas desenvolvem, sustentam e renovam competências internas. Considera, assim, tanto compreensão da mudança tecnológica quanto da mudança organizacional. Processos são conformados pela evolução ambiental tal qual desenho organizacional. Importância do DCP compreendem: (a) identificação e captura de novas oportunidades estratégicas; (ii) orquestração de ativos organizacionais necessários; (iii) invenção de modelo de negócios e novas formas organizacionais. A tarefa principal de coordenação discutida pelo DCP é interna à empresa, embora englobe alianças estratégicas também. O desafio principal discutido é como melhor empregar os ativos existentes e como reconfigurar e aumentar os ativos e conectá-los na forma de um modelo de negócios para aumentar o valor proposto para os clientes. DCP considera a empresa como uma incubadora e repositório de ativos organizacionais e tecnológicos difíceis de replicar. Processos distintivos suportam a criação, proteção e aprimoramento de ativos e competências específicas da empresa, elementos vitais na renovação estratégica da empresa (TEECE e AUGIER, 2009). Maiores detalhes, vide (TEECE e AUGIER, 2009).
<b>Capacidade dinâmica, perspectiva de (DCP)</b>	



DCP foca em recursos como algo que pode se fundir entre si permitindo a remodelação de capacidades organizacionais (TEECE e AUGIER, 2009).

Teece (2009), demonstra a vantagem da utilização do conceito de capacidade dinâmica, afirmando que ela analisa não o ambiente da empresa, mas o ecossistema, que inclui a comunidade de organizações, instituições e indivíduos que impactam a empresa e os consumidores e fornecedores da empresa. Diferencia-se assim, com abordagem tradicional de estratégia que enfoca mais a indústria. A abordagem tradicional de estratégia embasa-se em lutar contra a competição, enquanto que a tradição da capacidade dinâmica foca a essência da estratégia na seleção e desenvolvimento de tecnologias e modelos de negócios que criará vantagem competitiva através da montagem e orquestração de recursos difíceis de replicar, moldando a competição em si.

Para maior aprofundamento dos fundamentos, definições e origens da DCP, vide Teece (2009) e Augier e Teece (2009)

**Capacidade tecnológica** Capacidade tecnológica compreende o conjunto de habilidades, conhecimento e experiência, além de conexões e estruturas institucionais para gerar e coordenar mudanças técnicas. Com esta capacidade, um país, mais especificamente as empresas conseguem adaptar e aperfeiçoar a tecnologia importada. Capacidade tecnológica acumula-se em: sistemas técnicos e físicos; conhecimento e qualificação de pessoas; sistema organizacional; produtos e serviços (FIGUEIREDO, 2004; BELL; PAVITT, 1993; 1995).

A capacidade tecnológica é composta por fatores do ambiente (esfera nacional e regional) e fatores relacionados às habilidades da empresa para assimilação de tecnologia. As capacidades internas da empresa para promover esta assimilação do conhecimento tecnológico compreendem capacidade relacionada às atividades de investimento, de produção, e de conexão (*linkage*). As atividades de investimento compreendem: (i) a identificação, avaliação e planejamento para obtenção de tecnologia para o fim definido; (ii) a assimilação da tecnologia, isto é, a compreensão pela empresa sobre a operação das tecnologias básicas envolvidas. As atividades de produção compreendem: (i) engenharia industrial. Define o quanto bem a tecnologia é bem operada ou melhorada, mas também os esforços para absorver tecnologias compradas ou imitadas; (ii) Engenharia de produto; (iii) Engenharia de processo. Controle de qualidade, operação e manutenção. As atividades de conexão relacionam-se com o gerenciamento da transmissão de informação, habilidade e tecnologia, em toda a cadeia e difusão da tecnologia na economia, melhorando a estrutura industrial: Com instituição de tecnologia, fornecedores de componentes, matérias-primas, subcontratados, consultores, empresas de serviços. (LALL, 1992; BELL; PAVITT, 1995).

“capacidade tecnológica consiste de capacidades dinâmicas e operacionais que são uma coleção de rotinas/atividades para executar e coordenar a variedade de tarefas requeridas para gerenciar tecnologia (CETINDAMAR et al. 2010)

**capacidade, Aposentadoria (*retire*) de** Fase do ciclo de vida de capacidades em que se desiste da capacidade e ela é aposentada (HELFAT e PETERAF, 2003).

**Capacidade, Aquisição de**

Mecanismo de (re)configuração. Promove a incorporação de nova capacidade por meio de algum tipo de interação com outra empresa ou instituição. Impacta em mudanças no nível de portfólio de capacidades, é a resposta mais drástica à mudança tecnológica. Denominou-se de aquisição de capacidade um componente do termo substituição segundo (LAVIE, 2006) Deu-se ênfase à diferenciação de criação e aquisição, pois uma capacidade adquirida ou imitada a partir do meio externo necessita de capacidades absorptivas, enquanto que a criação de uma nova capacidade envolve outras capacidades dinâmicas.

**capacidade, ciclo de vida**

Helpat e Peteraf (2003), baseado na perspectiva evolutiva baseada na rotina (NELSON e WINTER, 2005) e baseada no conhecimento (GRANT, 1996), descrevem o ciclo de vida da capacidade. A capacidade possui um ciclo de vida composta pelas fases: iniciação (*founding*), desenvolvimento (*development*), maturidade (*maturity*). Após a maturidade, a capacidade pode ser aposentada (*retire*), renovada (*renew*), recombinada (*recombine*), replicada (*replication*) ou realocada (*redeploy*) (HELFAT e PETERAF, 2003).

Capacidade dinâmica promove a evolução destas capacidades. No entanto, em uma empresa iniciante tal capacidade não existe. Alterações podem ocorrer sem a presença de capacidade dinâmica. Capacidades dinâmicas também apresentam o mesmo ciclo de vida. No entanto, o desenvolvimento de capacidades dinâmicas específicas promove um processo de reconfiguração de capacidades de forma mais eficiente e rápida. Uma capacidade dinâmica pode transformar outras capacidades dinâmicas. No entanto, geralmente ela não pode transformar a si mesma (HELFAT e PETERAF, 2003).

Dentro de uma empresa, ocorre uma competição interna por recursos, influenciando no desenvolvimento de capacidades internas. Quanto maior a equipe inicial, maior tende a ser a competição, levando à menor desenvolvimento de capacidades específicas (KAZANJIAN e RAO, 1999).

Habilidades de integração aumentam o desenvolvimento e uso de capacidades dinâmicas. Isto ocorre por que a combinação de capacidades diferentes de uma forma coerente minimiza redundâncias, garante congruência do direcionamento estratégico. Com esta percepção do todo, há menor risco envolvido e permite que a empresa supere a sensação de medo. As alterações serão mais consistentes, podendo gerar melhores resultados, estimulando mudanças posteriores (ZAHRA, SAPIENZA e DAVIDSON, 2006).

(ZAHRA, SAPIENZA e DAVIDSON, 2006) descrevem ainda a participação de modos de aprendizagem associado a desenvolvimento de capacidades dinâmicas na empresa. Após o desenvolvimento da capacidade dinâmica, a improvisação diminui, a experimentação aumenta, a tentativa-e-erro aumenta inicialmente e diminui posteriormente. A imitação não é relacionada à idade da empresa.

**capacidade, criação (desbravamento) das**

Mecanismo de (re)configuração. Promove a criação de nova capacidade dentro da empresa. Impacta em mudanças no nível de portfólio de capacidades, é a resposta mais drástica à mudança tecnológica. Denominou-se de criação (ou desbravamento) de capacidade um componente do termo substituição segundo (LAVIE, 2006). Deu-se ênfase à diferenciação de criação e aquisição, pois uma capacidade adquirida ou imitada a partir do meio externo necessita de capacidades absorptivas, enquanto que a criação de uma nova capacidade envolve outras capacidades dinâmicas

**capacidade, Desenvolvimento (*development*) de**

Fase do ciclo de vida de capacidades. Conduz-se Procura por alternativas viáveis para desenvolvimento de capacidade. Ocorre: Acumulação da experiência e Aprendizado organizacional. Este último pode ocorrer por *Learnign by doing*, e outros como: Gestão do trabalhador, Experiência individual do trabalhador, Melhoria em gestão de operações e coordenação de tarefas, Investimento de capital e Pesquisa e Desenvolvimento (se processo de fabricação) (HELFAT e PETERAF, 2003)

<b>capacidade, Iniciação (founding) de</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Foco na Equipe, para obtenção de capital social; capital humano (conhecimento, habilidades, experiência); rotinas para interação; e liderança. O objetivo é bem definido e o controle é em input e recursos (HEL FAT e PETERAF, 2003)
<b>capacidade, Maturidade (maturity) da</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Ocorre após a fase de desenvolvimento por satisfação. As atividades, objetivos ou esforços nesta fase compreendem: Exercitar a capacidade, uma vez que, Com o tempo, diminui a memória do padrão de desenvolvimento seguido e a capacidade se torna tácito. A frequência e consistência do exercício da capacidade definem a qualidade da manutenção da capacidade. (HEL FAT e PETERAF, 2003)
<b>capacidade, Realocação (redeploy) de</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Compreende a ação de aproveitar a capacidade para um mercado para o produto diferente. Frequentemente requer algumas alterações da capacidade para servir no novo mercado. Desenvolvimento adicional da capacidade para novas direções são necessárias (HEL FAT e PETERAF, 2003).
<b>capacidade, Recombinação (recombine) de</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Ocorre a transferência da capacidade para servir a um mercado diferente mas relacionado (HEL FAT e PETERAF, 2003).
<b>capacidade, Renovação (renew) de</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Ocorre a procura por formas de melhorar a capacidade para aumentar eficiência. Envolve uma nova fase de desenvolvimento para novas alternativas (HEL FAT e PETERAF, 2003).
<b>capacidade, Replicação (replication) de</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Compreende a reprodução da mesma capacidade em um outro mercado geográfico (HEL FAT e PETERAF, 2003).
<b>Capacidade, Restrição da</b>	Fase do ciclo de vida de capacidades. Descreve o declínio gradual ou discreto no nível da capacidade (HEL FAT e PETERAF, 2003).
<b>Capacidade, visão baseada em Baseado em capacidades = em recuros = dynamic...</b>	Visão baseada em capacidades, possui vantagem em relação ao foco em processos, pois ela permite a análise das complementaridades de recursos entre as empresas, além de avaliar os paths (padrões de evolução) (TEECE, 2008). Os estudos das empresas de países em desenvolvimento enfatizam a importância deste tipo de abordagem, já que, para tornar o desenvolvimento econômico viável, nitidamente nestes países, as capacidades organizacionais não estão em apenas uma única empresa e, além disto, elas são modificadas constantemente: (i) Os ativos complementares necessários não são disponíveis largamente (distribuição), assim, formam-se grupos de empresas, por meios de relações contratuais entre empresas; (ii) Observam-se a transferência de tecnologia (no país ou para outros países) e a absorção deste conhecimento por uma outra empresa com capacidade absorviva desenvolvida e subsequente modificação da estrutura receptora do novo conhecimento para formação da nova capacidade; (iii) empresas configuram e reconfiguram-se rapidamente por meio de mudanças rápidas, adaptando-se ao ambiente e gerando mudanças no ambiente; (iv) observam-se modificações <i>path-dependency</i> no ambiente industrial, com mudanças tecnológicas rápidas, com imitações pelas empresas e posterior mudança (TEECE, 2008)
<b>capacidades, Análise no nível de constelações de capacidades, Análise no nível de portfólio capacidades, Análise no nível operacional de</b>	Capacidades co-especializadas entre as empresas que formam o negócio e, em última análise, toda a cadeia de suprimentos (LAAMANEN e WALLIN, 2009)
<b>Capacidades, engenharia baseada em</b>	Alteração/manutenção no foco de esforços para o desenvolvimento de capacidades (LAAMANEN e WALLIN, 2009)
<b>capacidades, Enriquecimento das</b>	Analisa o ciclo de vida da capacidade ou o nível de desenvolvimento da capacidade (LAAMANEN e WALLIN, 2009) <i>Capabilities-Based Engineering</i> (CBE) compreende um processo de engenharia disciplinada ( <i>framework</i> técnico) para a evolução intencionada do empreendimento (HITCHINS, 2007)
<b>capacidades, estabilização das</b>	Mecanismo de configuração de capacidades. Incorpora o conceito de evolução de Lavie (2006), enfatizando a progressão contínua, lenta e gradual para obtenção do ajuste almejado. Aplica-se no nível das rotinas individuais. Mecanismo contínuo, path-dependente, e experimental. Envolve aprendizado interno que pode ser independente de qualquer mudança exógena modificando rotinas. (LAVIE, 2006)
<b>capacidades, gap de</b>	Mecanismo de configuração de capacidades. Incorpora o conceito de evolução de Lavie (2006), enfatizando, o momento em que se considera que a capacidade já atingiu o ajuste satisfatoriamente. Não ocorrem alterações significativas nas rotinas. Ocorre à replicação, difusão das práticas, padronização e formalização aplicado no nível das rotinas.
<b>Capacidades, Níveis hierárquico de</b>	Consiste em uma visão discutida largamente na área de fusão e aquisição de empresas, cooperação... (METZENTHIN, 2007) guia a busca de capacidades complementares (HITCHINS, 2007) Existem três níveis hierárquicos de capacidades: nível zero (0) compreendem capacidades de rotina (operacionais), da estrutura em equilíbrio. As de nível 1 compreendem capacidades dinâmicas que modificam as de nível zero. Ainda existem capacidades de alta ordem, que são capacidades que modificam as capacidades dinâmicas, que podem ser capacidades de aprendizagem organizacional (COLLIS, 1994; ZOLLO; WINTER, 2002; WINTER, 2003).
<b>capacidades, planejamento baseado em</b>	<i>Capability based planning</i> (CBP). Processo de negócio que gerencia a evolução do empreendimento como um conjunto interrelacionado de capacidades, ao invés do conjunto de sistemas ou programas. Juntamente com a Engenharia baseada em capacidades, possui uma visão holística do empreendimento e define capacidades em termos de uma visão ampla, sob a perspectiva do empreendimento, não do programa, subsistema, projeto, produto etc. (HITCHINS, 2007)
<b>Capacidades, reconfiguração de</b>	O processo de reconfiguração da capacidade ocorre em um processo de dois estágios: (i) a redefinição da percepção de capacidade maximizadora de valor, considerando a mudança tecnológica e suas implicações; e (ii) a reconfiguração da capacidade atual para atingir um ajuste com esta percepção (LAVIE, 2006). A decisão deve considerar incerteza, complexidade e conflitos intraorganizacionais (AMIT e SCHOEMAKER, 1993). Para fins desta tese, os mecanismos de configuração são denominados: (i) <b>estabilização</b> , (ii) <b>enriquecimento</b> , (iii) <b>transformação</b> , (iv) <b>criação</b> (desbravamento) e (v) <b>aquisição</b> de capacidades. Estes mecanismos foram compilados como resultado da análise de seguintes autores: (HEL FAT e PETERAF, 2003; PAVLOU, 2005; LAVIE, 2006; SIRMON; HITT; IRELAND, 2007). O processo de (re)configuração de forma genérica pode ser descrita da seguinte forma. A entrada de informação para desenvolvimento das capacidades vem do ambiente externo e interno. As capacidades podem ser evoluídas (enriquecidas e estabilizadas), transformadas ou substituídas (criação ou aquisição de

<p><b>Capacidades, Transformação das</b></p>	<p>nova capacidade). Neste processo, Lavie (2006) descrevem como fatores a serem considerados: (i) O <i>gap</i> existente entre configuração de capacidades antes da mudança e a configuração de capacidades que maximiza valor no ambiente pós-mudança; (iii) a natureza da mudança tecnológica – ambiente com maior ou menor frequência de mudanças ou incerteza; e (ii) a natureza das capacidades incumbentes. Quanto ao <i>gap</i> existente entre configuração de capacidade, há dois tipos de <i>gaps</i>: o <i>gap</i> cognitivo, que é a diferença entre a opção real e percebida de configuração maximizadora de valor; e o <i>gap</i> operacional, a diferença entre a opção percebida de configuração maximizadora de valor e a configuração de capacidades atual. A configuração almejada, no entanto pode não ser a configuração ótima percebida, há outros fatores intervenientes, tais como: satisfação mesmo não atingindo o ótimo, imitação, contágio social (LAVIE, 2006). Mecanismo de configuração de capacidades. Processo de (re)configuração da capacidade com alterações mais radicais do que o mecanismo enriquecimento, resultando na transição do ciclo de vida da capacidade para estágios denominados de recombinação, realocação e replicação, descritas por Helfat e Peteraf (2003). Ocorre no nível de capacidades individuais, é uma resposta intermediária à tendência à inércia como resposta a mudança tecnológica. Envolve transformação de capacidade orientada por um objetivo, envolvendo aquisição, descarte e modificação de rotinas. (LAVIE, 2006)</p>
<p><b>Capacidades, três níveis de tomada de decisão para</b></p>	<p>Incorpora as ideias implícitas no conceito de mobilização do processo de alavancagem descrita por Sirmon, Hitt e Ireland (2007) e os processos (i) <i>Sensing</i> processo de identificação de capacidades necessárias para suportar o processo criação de valor; (ii) <b>aprendizado</b>; (iii) <b>coordenação</b> de atividades e recursos; e (iv) <b>integração</b>, descritos por (PAVLOW, SAWY, 2005) como processos para configuração de capacidade.</p>
<p><b>Ciclo de decisão na evolutionary view</b></p>	<p>Três níveis de tomada de decisão referente a gestão de capacidades organizacionais: nível operacional, nível de portfólio e nível de constelações (LAAMANEN e WALLIN, 2009)</p> <p>Geração de variedade, seleção, retenção, replicação.... Esta abordagem também é seguida pelas modernas abordagens de gestão tecnológica (CETINDAMAR, D., PHAAL, R. &amp; PROBERT, D., 2009).</p>
<p><b>Combinação de indicadores</b></p>	<p>Também denominado de método de agregação (BOUYSSOU, MARCHANT, <i>et al.</i>, 2006). Define-se a estrutura como um conjunto de regras, um conjunto de operações para a combinação dos indicadores (para obtenção de índices agregados), ou de modos para a utilização das diferentes dimensões ou critérios (constructos). Tipos de combinações mais adequadas devem ser estabelecidos com a compreensão e transparência do significado destes indicadores (WILDT; MAZIS, 1978; DEVELLIS, 2003; PASQUALI; PRIMI, 2003; FURR; BACHARACH, 2008). Para a definição destas operações ou modos, devem-se compreender: (i) a natureza dos constructos e seus indicadores, (ii) seus relacionamentos com os resultados ou dimensões de desempenho, além (iii) dos tipos de escalas utilizados para mensurar o constructo. Entendem-se como <b>natureza dos constructos e indicadores</b>: (i) a potencialidade dos constructos de avaliarem a contribuição do objeto de controle para o atendimento das dimensões de desempenho estabelecidas; e (ii) o relacionamento entre os indicadores de desempenho e a tomada de decisão posterior. E entende-se como <b>relacionamento dos indicadores e índices com os resultados ou dimensões de desempenho</b>: (i) A hierarquia dos impactos relativos de cada um dos indicadores para o desempenho da unidade de análise; e (ii) a relação entre as medidas e os efeitos de compensação (KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C; BILDERBEEK, 1999; KERSSENS-VAN DRONGELEN, I. C; COOK, 1997; KERSSENS-VAN DRONGELEN, I.; NIXON, B., 2000; NETEMEYER <i>et al.</i>, 2003; SPECTOR, 1992; TATICCHI <i>et al.</i>, 2009).</p>
<p><b>Competência</b></p>	<p>“competence are the interrelated capabilities of the people within na organiation that are relevant in the satisfaction of market needs” (METZENTHIN, 2007) Segundo Grant, 1991 competências e capacidades são sinônimas.</p>
<p><b>Competência, visão baseada em</b></p>	<p>Como este termo é bastante associado à área de recursos humanos, referendo-se a competência individual, Neste trabalho, evita-se a utilização deste termo, destinando-a a competências individuais (de pessoas). Linha de pesquisa no qual principais autores compreendem Sanchez e Heene. Segundo eles, diverge da RBV uma vez que este defende que o sucesso da empresa é em decorrência de recursos. Na <i>Competence-based-view</i>, o sucesso é uma função dos recursos, das capacidades, dos processos gerenciais, da lógica estratégica. Nesta abordagem, analisa-se a capacidade, como resultado da ação de criação da empresa através da coordenação de recursos de uma forma de padrão de ações repetitivos. O portfólio de capacidades é definido como uma decisão da empresa em resposta a oportunidades do mercado e ameaças competitivas (SANCHEZ, 2008).</p>
<p><b>Conhecimento, visão baseada em</b></p>	<p>Novas abordagens da RBV apresentam complementaridade com gestão do conhecimento, uma vez que aborda a questão do conhecimento como recurso principal (EASTERBY-SMITH; PRIETO, 2008). Neste contexto, <i>Knowledge-Based-View</i> analisa capacidades e recursos sob o ponto de vista do aprendizado organizacional. Maiores discussões sobre similaridades destas duas áreas de estudo são discutidas em Easterby-Smith e Prieto (2008)</p>
<p><b>Constructo multidimensional</b></p>	<p>Constructos multidimensionais, por sua vez, apresentam múltiplas facetas relacionadas e distintas,. Cada dimensão é considerada um fator de primeira-ordem representado por uma variável latente separado, e cada item individual é usado para operacionalizar suas respectivas dimensões hipotetizadas. Dentro de cada uma das dimensões, os itens podem apresentar evidência de unidimensionalidade. Assim, os constructos multidimensionais são fatores de alta ordem, composta por dimensões (fatores de primeira ordem) com mesmos conceitos hierárquicos que refletem as dimensões. São os constructos (fatores de alta ordem) que definem a covariância (correlação) entre os fatores de primeira ordem. Podem, por exemplo, possuir três dimensões atividade, avaliação e potência. As dimensões do constructo ainda podem ou não serem correlacionadas. Esta dimensionalidade definem a forma de elaboração dos escores, a avaliação e utilização do teste (NETEMEYER <i>et al.</i>, 2003; TROCHIM, 2006)</p>
<p><b>Constructo unidimensional</b></p>	<p>Diz-se unidimensional se um único constructo ou traço latente está implícito no conjunto de medidas. Cada indicador/item é refletido por seu constructo latente, ou fator de primeira ordem. Os itens do conjunto são medidas congênicas, uma única dimensão embasa o conjunto de itens, Para constructos unidimensionais, métodos de atribuição de escalas comuns são: <a href="#">Thurstone or Equal-Appearing Interval Scaling</a>, <a href="#">Likert or "Summative" Scaling</a>, and <a href="#">Guttman or "Cumulative" Scaling</a>. (NETEMEYER <i>et al.</i>, 2003; TROCHIM,</p>

<b>constructos</b>	<p>2006)</p> <p>Constructos são idéias abstratas ou teorias complexas, não mensuráveis diretamente. Constitui-se em um conceito discutido e estudado na área de medições em pesquisas sociais Na psicologia, compreende um modelo derivado na base da observação, desenhado para relatar o que é observado para algum <i>framework</i> teórico. Resultam como modelos mentais a partir da teoria (DEVELLIS, 2003; TROCHIM, 2006)</p> <p>Uma das etapas mais vitais do desenvolvimento de uma escala compreende a tarefa conceitual de definição do constructo. A natureza do constructo precisa ser claramente delineada previamente ao desenvolvimento da escala. É a partir desta cuidadosa definição que se escrevem os itens adequados e derivam hipóteses para propósitos de validação.</p>
<b>Desenvolvimento tecnológico Dimensão de desempenho</b>	<p>Esta construção teórica define se o constructo é uni ou multidimensional. Constructos podem ser unidimensionais ou multidimensionais. Conceitos unidimensionais são geralmente mais fáceis de compreender, porém, se o conceito em estudo é de natureza multidimensional, uma única dimensão não possui o potencial de descrevê-la (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER, 2003; TROCHIM, 2006)</p> <p>Atividade de pesquisa criativa para produzir inovações específicas ou modificações de processos, produtos e serviços existentes. (fonte: Políticas Operacionais FINEP; Quirk 2005)</p> <p><b>Dimensões de desempenho</b> compreendem as dimensão (perspectivas) sob a qual o SMD irá analisar o objeto de análise, considerando os objetivos do sistema e do empreendimento. As dimensões típicas compreendem: Custos (eficiência) – perspectiva do processo de negócios internos; Qualidade – perspectiva do consumidor; Tempo\ flexibilidade; Inovatividade – inovação e aprendizado; e Contribuição para lucros – perspectiva financeira (KERSSSENS-VAN DRONGELEN, I. C; BILDERBEEK, 1999; KERSSSENS-VAN DRONGELEN, I. C; COOK, 1997; KERSSSENS-VAN DRONGELEN, I.; NIXON, B., 2000)</p>
<b>ELECTRE Empresa incumbente Empresas de base tecnológica</b>	<p><b>ELECTRE - <i>Elimation et chix traduisant la réalité</i></b>. Um método de decisão multicriterial.</p> <p>Empresa já estabelecida. Termo utilizado na análise da evolução tecnológica em indústrias.</p> <p>“Empresas que fundamentam sua atividade produtiva no desenvolvimento de novos produtos ou processos, baseados na aplicação sistemática de conhecimentos científicos e tecnológicos e/ou na utilização de técnicas consideradas inovadoras ou pioneiras “ (CASTELLO BRANCO, 1994)</p> <p>“Empresa de qualquer porte ou setor que tenha na inovação tecnológica os fundamentos de sua estratégia competitiva. Esta condição será considerada atendida pelas empresas que apresentam pelo menos duas das seguintes características:</p> <p>a) desenvolvam produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorias tecnológicas significativas em produtos ou processos existentes. O termo produto se aplica tanto a bens como a serviços; b) obtêm pelo menos 30% (trinta por cento) de seu faturamento, considerando-se a média mensal dos últimos doze meses, pela comercialização de produtos protegidos por patentes ou direitos de autor, ou em processo de obtenção das referidas proteções; c) encontram-se em fase pré-operacional e destinam pelo menos o equivalente a 30% (trinta por cento) de suas despesas operacionais, considerando-se a média mensal dos últimos doze meses, a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; d) não se enquadram como micro ou pequena empresa e destinam pelo menos 5% (cinco por cento) de seu faturamento a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; e) não se enquadram como micro ou pequena empresa e destinam pelo menos 1,5% (um e meio por cento) de seu faturamento a instituições de pesquisa ou universidades, ao desenvolvimento de projetos de pesquisa relacionados ao desenvolvimento ou ao aperfeiçoamento de seus produtos ou processos; f) empregam, em atividades de desenvolvimento de software, engenharia, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, profissionais técnicos de nível superior em percentual igual ou superior a 20% (vinte por cento) do quantitativo total de seu quadro de pessoal; g) empregam, em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, mestres, doutores ou profissionais de titulação equivalente em percentual igual ou superior a 5% (cinco por cento) do quantitativo total de seu quadro de pessoal. (fonte: Política Operacional FINEP)</p>
<b>Engenharia de sistemas (Systems Engineering) Engenharia de sistemas complexos</b>	<p>“A essência da engenharia de sistemas está na: (i) seleção de partes corretas; (ii) conectá-los e (iii) orquestrá-los para interagir da forma correta; e então (v) criar propriedades, capacidades e comportamentos necessários” (HITCHINS, 2007).</p> <p>Considera sistemas abertos e socialmente construídos que incluem pessoas, processos, e tecnologias sujeitas a influência ambiental (ACKOFF, 1971; ROUSE, 2005; HITCHINS, 2007; JAMSHIDI, MO; JAMSHIDI, MOHAMMAD, 2008; SWARZ; DEROSA, 2006)</p>
<b>engenharia de sistemas de empreendimento (Enterprise System Engineering)</b>	<p><i>Enterprise Systems Engineering</i> é uma abordagem multidisciplinar que abarca, balanceia e sintetiza aspectos técnicos e não técnicos (sociais, políticos, econômicos) de capacidades relacionadas ao empreendimento. Os processos de <i>Enterprise Systems Engineering</i> focam mais na formatação de ambientes, incentivos e regras de como obter sucesso. Estas capacidades emergem, desenvolvem para obter convergência e para obter eficiência. As capacidades devem ter sua demanda prevista e desenvolvida para fins de avaliação técnica dos empreendimentos (JAMSHIDI, MO; JAMSHIDI, MOHAMMAD, 2008)</p>
<b>Engenharia de sistemas de sistemas (System of Systems Engineering)</b>	<p>A definição de empreendimentos, neste contexto, pode abranger desde uma única empresa a uma Indústria inteira: programa único; programas múltiplas; e internacional. A análise do empreendimento é conduzido testando hipóteses e conduzindo experimentos, embora o processo seja difícil, dada a complexidade, tamanho e conexões inerentes com o seu ambiente. Não se podem empregar paradigmas tradicionais e reducionistas da SE, analisando apenas pela perspectiva técnica. Requer uma abordagem multidisciplinar, incluindo análises top-down, bottom-up, pensamento horizontal e sistêmico (SWARZ; DEROSA, 2006)</p> <p>No contexto do <i>System of Systems Engineering</i> (SoSE), capacidades são obtidas por meio de sobreposição de sistemas que compõem o SoS e que foram construídos por um grupo de usuários para resolver certas missões. Estas missões são executadas por heurísticas diferentes. As capacidades do SoS é gerado a partir da sobreposição de capacidades de sistemas previamente existentes (JAMSHIDI, MO; JAMSHIDI, MOHAMMAD, 2008; HITCHINS, 2007).</p>
<b>Escala</b>	<p>Capacidades, neste contexto, são definidas como um conjunto integrado de sistemas independentes compreendendo produtos operacionais e associados e serviços necessários para a operação. Capacidade operacional, por sua vez, compreendem um conjunto de produtos, Isto é, um conjunto de sistemas entregues com processos ou produtos de suporte, instalados em um ambiente operacional (STEVENS, 1998)</p> <p>Escala é o mecanismo desenvolvido para a mensuração da dimensão ou subdimensão do constructo. Tarefas ou objetivos do desenvolvimento de escalas podem ser divididos em quatro áreas: ordenamento,</p>

<b>Escala, proporcionalidade da</b>	<p>ranqueamento categórico, julgamento de similaridade, e agrupamento livre. As possíveis opções de respostas podem ser quantificadas, colocando-as de forma ordenada em um contínuo de medição. Dependendo do construto, podem ser escalas unipolares ou bipolares. Escalas bipolares permitem respostas positivas, negativas ou neutras. Com estas escalas, é possível estabelecer um cálculo de escores totais, sendo que itens respondidos positivamente e negativamente podem se cancelar uma a outra (DEVELLIS, 2003; FURR; BACHARACH, 2008).</p> <p>Propriedade importante de algumas escalas. As formas de apresentação típicas das medidas psicométricas (percepções), e de Sistemas de Medição de desempenho com abordagem comportamental, utilizando escalas nominais e ordinais (Likert, Guttman, BARS) não podem ser utilizados para comparar proporções entre objetos diferentes, pelas seguintes razões: (i) são arbitrárias no tamanho da unidade, (ii) não apresentam proporcionalidade. Para obter uma proporcionalidade, é necessário associar os níveis com o valor estimado da variável latente. Uma escala intervalar apresenta proporcionalidade por definição. As escalas diferencial semântico e análogo-visual compreendem uma tentativa de aproveitar a habilidade de percepção numérica dos respondentes para obter uma certa proporcionalidade entre os níveis, isto é, uma tentativa de obtenção de uma escala intervalar. No entanto, para estas condições, ainda é necessário avaliar o nível de aptidão do respondente para quantificar a percepção além da possível variabilidade entre respondentes (DEVELLIS, 2003; FURR; BACHARACH, 2008).</p>
<b>Estrutura do SMD</b>	Corresponde à estrutura do monitoramento, expressa como os indicadores são relacionados para posterior análise.
<b>Exploitation</b>	Explorar as certezas antigas. Relacionado a palavras como refinamento, escolha, produção ,eficiência, seleção, implementação execução. (MARCH, 1991)
<b>Exploration</b>	Explorar novas possibilidades. Inclui coisas capturadas por termos como pesquisa, variação, tomada de risco, experimentação, jogo, flexibilidade , descoberta, inovação (MARCH, 1991)
<b>Framework Front-end</b>	<p>Modelo teórico conceitual.</p> <p>Para o desenvolvimento de produto tradicional (PDMA, 2010), <i>Front End</i> ou descoberta compreende a fase difusa (por esta razão, frequentemente denominado de <i>fuzzy front end</i>), em que se estudam as possibilidades de aplicação da tecnologia e planejam-se as atividades para sua conversão em produtos e serviços. Normalmente, ao final desta fase as especificações do produto já são definidas (BURGELMAN e SAYLES 2004).</p>
<b>Heurística</b>	Estratégias mentais simples para lidar com complexidades, permitindo obtenção de resultados, não necessariamente ótimas, mas de forma simplificada, com poucos esforços (GOODWIN; WRIGHT, 2010)
<b>Incubadoras</b>	<p>Incubadoras possuem como função promover o surgimento das micro e pequenas empresas e oferecer apoio para seu desenvolvimento. A passagem pela incubadora reduz consideravelmente a mortalidade de empresas (SECRETARIA DE POLÍTICA TECNOLÓGICA EMPRESARIAL – SEPTTE, 2000; PHAN, SIEGEL e WRIGHT, 2005) .</p> <p>“Uma Incubadora é um mecanismo que estimula a criação e o desenvolvimento de micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços, de base tecnológica ou de manufaturas leves por meio da formação complementar do empreendedor em seus aspectos técnicos e gerenciais e que, além disso, facilita e agiliza o processo de inovação tecnológica nas micro e pequenas empresas. Para tanto, conta com um espaço físico especialmente construído ou adaptado para alojar temporariamente micro e pequenas empresas industriais ou de prestação de serviços e que, necessariamente, dispõe de uma série de serviços e facilidades descritos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço físico individualizado, para a instalação de escritórios e laboratórios de cada empresa admitida;</li> <li>• Espaço físico para uso compartilhado, tais como sala de reunião, auditórios, área para demonstração dos produtos, processos e serviços das empresas incubadas, secretaria, serviços administrativos e instalações laboratoriais;</li> <li>• Recursos humanos e serviços especializados que auxiliem as empresas incubadas em suas atividades, quais sejam, gestão empresarial, gestão da inovação tecnológica, comercialização de produtos e serviços no mercado doméstico e externo, contabilidade, marketing, assistência jurídica, captação de recursos, contratos com financiadores, engenharia de produção e Propriedade Intelectual, entre outros;</li> <li>• Capacitação/Formação/Treinamento de empresários-empresendedores nos principais aspectos gerenciais, tais como gestão empresarial, gestão da inovação tecnológica, comercialização de produtos e serviços no mercado doméstico e externo, contabilidade, marketing, assistência jurídica, captação de recursos, contratos com financiadores, gestão da inovação tecnológica, engenharia de produção e Propriedade Intelectual;</li> <li>• Acesso a laboratórios e bibliotecas de universidades e instituições que desenvolvam atividades tecnológicas.”</li> </ul> <p>(SECRETARIA DE POLÍTICA TECNOLÓGICA EMPRESARIAL – SEPTTE, 2000)</p> <p>Podem ser: (1) incubadoras de empresas de base tecnológica; (2) incubadoras de empresas de áreas tradicionais; e (3) incubadoras mistas (SECRETARIA DE POLÍTICA TECNOLÓGICA EMPRESARIAL – SEPTTE, 2000; PHILLIPS, 2002).</p> <p>Maiores discussões sobre o estado da arte relacionado à discussão referente a parques tecnológicos e incubadoras é apresentado em (PHAN, SIEGEL e WRIGHT, 2005).</p>
<b>indicador, Confiabilidade</b>	Um motivo de falha nos questionários utilizados para survey consiste na má interpretação. Uma forma de avaliação consiste utilização de métodos interacionais, na checagem da compreensão do significado pelo respondente. Esta checagem é importante, uma vez que pesquisas indicam que muitas pessoas podem responder mesmo que não tenham compreendido a questão (CLARKE; SCHOBBER 1992, apud (MALLINSON, 2002).
<b>Índice</b>	Compreende um escore obtido a partir de escores baseados em itens (indicadores) (NETEMEYER et al., 2003)
<b>Inovação arquitetural</b>	<p><i>Architectural innovation</i>: inovações que mudam a arquitetura de um produto sem modificar seus componentes. São ocasionadas por novas tecnologias que distanciam dos sistemas de produção estabelecidos e abre novas conexões com mercado e com usuários. São característicos da criação de novas indústrias ou reformulação de antigas indústrias. Ocasiona mudanças que destroem a utilidade do conhecimento <i>architectual</i> existente nas empresas estabelecidas. Como este conhecimento está embebido na estrutura e procedimentos de processamento da informação, a empresa têm dificuldades para reconhecer e corrigir (ABERNATHY; CLARK, 1985; HENDERSON; CLARK, 1990). Para discussões sobre tipos de inovações e</p>

**inovação, Sistema institucional de**

mapa de transiliência, vide Abernathy e Clark (1985).

Considerando que o “conhecimento arquitetural” descrito acima possui componentes de estrutura, não somente conhecimento, neste trabalho denominou-se de capacidade de arquitetar o produto.

O sistema institucional seria o Conjunto de definição de estratégias e ações resultantes das políticas institucionais para a promoção da inovação, no âmbito das instituições de pesquisa. O papel das universidades como instituições de pesquisa no sistema nacional de inovação é apresentado em Mowery e Sampat (MOWERY e SAMPAT, 2006). Panorama de algumas universidades nacionais, suas posturas em relação à inovação é apresentada em Almeida (2008) e Nelson (1982).

**inovação, Sistema nacional de**

O sistema nacional de inovação consiste na combinação dos determinantes do processo de inovação, instituições e suas interações. Compreendem fatores econômicos, sociais, políticas, organizacionais, institucionais e outros fatores que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso das inovações. O comportamento da empresa na busca por inovação é formatada pelas instituições que constituem suas restrições ou incentivos para inovação: leis, regulamentos de saúde, normas culturais, regras sociais, e padrões técnicos. A interação com várias organizações operando em contextos institucionais diferentes é um importante para o processo de inovação. Os atores e os fatores contextuais são todos elementos do sistema para a criação e uso do conhecimento para propósitos econômicos. Para promover a inovação, o estado pode instituir políticas de inovação, principalmente para modificar alguns dos fatores intervenientes no processo (EDQUIST, 1997; 2006). Revisão sobre Sistema nacional de inovação e abordagens possíveis é disponível em Edquist (1997).

O sistema nacional de inovação em países em desenvolvimento apresenta peculiaridades, como apresentado pelo manual de Oslo (OECD; EUROSTAT, 2005). Por exemplo, Figueiredo (2004) enfatiza a diferença entre empresas no contexto de economia industrializada e emergente. As empresas em economias emergentes, podem não possuir a sua disposição uma infraestrutura de tecnologia e inovação em torno da empresa, além da distância dos principais mercados internacionais. Estes fatores tornam o sistema inovação-investimento-produção tradicional em uma sequência produção-investimento-inovação.

O histórico da evolução do sistema Brasileiro de inovação é apresentado em Almeida (2008), Figueiredo (2004) e Nelson (1993). Os efeitos do sistema de inovação nacional sobre os diferentes estados são apresentados em Rocha e Ferreira (2004), através dos resultados dos estudos da PINTEC. O sistema de inovação de diversos países é apresentado em (NELSON, 1993).

**Itens = indicadores**

Itens compreendem os meios para mensuração de (sub)dimensões do constructo. O conjunto de itens para mensuração permite expressar os conceitos implícitos nas dimensões e subdimensões do constructo. Na literatura relacionada a sistemas de medição de desempenho cada item de mensuração são chamados indicadores.

Escores ou itens são embasados teoricamente em um constructo latente, isto é, são influenciados pelo constructo latente (NETEMEYER et al., 2003; DEVELLIS, 2003)

o tipo de indicador utilizado define a quantidade necessária de indicadores.

Para *formative indications*, um censo de indicadores é necessário para medir completamente o constructo, a exclusão de qualquer indicador muda a cara do constructo latente. Todos os indicadores são importantes para a validade do constructo. Os indicadores conformam o escore do constructo. Os indicadores não são necessariamente intercorrelacionados, a existência ou não de correlação é irrelevante para a confiabilidade da medida. Não necessitam ser consistentes internamente e métodos de confiabilidades baseadas em consistência interna não são aplicáveis (NETEMEYER et al., 2003)

Indicadores efeitos ou reflectivos (*reflective indicators*), os itens representam uma amostra razoável de itens demonstrando o domínio do constructo. O relacionamento interno entre os indicadores e a consistência interna são medidas para confiabilidade (NETEMEYER et al., 2003)

Por vezes também denominado de escala.

**Itens, Abordagens indutivas e dedutivas para desenvolvimento de**

As abordagens indutivas e dedutivas podem ser utilizadas para a definição do constructo. A abordagem indutiva é a mais recomendada, sendo que a escala é desenvolvida a partir da clara definição do constructo, para, então, partir para o desenvolvimento da escala. As abordagens dedutivas, por sua vez, os itens são apresentados a respondentes e análises estatísticas (análises fatoriais) são utilizadas para descobrir os constructos subjacentes. Neste caso, compreende uma abordagem exploratória, de interpretação dos resultados, podendo levar a alguns vieses. A existência de correlação não quer dizer a existência de alguma relação entre as variáveis de forma a se definir como um constructo (NETEMEYER et al., 2003)

**mecanismo de Bundling**

Mecanismo de configuração de capacidades. Combinação de recursos da empresa para construir ou alterar capacidades. Pode ser desdobrada em: (i) *Stabilizing* - Visa estabilizar o processo com mudanças mínimas, ocorre predominantemente em ambientes estáveis, com poucas mudanças e incertezas; (ii) *Enriching* - objetiva estender ou elaborar a capacidade existente, adicionando habilidades ou recursos. Tende a ser importante em ambientes com alta incerteza. Os novos recursos podem ser já existentes no portfólio de recursos da empresa, ou serem desenvolvidos ou adquiridos; e (iii) *Pioneering* - Criação de novas capacidades. Baseiam-se em conhecimentos novos para a empresa e necessitam de aprendizado exploratório. Após este aprendizado, envolve integração de novos recursos adquiridos no portfólio de recursos existentes. Desta forma, pode se tornar necessária uma equipe heterogênea com gestores experientes para o seu desenvolvimento. Este processo é mais necessário em ambientes incertos (SIRMON, HITT e IRELAND, 2007)

**mecanismo, Alavancar**

Mecanismo de configuração de capacidade. Aplicação das capacidades da empresa para criar valor para os consumidores e lucro para os proprietários. Compreendido por: (i) Mobilização - Processo pelo qual a empresa analisa os potenciais mercados e interage com o mesmo de forma a alinhar as capacidades de acordo com as necessidades do ambiente (e do consumidor). É o processo pelo qual se desenhar a estratégia para configurar as capacidades necessárias para explorar as oportunidades no mercado; (ii) Coordenação - Processo para integrar as capacidades identificadas em uma configuração de capacidades efetiva e eficiente; (iii) Desdobramento - Processo de usar fisicamente a configuração de capacidades para viabilizar uma estratégia escolhida. (SIRMON, HITT e IRELAND, 2007)

**Medição de desempenho em R&D**

The acquisition and analysis of information about the actual attainment of company objectives and plans and about factors that may influence plan realization. Finally, a performance measurement system can be defined as a set of tools and procedures supporting the measurement process. It is the mechanism by which the performance information is gathered, recorded and processed (KERSSENS-VAN DRONGELEN e

	<p>COOK, 1997) different measurement purposes require different measurement procedures.</p> <p>Uma breve descrição do histórico das medições de desempenho na área de R&amp;D é apresentado em (KERSSSENS-VAN DRONGELEN, NIXON e PEARSON, 2000).</p> <p>objetivos da medição: motivação, diagnóstico de atividades (projetos), e unidades de negócio. Definem quando, o que, como equando e onde serão realizadas a coleta de dados, análise e relatório são definidos... (KERSSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997)</p> <p>composto por: normas de comparação (riscos), unidade de análise (se R&amp;D, como isolar do restante?), considerar fatores contingenciais do ambiente (KERSSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997). Fatores externos: previsibilidade do mercado; natureza da competição e número de diferentes mercados-produto enfrentados. Fatores internos: tamanho da organização, estrutura organizacional e interdependência entre unidades; grau de descentralização, estratégia da organização, política de controle, e natureza dos processos de negócios primários.</p>
<b>Medidas</b>	São regras para avaliar quantificar os diferentes níveis ou estados de atributos. Estes atributos são características ou aspectos específicos dos objetos (ou fenômenos) a ser medido. Uma medida é considerada padronizada quando permite a reprodutibilidade através da definição de regras claras para a medição; é prático de aplicar; não fica a critério da mera percepção do respondente ou do administrador; e resultados não dependem do administrador (DEVELLIS, 2003)
<b>Método da comparação pareada</b>	Método de ponderação de critérios. O método da comparação pareada é largamente utilizado através do método AHP, sendo possível conduzir a obtenção do vetor de pesos com geração de autovalores, método dos mínimos quadrados logarítmico, ou uma solução simplificada para esta, a média geométrica (BUDESCU et al., 1986; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002; EDWARDS; BARRON, 1994; GOLANY; KRESS, 1993; GOODWIN; WRIGHT, 2010; SAATY; HU, 1998; YOON, KWANGSUN; HWANG, 1995).
<b>Método multiplicativo ponderado,</b>	Método de combinação de índices para análise multicriterial. Os valores das avaliações não são normalizados e superiores a 1 (um). Como método de combinação, as ponderações são utilizadas como expoentes associados a cada valor do atributo, que são multiplicados entre si. (HENRIKSEN; TRAYNOR 1999, YOON 1989).
<b>Modelo de negócio, classificação</b>	Modelo de negócios pode ser classificado segundo o propósito como modelo de negócio propriamente dito, modelo de referência e modelo de simulação. <b>Modelo de negócio</b> formata elementos importantes da empresa, relacionado fortemente com a estratégia corporativa. <b>Modelo de referência</b> possui a intenção de ajudar a prover um modelo generalizado para ser adaptado em uma empresa específica. O <b>modelo de simulação</b> cria modelos formais para simulação de ação econômica. É utilizado para simulação de mercados (teoria micro-mercado) (ALT e ZIMMERMANN, 2001)
<b>Modelo de negócio, funções</b>	<b>Funções do modelo de negócio:</b> Permite a <b>compreensão e compartilhamento</b> através do auxílio nos processos de captura, visualização, compreensão, comunicação e compartilhamento da lógica de negócios (CHESBROUGH e ROSENBLOON, 2002; OSTERWALDER, 2004). Auxilia na <b>análise</b> por melhorar a medição, observação e comparação da lógica de negócio de uma empresa (OSTERWALDER, 2004). Para a função <b>gestão</b> , apresenta um desenho do modelo, permitindo uma discussão para planejamento, melhoria e implementação, reação rápida a mudanças do ambiente, alinhamento com a estratégia do negócio, além de melhorar a tomada de decisão (MAGRETTA, 2002; OSTERWALDER, 2004). O modelo permite a <b>antecipação</b> do futuro da empresa, para promover a inovação e preparar a empresa para o futuro por meio de um portfólio de modelos de negócios e simulação (ALT; ZIMMERMANN, 2001; OSTERWALDER, 2004). Pode haver inovação na forma de organização, sendo possível o registro de propriedade intelectual (MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005; OSTERWALDER, 2004).
<b>modelo de negócios</b>	Compreende a arquitetura de obter rendimentos, para capturar valor da tecnologia. O modelo de negócio converte inputs (características tecnológicas e potenciais) e converte em saídas econômicas e de mercado. Dispositivo que media desenvolvimento tecnológico e criação de valor, descrevendo-os por meio de variáveis de decisão inter-relacionadas nas áreas de estratégia, arquitetura, economia para criar vantagem competitiva (CHESBROUGH; ROSENBLOON, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005). Uma boa ferramenta de planejamento que foca atenção em como todos os elementos do sistema trabalham em conjunto (MAGRETTA, 2002), tornando as escolhas explícitas (MORRIS, SCHINDEHUTTE e ALLEN, 2005). Permite a (i) definição conceitual do negócio como um conjunto de escolhas estratégicas inter-relacionadas; (ii) procura relações de complementaridade entre elementos por meio de combinações únicas; (iii) desenvolve conjunto de atividades sobre um <i>framework</i> lógico; (iv) garante consistência entre elementos de estratégia, arquitetura, economia, crescimento e intenções de outputs (MORRIS, SCHINDEHUTTE e ALLEN, 2005). Modelos de negócios precisam ser planejados, implementados, discutidos e transformados. Alguns autores discutem a sua composição (ALT e ZIMMERMANN, 2001; MORRIS, SCHINDEHUTTE e ALLEN, 2005), a forma como deve ocorrer o gerenciamento da sua elaboração e evolução (CHESBROUGH; ROSENBLOON, 2002; MAGRETTA, 2002; MORRIS; SCHINDEHUTTE; ALLEN, 2005) e o seu ciclo de vida (MORRIS, SCHINDEHUTTE e ALLEN, 2005).
<b>Objetivo de medição do SMD</b>	Desdobramento do objetivo da empresa refletindo sobre o desenvolvimento e uso do sistema de medição de desempenho. Estes objetivos são enunciados detalhadamente considerando os seguintes conteúdos: (i) o objetivo propriamente dito; (ii) a unidade de análise; e (iii) o tipo de controle. Por definição, podem existir <b>objetivos de medição</b> <i>hard</i> , <i>soft</i> e <i>motivacionais</i> .
<b>Objeto de controle</b>	<b>Objetos de controle</b> compreendem um refinamento para a unidade de análise, uma delimitação sobre como esta será monitorada, considerando as dimensões de desempenho definidas. Define-se o desempenho da unidade de análise como a progressão do objeto de controle. A definição do objeto de controle define o tipo de controle. Sendo que estes objetivos podem ser classificados em entradas, resultados ou processo.
<b>Path dependency = dependência de trajetória</b>	Princípio de que os recursos e capacidades são moldados pelas decisões prévias da empresa ao longo da história e pelo estoque de recursos que ela possui (DIERICKX; COOL, 1989, EISENHARDT; MARTIN, 2000). Conceito que diz que a história importa, utilizado em diversas áreas do conhecimento, história, antropologia, economia, etc.
<b>Perspectiva evolutiva de organizações</b>	Consiste em uma abordagem que alinha discussões relacionadas ao mecanismo de organização e crescimento de empresas com a visão evolucionária de Darwin (MATHEWS, 2006; STOELHORST, 2008). Compreende uma área de Estratégia Organizacional. Historicamente, diversas linhas de pesquisas com denominações

	diversas contribuíram para a formação do que é atualmente chamada “Perspectiva evolutiva de organizações”. A sua origem é atribuída a Penrose (1958) e a sua exposição da primeira análise da empresa em função do seu crescimento, centrada em suas capacidades e o conhecimento.
	Segundo Mathews (2006), as áreas que compreendem a visão evolucionária compreendem: visão baseada em atividades, recursos (RBV) e rotinas. Esta última também é denominado <i>Dynamic Capabilities Perspective</i> (DPC).
<b>Processo</b>	Processos organizacionais possuem quatro funções: (i) coordenação/integração (um conceito estático); (ii) rotinização; (iii) aprendizado (um conceito dinâmico); (iv) e reconfiguração (conceito dinâmico) (TEECE, 2008)
<b>Processo de desenvolvimento da tecnologia recursos</b>	Competências e capacidades de uma empresa fundamentalmente embasa-se em processos, posições e path (padrões de desenvolvimento). R&D ( <i>research and development</i> = pesquisa e desenvolvimento) – processo compreendido da pesquisa básica, passando pelo desenvolvimento de produto e introdução do produto no mercado (KERSSENS-VAN DRONGELEN e COOK, 1997). Compreendem estoque de fatores disponíveis que a empresa possui, controla ou tem acesso de uma forma semi-permanente para utilizar em seus processos, podendo ser tangíveis ou intangíveis (HELFAT e PETERAF, 2003). São alguns exemplos: materiais, <i>know how</i> que pode ser comercializado (patentes e licenças), recursos financeiros ou físicos (propriedade, plantas e equipamentos), capital humano, entre outros (AMIT; SCHOEMAKER, 1993). Alguns autores utilizam o termo recurso no sentido amplo, incluindo atividades, rotinas e capacidades que permitem à empresa obter lucro (BARNEY, 1991; HELFAT, FINKELSTEIN, et al., 2007). Neste trabalho optou-se por distingui-los.
<b>Recursos (ou ativos) complementares</b>	A discussão sobre a busca de ativos complementares no processo de conversão da tecnologia a vem sendo discutido sob a visão de extensão dos limites da empresa. Existem ativos co-especializados, especializados e genéricos. Compreende uma discussão relacionada com os temas <i>co-development</i> , relações contratuais, parcerias para desenvolvimento, rede de cooperação, etc. transferência de tecnologia, (TEECE, 1986). Recursos co-especializados são recursos para os quais ocorre uma dependência bilateral (TEECE, 1986).
<b>Recursos co-especializados:</b>	Recursos especializados são quando há uma dependência unilateral entre a inovação e o recurso complementar. Envolvem significativa irreversibilidade, dado a dependência alta com a inovação. Não pode ser obtida por contratos. Os riscos são significativos para fazer investimento dedicado. canais de distribuição, capacidade de fabricação específico. Porém, obter capacidades especializadas por meios de parcerias (contratos) estratégicos pode ter riscos significativos. Fornecedores dificilmente aceitarão realizar tal investimento irreversível e custoso. (TEECE, 1986).
<b>Recursos genéricos: Recursos, Visão baseada em (RBV)</b>	Disponíveis no mercado, serve para diversos propósitos, não sendo dependente da inovação (TEECE, 1986). A denominação visão baseada em recursos ( <i>Resource-based view- RBV</i> ) surgiu com o artigo de 1984 de Wernerfelt e passou a ser mais debatida na década de 90, pelo artigo de Prahalad e Hamel (1990). Considera a empresa uma coleção de recursos e capacidades requeridas para competição de produto ou no mercado e são o tipo, magnitude e natureza destes recursos e capacidades que são importantes determinantes da lucratividade das empresas (AMIT e SCHOEMAKER, 1993). A teoria evolucionária implícita em RBV aplica-se às áreas da economia industrial, teoria das organizações e gestão estratégica. No entanto, delimitação da abordagem RBV são divergentes. Barney (2001), o primeiro autor a denominar RBV, em uma retrospectiva, afirma que a RBV apresenta perspectivas neoclássica e evolucionária. A perspectiva neoclássica da RBV permite o estudo de rentabilidade gerada pela habilidade de desenvolver novas capacidades (BARNEY, 2001). Nesta óptica, a TCE ( <i>transaction cost economic</i> ) pode ser considerada complementar (BARNEY, WRIGHT, & KETCHEN, 2001; FOSS & FOSS, 2004). Por outro lado, na perspectiva evolutiva, a RBV analisa o mecanismo pelo qual uma firma, para obter lucro varia, seleciona e retém recursos e capacidades necessárias para conceber e implementar estratégias em mercados. A competição é o mecanismo de seleção das rotinas que se mostrem mais eficientes e eficazes para que a firma selecione. Esta visão é adequada para estudar como as novas capacidades são desenvolvidas na firma (BARNEY, 2001). Esta última visão seria a com foco em capacidades dinâmicas.
<b>Requisito</b>	Requisito de sistemas contém requisitos formais de informações descritivas. Compreende, de forma conjunta, um modelo do sistema, agindo como um intermediário entre os requisitos do usuário e o desenho do sistema, descrito em termos funcionais. Possui as seguintes utilidades: fornece uma visão abstrata do sistema; permite <i>trade-offs</i> , análise e otimização antes da definição do desenho do sistema. O vocabulário para a formalização do requisito do sistema não é técnico, sendo curto e claramente enunciado para compreensão fácil. Podem ser: requisitos de desempenho; de história e relacionamento de informação, comportamentos dinâmicos ou temporais; para concomitância ou paralelismo; comportamento lógico, controle de fluxo; fluxo de material ou dados; requisitos não-funcionais (restrições); interação com sistemas externos. (Stevens, ET AL. 1998).
<b>ROC</b>	<i>Rank order centroid</i> , método de obtenção de vetor de ponderação. Neste método, os pesos já são pré-determinados por quantidade de atributos (no caso área de capacidades), e fica a cargo do respondente apenas ordená-los $W_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \frac{1}{k} \quad k=1, \dots, m$
<b>Rotina</b>	Onde $W_i$ é a ponderação atribuída à área da capacidade $i$ ; e $m$ é a quantidade de capacidades selecionadas (EDWARDS; BARRON, 1994; GOODWIN; WRIGHT, G., 2010). Compreendem uma coleção de interações organizacionais, codificadas ou não, com uma solução a problemas concretos. Estas interações estão inseridas na memória organizacional e devem ser exercitadas para continuarem existindo (NELSON; WINTER, 1982; DURAND, 2006; ALDRICH; RUEF, 2006). Este conceito permite interligar ações individuais em rotinas de nível coletivo. Desta forma, descreve rotinas organizacionais que permanecem estáveis mesmo sob extrema pressão, por meio de orientações de ações de uma pessoa a outra, definindo conexões relativamente estáveis sobre situações e opções de comportamento.



<b>SMART</b>	<p>De forma combinada, atuam na solução de problemas como componentes para a governança. Compreende em um conceito estudado pela área gerencial quanto área social (BECKER, 2008). Atualmente, fornece base à teoria cognitiva das empresas (NOOTEBOOM, 2009)</p> <p>SMART - <i>Simple Multi-Attribute Rating Technique</i>. Um tipo de Método aditivo ponderado (<i>Simple additive weighing</i> - SAW). Utiliza, como método de obtenção de vetor de ponderação, <i>swing weights</i> - compara a mudança dos valores menos preferidos para o mais preferido dos atributos com uma mudança similar em outro atributo. Como método de combinação, utiliza Soma ponderada, no qual as ponderações representam as importâncias relativas dos critérios. Os valores das escalas devem ser normalizados. (GOODWIN; WRIGHT, 2010)</p>
<b>SMARTER</b>	<p>SMART - <i>SMART Exploiting Ranks</i>. Um tipo de Método aditivo ponderado (<i>Simple additive weighing</i> - SAW). Utiliza, como método de obtenção de vetor de ponderação, utiliza <i>Rank order centroid</i> (ROC) - pesos pré-definidos por quantidade de critérios. Como método de combinação, utiliza Soma ponderada, no qual as ponderações representam as importâncias relativas dos critérios. Os valores das escalas devem ser normalizados. (DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002; GOODWIN; WRIGHT, G., 2010).</p>
<b>Spin-off</b>	<p>Descreve tanto o processo quanto o resultado do processo de criação de uma nova empresa a partir de outra previamente existente.</p> <p><i>Spin-off</i> pode ser criada a partir de uma empresa que se divide em negócios diferentes ou a partir de um grupo de pesquisa de uma instituição acadêmica. Também denominada de outros autores como <i>spin-out</i> ou <i>start-up</i> (CARAYANNIS; ROGERS, et al., 1998; RUTHERFORD; FULOP, 2006; CLARYSSE; MORAY, 2004).. A nomenclatura <i>spin-off</i> é a mais utilizada, seguida de “<i>spin-out</i>” e, depois, “<i>start-up</i>” (resultado projeto 1). A denominação “<i>start-up</i>” denota mais o estágio em que a empresa se encontra, isto é, a fase inicial de desenvolvimento da empresa. As demais, “<i>spin-out</i>” ou “<i>spin-off</i>”, por sua vez, denotam a questão do surgimento de uma empresa a partir de uma empresa, por meio de um processo de alta complexidade. Desta forma, estas duas denominações seriam a que conseguem melhor representar as discussões em voga, e este trabalho opta pela denominação “<i>spin-off</i>”.</p>
<b>Spin-off acadêmico = spin-off universitário = baseada em pesquisa</b>	<p>A empresa criada a partir de uma instituição de pesquisa é denominada de <i>spin-off acadêmico</i> (DEGROOF; ROBERTS, 2004; SHANE, 2004; CLARYSSE; MORAY, 2004) ou <i>universitário</i> (PIRNAY; SURLEMONT; NLEMVO, 2003; ZAHRA; DEVELDE; LARRAÑETA, 2007), ou, por vezes, baseada em pesquisa (<i>research based spin-off</i>) (MUSTAR;, RENAULT, et al., 2006; HELM; MAURONER, 2007). Como <i>spin-off acadêmico</i> pode não ser originada somente de universidade, mas também de outras instituições de pesquisa, este trabalho opta pela denominação <i>spin-off acadêmico</i>.</p>
<b>Spin-off corporativo = industrial swing weights</b>	<p>Para revisão sobre <i>spin-off</i>, definições, importância e histórico, vide Shane (2004).</p> <p><i>Spin-off</i> originária da divisão a partir de uma empresa. Neste trabalho optou-se pela denominação <i>Spin-off corporativo</i>.</p> <p>Método de ponderação de critérios. O método de correção de escala ou <i>swing weights</i> compara a mudança dos valores menos preferidos para o mais preferido dos atributos com uma mudança similar em outro atributo e apresenta dificuldades de execução, sendo aplicável apenas se o tomador de decisão não tenha habilidades numéricas superiores e domínio das escalas desenvolvidas, impedindo utilização em larga escala (GOODWIN; WRIGHT, 2010).</p>
<b>Tecnologia</b>	<p>“Conhecimento para fazer coisas”, ou “capacidades que um empreendimento necessita para prover seus consumidores com bens e serviços que pretende oferecer, agora e no futuro”. “Aplica-se a todo e qualquer atividade da cadeia de valor, não apenas atividades em engenharia ou fabricação usualmente associado com o termo (...) é um recursos importante ou capacidade que pode ser utilizado como a parte mais visível na construção de <i>core-competences</i>”. (STEELE1989, apud TORKKELI &amp; TUOMINEN, 2002).</p>
<b>Tecnologia, escritório de transferência de</b>	<p><i>Technology transfer Office</i> (TTO). Escritório pertencente à instituição de pesquisa responsável por facilitar a transferência comercial de conhecimento através do licenciamento à indústria de invenções ou outras formas de propriedade intelectual resultante da pesquisa acadêmica realizada. As atividades específicas são: solicitar relatos (invenções) de invenções, avaliar potencial de comercialização de invenções, elaborar e encaminhar registro de patentes, encontrar licenciadores potenciais, e executar o monitoramento de acordos de licenciamento (SIEGEL; WALDMAN, et al., 2004; JENSEN; THURSBY, 2001). Revisão sobre algumas práticas pode ser observada em (SIEGEL, WALDMAN, et al., 2004)</p>
<b>tecnologia, Transferência de</b>	<p>Processo da “gestão, aquisição, instalação e operação da tecnologia importada” visando “assegurar o engajamento da organização recipiente em um contínuo e sistemático processo de aprendizagem tecnológica”. Esta segunda parte costuma ser negligenciada em estratégias de inovação industrial (FIGUEIREDO, 2005). Formas de transferência de tecnologia: licenciamento, franchising, <i>joint venture</i>, conexões inter-firmas, aquisição de novos produtos ou processos, sub-contratação, pesquisa cooperativa, recrutamento de expertise (TEURPIN, 2001)</p> <p>A discussão de transferência de tecnologia já foi enfocada no âmbito entre países. Um país em desenvolvimento pode receber tecnologia de país em desenvolvimento. Porém, para ser conduzida de forma eficiente, não é uma simples questão de aquisição de novas tecnologias industriais incorporados em capital físico associado a treinamento de pessoal com habilidades operacionais. Para promover desenvolvimento tecnológico contínuo de fato, outros fatores intrínsecos às empresas que atuam no ambiente são necessários. Para maiores detalhes, vide Bell e Pavitt (1993).</p>
<b>Testes multidimensionais com dimensões correlacionadas Testes multidimensionais</b>	<p>Uma revisão sobre influência de políticas públicas e diferentes esferas de transferência de tecnologia (internacional, entre empresas, instituição de pesquisa e empresa, entre outros), fatores para promoção, elementos envolvidos na transferência de tecnologia, entre outros é apresentado em Bozeman (2000). Os mecanismos mais eficientes de transferência de tecnologia envolvem a migração das pessoas da instituição de pesquisa para a indústria, buscando aplicações práticas e “aprendendo no negócio” (QUIRK, 2005).</p> <p>Testes que apresentam múltiplas dimensões que são correlacionadas entre si podem ser consideradas testes multidimensionais com dimensões correlacionadas ou teste com fatores de alta ordem. Cada subtestes são unidimensionais, são homogêneos conceitualmente, e possuem um escore interno. Estes escolres podem ser combinados para produzirem um escore total para o teste (NETEMEYER et al., 2003).</p> <p>Os testes que apresentam múltiplas dimensões não correlacionadas entre si possuem seus escores tratadas como unidimensionais. Encara-se assim como um conjunto de testes unidimensionais não relacionadas que</p>

<b>com dimensões não correlacionadas</b> <b>Tipo de controle do SMD</b> <b>TOPSIS</b>	são apresentadas conjuntamente. Não se computam escores totais, os escores precisam ser computados de forma não combinada, para cada dimensão (NETEMEYER et al., 2003) Finalidade para o qual o SMD conduz o monitoramento.
<b>Trade-off</b>	Technique for Order Preference Similarity to Ideal Solutions – TOPSIS. Método de combinação de índices para análise multicriterial. Requer normalização dos valores das avaliações. Para combinação dos índices, utiliza Medida da proximidade em relação a um ponto de referencia ideal. Pode-se utilizar ponderação para as dimensões. Esta medida podem ser: distância euclidiana, valor absoluto mínimo, métrica de tchevychev. (LOOTSMA, 1996; DOUMPOS; ZOPOUNIDIS, 2002; HENRIKSEN; TRAYNOR 1999, YOON 1989). Relação entre a perda e ganho sem sair da curva de indiferença. Também denominado taxa de substituição (GOMES; GOMES; ALMEIDA, 2009; BOUYSSOU, MARCHANT, et al., 2006). Refere-se à delimitação sobre o que o sistema de medição estará monitorando.
<b>Unidade de análise do SMD</b> <b>Valiação De Translação</b> <b>(Translation Validity)</b> <b>Validação de conteúdo</b>	Uma forma de avaliação para validação do constructo. Validação de translação reflete a extensão no qual um construto é traduzido para sua operacionalização. Compreendem validação de interface (face validity) e validação de conteúdo (content validity) (MALLINSON, 2002; NETEMEYER et al., 2003) Componente da validação de translação. Validação de conteúdo são avaliados a partir da geração teórica dos itens. Especificamente, avalia o quanto os elementos dos instrumentos de medição são relevantes e representam o constructo alvo para propósitos de avaliação particular. Isto é, a medida apresenta consistência com o domínio teórico do constructo em todos os aspectos, incluindo redação, formatos de resposta, e instruções (DEVELLIS, 2003; NETEMEYER et al., 2003)
<b>Validação de interface</b> <b>(Face validity)</b>	Componente da validação de translação. Avalia se a escala consegue medir o constructo de forma adequada. Consiste na avaliação de se as questões fazem sentido. Compreende ma inspeção do produto final para averiguar se o planejamento foi executado, e averigua a facilidade de uso, nível de leitura adequada, clareza e adequação dos formatos de resposta. A avaliação pode ser conduzida junto aos respondentes ou com especialistas (MALLINSON, 2002; NETEMEYER et al., 2003)
<b>Validação do Constructo</b>	<b>Validação do constructo</b> é uma avaliação do quanto a medida operacionalizada reflete o conceito em investigação, ou seja, a covariação entre os itens e o constructo. Compreende uma medida não observável diretamente, mas inferida a partir de evidências de que os escores desempenham como esperado a partir de testes teóricos, ou a partir da qualidade dos procedimentos empregados para seu desenvolvimento e validação da medida (DEVELLIS, 2003)
<b>Validação nomológica</b>	Métodos para demonstrar validação de constructo compreendem: validação de translação, validação relacionada ao critério, validação nomológica (NETEMEYER et al., 2003) Uma forma de avaliação para validação do constructo. Validação nomológica é baseada na investigação dos constructos e medida em termos de hipóteses formais derivados da teoria. Englobando as relações teóricas entre os diferentes constructos e as relações empíricas entre medidas destes constructos. É avaliado através da existência, para o constructo, de causas antecedentes distintos, efeitos consequenciais, e/ou condições de alteração, tal como diferenças quantitativas no grau no qual um constructo é relacionado ao antecedente ou consequência (NETEMEYER et al., 2003)
<b>Validação preditiva</b>	Uma forma de avaliação da validação relacionada ao critério. Validação preditiva compreende a habilidade de uma medida para prever efetivamente alguns critérios ordenados de forma subsequente e no tempo. Validação post-dictiva de critério ocorre quando a variável resultante é medido antes da variável independente (NETEMEYER et al., 2003)
<b>Validação relacionada a critério</b>	Uma forma de avaliação para validação do constructo. São avaliações de validade que utilizam medições externas aos instrumentos de medida proposto. Podem ser avaliados por meio de validação preditiva e post-dictiva; validação concorrente, validação convergente, validação discriminante, validação de grupo conhecido (NETEMEYER et al., 2003)
<b>VRIN, Propriedade</b>	Propriedade que compilam as propriedades: valorado ( <i>Valuable</i> ), raro ( <i>rare</i> ) e dificilmente imitável ( <i>non-imitable</i> ) (BARNEY, 1991). Mais atualmente é também denominada VRIO, para incorporar a propriedade organização. Segundo este princípio, para serem valiosos, capacidades e recursos devem atender os critérios de ser raro, não imitável ou custoso de ser imitado (BARNEY, 1991; WERNERFELT, 1984; AMIT; SCHOEMAKER, 1993; BARNEY 2001). Capacidades estratégicas que apresentam estas propriedades são denominadas <i>core-competences</i> da empresa (PRAHALAD; HAMEL, 1990). Uma abordagem derivada destas propriedades compreende a abordagem de <i>key success factors</i> (KSF), embora os mesmos princípios sejam a base para a sua crítica. KSF segue uma linha de discussão similar, de identificação de fatores críticos das empresas,. A sua crítica moderna deriva do fato de que, se um suposto KSF é obtida em alto nível por todas as empresas, então este fator deixa de ser um KSF.