

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

**ANÁLISE DO IMPACTO CORPORATIVO DE RISCOS A
PARTIR DE UM MODELO DE GESTÃO DE RISCOS
ORIENTADO A AMBIENTES INOVADORES**

ANA PAULA BECK DA SILVA ETGES

Porto Alegre, 2015

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

**ANÁLISE DO IMPACTO CORPORATIVO DE RISCOS A
PARTIR DE UM MODELO DE GESTÃO DE RISCOS
ORIENTADO A AMBIENTES INOVADORES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia na área de Sistemas de Produção.

Orientador: Prof. Marcelo Nogueira Cortimiglia, Dr.

Porto Alegre, 2015

ANA PAULA BECK DA SILVA ETGES

**ANÁLISE DO IMPACTO CORPORATIVO DE RISCOS A
PARTIR DE UM MODELO DE GESTÃO DE RISCOS
ORIENTADO A AMBIENTES INOVADORES**

Esta tese foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e 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. Marcelo Nogueira Cortimiglia, Dr.

Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr.

Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Álvaro Gehlen de Leão, Dr. (Faculdade de Engenharia – PUCRS)

Prof. José Luis Duarte Ribeiro, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Prof^a. Marisa Ignez dos Santos Rhoden, Dr^a. (PPGA/UFRGS)

Agradecimentos

Aos meus pais, Roberto e Sandra, pelo incansável incentivo e apoio à dedicação em busca dos meus sonhos e objetivos; pelo amor e confiança. Ao meu irmão, Bernardo, pelas conversas curtas, porém reflexivas; pelos exemplos e conselhos.

Ao Ricardo por sua compreensão, amor e carinho. Por estar ao meu lado ao longo de todo o desenvolvimento desta pesquisa, acompanhando e apoiando em todos os momentos.

Ao meu orientador, Prof. Marcelo Nogueira Cortimiglia, pela orientação, confiança depositada e incansável transmissão e busca pelo aprofundamento do conhecimento.

À amiga e professora, Joana Siqueira de Souza, pelo acompanhamento, orientação, amizade e, principalmente, pela introdução e incentivo à essa área de conhecimento.

Aos colegas de mestrado, que ao longo de muitas manhãs e tardes no LOPP tornaram-se grandes amigos: Rafael Calegari, Filipe Lucini, Érica Roos, Marcos Gerchman e Rafael Andriotti.

Aos professores do PPGE/UFRRGS, especialmente os que contribuíram fortemente com a minha formação ao longo deste ano: Francisco José Kliemann Neto, Carlos Torres Formoso e Alejandro Frank.

À empresa do estudo de caso. Agradeço a disponibilidade, confiança e interesse em participar ativamente do desenvolvimento desta pesquisa. Ao Rafael, muito obrigada.

Aos membros da banca que aceitaram dispor de tempo e dedicação para avaliar e contribuir com esta pesquisa.

Resumo

Empresas orientadas à inovação são submetidas a inúmeras incertezas e riscos. Porém, modelos de Gestão de Riscos que mensurem resultados econômicos e financeiros em ambientes inovadores ainda são escassos na literatura e no âmbito prático. Influenciada por esse contexto, esta dissertação propõe, testa e valida um modelo de Gestão de Riscos em processos de inovação que permite mensurar indicadores econômicos de impacto de riscos. A partir destes, discute-se o efeito dos riscos identificados a partir do processo de inovação na gestão corporativa da empresa. Para isso, estruturou-se a pesquisa em três etapas: (i) identificação dos principais eventos de risco inerentes ao ambiente inovativo, através de uma Revisão Sistemática da literatura, seguida de uma pesquisa empírica com empresas de Parques Tecnológicos brasileiros; (ii) proposição de modelo protótipo de Gestão de Riscos orientado a processos inovadores elaborado a partir das principais técnicas de análise e identificação de risco utilizadas em processos de inovação, identificadas através de Revisão Sistemática da literatura; e (iii) teste e validação do modelo protótipo em um ambiente real através da realização de um Estudo de Caso em uma empresa com estratégia inovadora instalada em um Parque Tecnológico brasileiro, permitindo a discussão do impacto corporativo dos riscos analisados a partir do processo de inovação. Entre as ferramentas que embasam o modelo, destaca-se o uso da análise probabilística de riscos, através da Simulação de Monte Carlo, relacionada ao custo do processo de inovação, calculado a partir do método ABC de custeio. Entre as principais contribuições acadêmicas deste trabalho tem-se: a sugestão de um indicador econômico, traduzido através do *Value at Risk*, para o processo de inovação em uma empresa, o que ainda é escasso na literatura; e a consolidação dos principais eventos de risco inerentes ao ambiente inovativo. No que diz respeito à contribuição ao meio prático, o modelo proposto indica ferramentas modulares e sequenciais para que empresários possam replicá-lo em diferentes situações.

Palavras chave: Gestão de Riscos; Simulação de Monte Carlo; Inovação; Gestão Corporativa de Riscos; *Value at Risk*.

Abstract

Companies with innovation-oriented strategy are subject to uncertainties and risks, which lack the management practices for the use of quantitative indicators and especially in currency format. In this sense, risk management models that measure economic and financial results in innovative environments are still scarce in the literature and the practical field. Influenced by this context, this work proposes, tests and validates a risk management model oriented to innovation processes that allows us to measure economic indicators of risk impact. From these, is discussed the effect that the risks identified from the innovation process refer to the corporate management of the company. To achieve this result, structured the analysis in three steps: (i) identification of major risk events that are tangent innovative environment through a systematic literature review, followed by a survey of Brazilian Technology Parks companies; (ii) search for the main techniques of analysis and identification of risk used in innovation processes, from a systematic literature review and prototype model proposition risk management oriented innovative processes; and (iii) testing and validation of the prototype model in a real environment with innovative strategy -company installed in a Brazilian-Technology Park, by conducting a Case Study, allowing discussion of the business impact that the risks analyzed from the process innovation refer. Among the tools that support the model, there is the use of probabilistic risk analysis through Monte Carlo simulation related to the cost of the innovation process, calculated from the implementation of Activity-based Costing method. Contributes academically by the suggestion of an economic indicator, translated through the Value at Risk, to the process of innovation in a company, which is still scarce in the literature. With regard to the contribution to the practical environment, the model indicates sequential modules and tools for businesses it can replicate in different environments.

Keywords: Risk Management; Monte Carlo Simulation; Innovation; Enterprise Risk Management; Value at Risk.

SUMÁRIO

1	Introdução	12
1.1	Tema e objetivos	14
1.2	Procedimentos Metodológicos	15
1.3	Delimitações do Estudo.....	17
1.4	Estrutura da Dissertação.....	17
2	ARTIGO 1 - Identificação de Eventos de risco comuns às empresas inovadoras: uma revisão sistemática.....	20
2.1	Introdução	20
2.2	Metodologia de Pesquisa.....	23
2.3	Resultados e Discussões.....	26
2.4	Identificação dos Eventos de Risco na literatura	27
2.5	Validação dos Eventos de Risco identificados.....	31
2.6	Conclusões	36
3	ARTIGO 2 - Modelo de Gestão de Riscos orientado a empresas com foco em inovação: uso conjunto do método de custeio ABC e da SMC.....	47
3.1	Introdução	48
3.2	Procedimentos metodológicos	50
3.2.1	Revisão Sistemática das ferramentas de identificação e análise de risco	52
3.2.2	Consideração dos principais riscos identificados para o mercado de inovação.....	54
3.2.3	Análise do uso do ABC em conjunto com a SMC para a análise de risco	54
3.2.4	Contextualização, monitoramento e uso sistêmico	57
3.3	Modelo Proposto	58
3.4	Exemplo Aplicado.....	63
3.4.1	Construção do método ABC para o processo de inovação da empresa	64
3.4.2	Análise de Risco e quantificação do Valor em Risco	65

3.5	Conclusões	71
4	ARTIGO 3 - Avaliação do impacto corporativo DE riscos envolvidos no processo de inovação: uma aplicação em empresa de produtos radiofármacos.....	77
4.1	Introdução	78
4.2	Procedimentos Metodológicos	80
4.3	Resultados e Discussão	84
4.3.1	Contextualização da empresa e processo de inovação.....	84
4.3.2	Mapeamento do processo de inovação e estruturação do ABC	85
4.3.3	Identificação dos riscos e os respectivos impactos no processo de inovação	88
4.3.4	Levantamento das probabilidades de ocorrência através do AHP	90
4.3.5	Priorização dos riscos através da matriz ranking e definição das distribuições triangulares	91
4.3.6	Mensuração de indicadores econômicos a partir da SMC	93
4.3.7	Gestão Corporativa de Riscos a partir dos resultados encontrados com a análise do processo de inovação	96
4.4	Proposição do modelo adaptado.....	98
4.5	Conclusões	100
5	Considerações finais.....	104
5.1	Conclusões	104
5.2	Sugestões de pesquisas futuras.....	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.2-1 - Método de trabalho proposto.....	16
Figura 2.2-1- Método de trabalho.....	26
Figura 3.2-1 - Método de Trabalho Proposto	51
Figura 3.4.2-1 Resultado da SMC	68
Figura 3.4.2-2 Resultado da SMC	70
Figura 4.2-1 Método de Trabalho proposto.....	81
Figura 4.3.5-1 Criticidade dos riscos.....	91
Figura 4.3.6-1 Análise SMC.....	94
Figura 4.4-1 Versão final do Modelo de Gestão de Riscos orientado a empresas inovadoras	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.4.1-1 - Distribuição dos custos ABC	65
Tabela 3.4.2-1 Identificação dos riscos e impactos	66
Tabela 3.4.2-2 Probabilidade de ocorrência dos Riscos em cada processo a partir do AHP	67
Tabela 3.4.2-3 - Distribuição de probabilidade baseada nos riscos críticos.....	69
Tabela 4.3.2-1 Custo do processo de Inovação	87
Tabela 4.3.3-1 Pesos dos profissionais para análise do impacto	89
Tabela 4.3.3-2 Relação do Impacto dos Riscos.....	89
Tabela 4.3.5-1 - Riscos, distribuições e resultados da SMC	93
Tabela 4.3.6-1 Variação do custo do processo de inovação em função dos eventos de risco	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.2-1- Análise do Grau de Inovação da Empresa a partir das variáveis propostas por Jong e Marsili (2006)	25
Quadro 2.4-1-Eventos de Risco identificados através da Revisão Sistemática.....	28
Quadro 2.5-1 - Características das empresas entrevistadas.....	32
Quadro 3.2.1-1 Principais técnicas de análise, identificação e mensuração de risco em ambientes inovativos	53
Quadro 3.3-1 - Proposta de Modelo de Gestão de Riscos a empresas inovadoras.....	59
Quadro 4.2-1 Cronograma de desenvolvimento do estudo	82

1 INTRODUÇÃO

O cenário econômico mundial, de curtos ciclos de desenvolvimento e de redução de distâncias, demanda das empresas a busca incansável por novas soluções, traduzidas em inovações (ROTHWELL, 1994). Nesta linha de pensamento, é comum afirmar que a inovação é premissa de sobrevivência no mercado (FREEMAN; SOETE, 2008, TROTT, 2012). Porém, ao reduzirem-se os ciclos entre lançamentos de novos produtos, ao explorarem-se novos mercados, ao buscar-se continuamente o novo, tem-se a presença constante da incerteza (BESSANT, 2003, ADAMS et al., 2006, NAGANO et al., 2014).

A incerteza é o estado de ausência de informações que permitam a consideração de uma variabilidade orientada por uma distribuição probabilística (KNIGHT 1921, ALESSANDRI et al., 2004). Percebe-se, no contexto inovativo, a tentativa de estimar possibilidades de sucesso de novas soluções. Cooper (2003), Jong e Marsili (2006), entre outros autores, realizaram estudos com o objetivo de elencar os principais fatores de sucesso para a inovação. Ao estimar possibilidades de sucesso baseadas em informações confiáveis sobre eventos incertos, passa-se a considerar intervalos de resultados esperados, aproximando-se do conceito de risco. Risco foi definido por Knight (1921) como a possibilidade de um evento resultar em diferentes desfechos, considerando-se uma distribuição de valores possíveis. Damodaran (2007) agrega a visão bilateral do desfecho que pode ser resultado de riscos, isto é, a visão oportuna (*upside risks*) ou perigosa (*downside risks*). Teece (1986) em seu trabalho seminal sobre apropriabilidade, indica entre os argumentos que englobam os propósitos de uma empresa inovadora a exploração dos “*good risks*”, ou bons riscos, para que se consiga maximizar o seu desempenho e ultrapassar as diversas fronteiras geográficas e tecnológicas existentes.

A presença de riscos no ambiente inovativo é consenso na literatura (BESSANT, 2003), indicando a importância do uso de práticas gerenciais sobre eles. Empresas inovadoras que atingem o êxito possuem suas estratégias orientadas à inovação (BESSANT, 2003). A estratégia inovadora é uma maneira de proteger os desenvolvimentos de uma empresa e proporcionar os respectivos sucessos (HOECHT; TROTT, 2006). Ao analisarem-se pontos comuns entre modelos de Gestão de Riscos Corporativos, tem-se que eles partem da estratégia da empresa para iniciar o levantamento, análises e monitoramento de riscos (CARON et al., 2013; BROMILEY, 2014). Ou seja, o vínculo entre estratégia e processo de inovação faz-se presente, sugerindo uma potencial

relação entre gerir riscos do processo de inovação e gerir riscos de maneira corporativa para empresas inovativas.

Schumpeter (1984) atribuiu ao conceito de inovação a necessidade desta gerar resultado monetário. Todavia, o investimento em inovação é viabilizado a partir de um capital de risco (O'BRIEN, 2003) devido às elevadas incertezas e riscos inerentes ao ato de inovar. Ao mesmo tempo, Crossan e Apaydin (2010) argumentam sobre a dificuldade de se estabelecer dados financeiros no ambiente inovativo, concluindo que poucos estudos e empresas consideram e realizam análises econômicas a respeito da inovação, o que pode ser justificado pela dificuldade existente em se mensurar a criação de valor a partir da inovação. Etges e Souza (2014) verificaram que há interesse de empresas inovativas por práticas de Gestão de Riscos, com o intuito de identificar o impacto econômico associado e o grau de exposição a riscos que as empresas se enquadram. Todavia, métodos que proporcionem o alcance da Gestão de Riscos orientados a este mercado ainda são escassos na literatura.

Entre os modelos de Gestão de Riscos existentes, salientam-se aqueles que orientaram a pesquisa presente. O capítulo onze do PMBoK (PMI, 2008) se refere à Gestão de Riscos, elencando etapas em forma de diretrizes para a realização de uma gestão proativa dos riscos envolvidos em um projeto. A crítica ao modelo diz respeito ao foco apenas em projetos, limitando uma das vantagens de fazer o uso da gestão corporativa, ou seja, evidenciar os riscos considerando a interligação das equipes, a estratégia da empresa e o negócio propriamente dito (ECKLES et al., 2014).

As normas Australiana e Neozelandesa, *Standard Australia and Standards New Zeland* (AS/NZS 4360, 1999), e Brasileira, Norma Brasileira de Gestão de Riscos, a NBR ISO 31000:2009 (ABNT, 2009), estão voltadas para auxiliar o desenvolvimento de processos contínuos e sistemáticos de controle e Gestão de Riscos nas organizações, trazendo os principais conceitos e propondo etapas para o uso da metodologia. Ressalta-se que semelhante ao modelo já mencionado, as normas abordam a importância do uso de um método de Gestão de Riscos Corporativos, porém não indicam ferramentas e não têm o objetivo de certificar empresas que as adotam.

O *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO, 2004) introduz o conceito de *Enterprise Risk Management* (ERM), o qual efetivamente considera a Gestão de Riscos no âmbito corporativo. O modelo sugere diretrizes, desdobradas em oito etapas, para que empresas possam implementar práticas de Gestão de Riscos com foco

corporativo. Além disso, propõe o conceito de eventos de risco e suas respectivas classificações, isto é, quanto à origem (interno e externo) e a fatores (econômicos, políticos, sociais, ambientais, tecnológicos, de infraestrutura, pessoais e de processo), a fim de facilitar a construção de uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR). Entre as críticas ao modelo, tem-se que, apesar de disseminado e considerado como o modelo que enraizou práticas de Gestão Corporativa de Riscos (HAYNEE, FREE, 2014), ele não apresenta ferramentas específicas para viabilizar sua implementação (SOUZA, 2011), sendo considerado como um modelo teórico de difícil aplicação real no âmbito prático (CARON et al., 2013).

A partir desta crítica e com o objetivo de gerar um indicador de Grau de Risco de organizações composto por considerações qualitativas e quantitativas, Souza (2011) propôs o Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de empresas (MIGGRI). Entre os principais diferenciais frente aos demais, este modelo sugere as ferramentas que viabilizam o atingimento do indicador almejado. Todavia, foi aplicado em um Estudo de Caso realizado no ambiente industrial e da construção civil, de natureza tradicional e, por isso, menos exposto à volatilidade que caracteriza os setores de alta intensidade de inovação.

Os modelos mencionados, ou seja, COSO (2004), PMI (2008), ABNT (2009) e MIGGRI (SOUZA, 2011), apresentam como pontos comuns uma estrutura de fases para a implementação da sistemática de Gestão de Riscos em uma empresa. Ressalta-se, que apesar de algumas diferenças de nomenclatura e maior ou menor grau de desdobramento, tais modelos convergem na sequência de etapas necessárias para a Gestão de Riscos: Contextualização, Identificação, Análise, Avaliação, Monitoramento e Controle. Assim, espera-se de desdobramentos futuros sobre modelos de Gestão de Riscos orientados a diferentes mercados que mantenham a estrutura sequencial já discutida e apresentada na literatura pelos modelos antecessores.

1.1 Tema e objetivos

Percebendo-se a lacuna existente referente à ausência de modelos apropriados para Gestão de Riscos Corporativos em ambientes inovativos, define-se como objetivo principal desta dissertação a adaptação e aplicação, em um caso real, de um modelo de Gestão de Riscos orientado a processos de inovação que permita nortear ações de gerenciamento corporativo de riscos, além de viabilizar a mensuração econômica do impacto dos riscos na empresa. Como objetivos secundários têm-se:

- a) Identificar na literatura os principais eventos de risco inerentes a empresas inovadoras e que apresentam potencial impacto financeiro;
- b) Avaliar a importância atribuída à temática da gestão de riscos de inovação por parte de empresas inovadoras brasileiras;
- c) Revisar as técnicas indicadas na literatura para identificação e análise de riscos em inovação;
- d) Propor um modelo de Gestão de Riscos para empresas com processos inovadores considerando o método ABC de custos para viabilizar a análise incluindo a variabilidade gerada a partir dos riscos identificados nos custos das atividades
- e) Aplicar, testar e validar o modelo sugerido em um ambiente prático.

1.2 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa apresenta natureza aplicada, visto que está orientada a solucionar um problema específico em ambiente real (BOAVENTURA, 2009), ou seja, como gerir riscos corporativos em empresas inovadoras. No que diz respeito à abordagem, tem-se uma discussão qualitativa e quantitativa pois, ao mesmo tempo em que analisa-se de maneira qualitativa o posicionamento dos riscos no ambiente de análise, mensura-se probabilisticamente seu impacto monetário na empresa. Com relação aos objetivos, tem-se uma pesquisa exploratória, a qual proporciona um aprofundamento na temática, ainda relativamente pouco explorada, de Gestão de Riscos Corporativos, ao estudá-la no contexto de empresas inovadoras (YIN, 2005). Por fim, utilizam-se procedimentos de Revisão Sistemática da literatura (TRANFIELD et al., 2003), seguidos da aplicação de um Estudo de Caso com o intuito de testar em um ambiente real um modelo construído a partir de orientações da literatura de referência sobre o tema (YIN, 2005).

O método de trabalho proposto está desdobrado em três etapas, cada qual consolidada em um artigo. Ao final, obtiveram-se três artigos independentes, porém relacionados, que compõem esta dissertação. Os dois primeiros artigos apresentam caráter de maior fundamento teórico, enquanto o terceiro é mais fortemente orientado à aplicação prática. A Figura 1.2.1 ilustra a divisão da pesquisa em seus artigos constituintes (correspondentes as três macro-etapas da pesquisa), seus procedimentos e produtos.

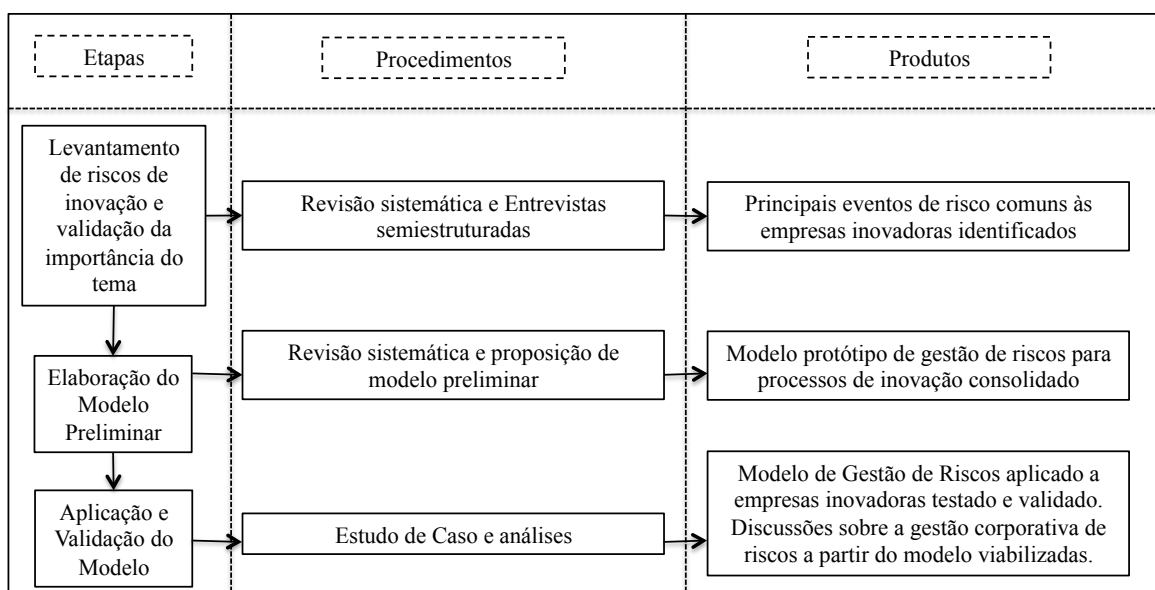


Figura 1.2-1 - Método de trabalho proposto

O primeiro artigo concentrado na etapa: Levantamento de riscos de inovação e validação da importância do tema; tem por objetivo consolidar os principais eventos de risco presentes em empresas inovadoras previamente identificados na literatura, verificar sua ocorrência em um ambiente real de inovação e classificá-los de acordo com as categorias sugeridas pela metodologia COSO. Para isso, fez uso de uma Revisão Sistemática da literatura seguida de Entrevistas Semiestruturadas com treze empresas de seis Parques Tecnológicos brasileiros.

O segundo artigo corresponde à etapa de Elaboração do Modelo Preliminar e tem como objetivo identificar na literatura as principais práticas adotadas para identificar e analisar riscos em ambientes inovadores, consolidando-as em um modelo protótipo de Gestão de Riscos orientados à inovação. Para isso, foi empregada uma Revisão Sistemática da literatura acerca do tema, sendo as práticas identificadas na literatura. O segundo artigo também traz um exemplo hipotético de aplicação do modelo, a título ilustrativo para apresentar o modelo proposto.

Por fim, o terceiro artigo tem como objetivo testar e validar o modelo proposto no artigo antecedente em um ambiente real. Assim, foi empregada uma estratégia de pesquisa de Estudo de Caso em uma empresa inserida no mercado radiofármaco, sendo a única empresa privada no Brasil a comercializar produtos deste mercado, instalada no Parque Científico e Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (TECNCNOPUC).

1.3 Delimitações do Estudo

É necessário ressaltar as limitações da pesquisa realizada. Primeiramente, os resultados devem ser interpretados à luz do contexto brasileiro de inovação. Essa ressalva é importante, pois foram realizadas verificações e validações empíricas em dois momentos: quando das intervenções práticas no artigo 1, através das Entrevistas Semiestruturadas, e no artigo 3, quando da realização de um Estudo de Caso em empresa inovadora. Faz-se menção disto como fator limitante devido à importância ao analisar-se riscos de aspectos políticos, regulatórios e legais, como incentivos e investimentos do governo e acesso a capital de risco, os quais são específicos de cada realidade nacional.

Ademais, vale mencionar que o Estudo de Caso realizado com o intuito de testar e validar o modelo está limitado a uma única empresa, devido à complexidade e necessidade de constante intervenção da pesquisadora com a empresa que a aplicação do modelo demanda. Assim, mesmo que validado, o modelo desenvolvido deve ser alvo de melhorias futuras assim que replicado em outras empresas e nichos de mercado, principalmente pelo fato de que agregou aos principais eventos de risco identificados na literatura no artigo 1 outros fatores específicos do caso prático. Pressupõe-se que, em novas aplicações do modelo proposto, outros fatores específicos poderão ser elencados.

Por fim, tem-se que aspectos macroeconômicos que impactam o incentivo à inovação, bem como seus resultados, como, por exemplo, a disponibilidade de capital governamental e apoio político ou aspectos de demanda de mercado para a inovação, ficam neste estudo apenas mencionados de forma genérica. Eles não são aprofundados e comparados frente a economias semelhantes, ou receberam análises comparativas entre os estados brasileiros.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está desdobrada em cinco capítulos. O primeiro trouxe a temática, justificativas, objetivos, procedimentos metodológicos e delimitações do estudo. Na sequência, apresentar-se-ão, nos capítulos dois, três e quatro, respectivamente, os artigos 1, 2 e 3. Por fim, discutir-se-ão as principais conclusões e sugestões de trabalhos futuros. As referências de cada um dos capítulos foram apensadas ao final de cada um deles.

Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 31000:2009** – Gestão de Riscos: princípios e diretrizes. 2009.

ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A

- review. **International Journal of Management Reviews**, v.8, p.21-47, 2006.
- ALESSANDRI, T.M.; FORD, D. N.; LANDER, D. M.; LEGGIO, K. B.; TAYLOR, M. Managing risk und uncertainty in complex capital projects. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, vol.44, p.751-767, 2004.
- AS/NZS 4360. Standards Australia. **Risk Management**. Standards Association of Australia, Strathfield, NSW, 1999.
- BESSANT, J. Challenges in Innovation Management. In: SHAVINHA, L.V. **The International Handbook on Innovation**, Elsevier, pp.761-774, 2003.
- BOAVENTURA, E.M. **Metodologia da Pesquisa**: Monografia; Dissertação; Tese. São Paulo, Atlas, 2009.
- BROMILEY, P.; MCSHANE, M.; NAIR, A.; RUSTAMBEKOV, E. Enterprise Risk Management: review, critique, and research directions. **Journal Long Range Planning**, pp. 1-12, 2014.
- CARON, F.; VANTHINEN, J.; BAESSENS, B. A comprehensive investigation of the applicability of process mining techniques for enterprise risk management. **Computers in Industry**, v.64, pp.464-475, 2013.
- COOPER, R.G. Profitable Product Innovation: The Critical Success Factors. In: SHAVINHA, L.V. **The International Handbook on Innovation**, Elsevier, pp.761-774, 2003.
- COSO – Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Comission. **Gerenciamento de Riscos Coporativos – Estrutura Integrada**, 2004.
- CROSSAN, M.M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional Framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v.47, n.6, pp.1154-1191, 2010.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas**. 2 ed. Prentice Hall, p.464, 2007.
- DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**. Porto Alegre, Bookman, 2009.
- ECKLES, D. L.; HOYT, R. E.; MILLER, S. M. Reprint of: The impact of ERM on the marginal cost reducing risk: Evidence from the insurance industry. **Journal of Banking & Finance**, v. 49, pp. 409-423, 2014.
- ETGES, A.P.B.S.; SOUZA, J.S. Estudo de Campo sobre Gestão de Riscos Corporativos em empresas participantes de um Parque Científico Tecnológico. **IV Congresso Internacional de Conocimiento e Inovación**, Loja – Equador, 2014.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. São Paulo, Unicamp, 2008.
- HAYNE, C.; FREE, C. Hybridized professional groups and institutional work: COSO and the rise of enterprise risk management. **Accounting, Organizations and Society**, v. 39, pp.309-330, 2014.
- HOETCHT, A.; TROTT, P. Innovation risks of strategic outsourcing. **Technovation**, v. 26, pp.672-681, 2006-25
- JONG, J.P.J.; MARSILI, O. The fruit of innovations: A taxonomy of innovative small firms. **Research Policy**, v. 35, pp.213-229, 2006.
- KNIGHT, F. H. **Risk, Uncertainty and Profit**, p.381, 1921.

- NAGANO, M.S.; STEFANOVITZ, J.P.; VICK, T.L. Innovation management processes, their internal organizational elements and contextual factors: An investigation in Brazil. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 33, p. 63-92, 2014.
- O'BRIEN, J. P. The capital structure implications of pursuing a strategy of innovation. **Strategic Management Journal**, v.24, 2003.
- PMI – PMBOK **A guide to the project management body of Knowledge**. 4. ed. Four Campus Boulevard, Newtown Square, EUA, 2008.
- ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation Innovation Process. **International Market Review**, v. 11, pp.7-31, 1994.
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Silva Possas. Nova Cultural, São Paulo, 1984.
- SOUZA, J.S. **Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas – MIGGRI**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2011.
- TEECE, D. Profiting from technological innovations: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v.15, n.6., pp.285-305, 1986.
- TRANFIELD et al., Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v.14. Londres, 2003.
- TROTT, P. **Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos**. Bookman, São Paulo, 2012.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamentos e métodos**. 3a Edição. São Paulo: Bookman, 2005.

2 ARTIGO 1 - IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS DE RISCO COMUNS ÀS EMPRESAS INOVADORAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Ana Paula Beck da Silva Etges

Marcelo Nogueira Cortimiglia

Resumo: É consenso na literatura que a inovação se traduz em um ambiente de elevada incerteza e riscos, o que induz a necessidade de análise e gerenciamento dos eventos futuros. Em mercados emergentes, nos quais a instabilidade econômica e mercadológica é constante, essa necessidade é potencializada. Todavia, os principais riscos que afetam negócios inovadores, causando impactos financeiros, ainda não foram consolidados na literatura. Ao se considerar que o efeito do risco se dá a partir de um evento, o objetivo deste artigo é identificar na literatura os principais eventos de risco com potencial impacto financeiro em empresas inovadoras. Para tanto, fez-se uma Revisão Sistemática da literatura sobre risco e inovação. Foram analisados 115 artigos, os quais permitiram propor nove eventos de risco comuns à inovação que remetem a impacto financeiro na empresa. Na sequência, avaliou-se a presença dos eventos elencados em 13 empresas inovadoras lotadas em seis Parques Tecnológicos brasileiros. Percebeu-se a ausência de estudos que consigam gerar um indicador numérico de risco neste mercado. Assim, tem-se como futuros trabalhos a construção de um modelo de Gestão de Riscos que permita mensurar o risco presente em empresas inovadoras, visto que risco e inovação são conceitos inseparáveis.

Palavras chave: Gestão de Riscos Corporativos; Inovação; Risco Financeiro; Parques Tecnológicos.

Abstract: Is consensus in the literature that innovation is translated in an environment of high uncertainty and frequent risks, which require analysis and management. In emerging markets, where economic and market instability are the norm, this necessity is even greater. Moreover, the risks that may affect innovative business, generating financial impacts, have not been consolidated and disseminated in published literature. Considering that risk effects follow a risk event, a systematic review was conducted to identify the most common risk event categories that can generate financial impact in innovative businesses. A total of 115 papers were analyzed and nine risk events were identified. Next, the presence of the identified risk events was assessed in 13 innovative firms located in six Brazilian Technology Parks

Keywords: Enterprise Risk Management; Innovation; Financial Risk; Technology Parks.

2.1 Introdução

Percebe-se, na literatura, diversas interpretações e enfoques acerca do conceito de inovação (CROSSAN; APAYDIN, 2010). Entre as definições existentes, Nagano et al. (2014) associam o processo de inovação a um fluxo de transformação de oportunidades em valor. O uso deste conceito em contextos de elevada incerteza é de considerável valia, pois viabiliza o gerenciamento da inovação de maneira emergente, a partir da consideração da agregação de valor como premissa para o fluxo de transformação (KOSKELA, 2002). Tem-se a importância de utilizar esse ponto de vista a partir da consideração de que a

incerteza se faz presente com elevada intensidade nas atividades inovativas (BESSANT, 2003, ADAMS et al., 2006, HAUSER et al., 2006, WONG; CHIN, 2007).

O efeito da incerteza nos objetos representa o risco (AS/NZS 4360, 1999, ABNT, 2009) e o risco envolve a quantificação probabilística da incerteza. Devido à exposição à incerteza inerente na inovação, há uma presença elevada de riscos em mercados inovadores. Visto que o fluxo da inovação é repleto de decisões estratégicas que devem ser tomadas de maneira ágil em ambientes dinâmicos influenciados por variáveis externas usualmente fora do controle do tomador de decisão (NAGANO et al., 2014), acentua-se a presença da incerteza, seguida do desafio do desenvolvimento de uma Gestão de Riscos Corporativos (BROMILEY et al., 2014). Assim, o gerenciamento corporativo de riscos, que busca identificar, medir e controlar riscos de negócio (SOUZA, 2011) pode ser interpretado como uma ferramenta essencial à preservação do valor do negócio em empresas inovadoras (HAYNEE; FREE, 2014), bem como à exploração de oportunidades (BROMILEY, 2014). Se justifica, assim, a demanda por metodologias sistemáticas para Gestão de Riscos Corporativos em empresas orientadas à inovação (O'CONNOR et al., 2008, MU et al., 2009).

Dos modelos de Gestão de Riscos Corporativos propostos, destaca-se o desenvolvido pelo *Committe of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO, 2004), o qual originou o conceito de *Enterprise Risk Management* (ERM) e propôs etapas para gerenciar e controlar riscos. Neste sentido, riscos são classificados quanto a sua natureza e respectivos fatores de risco: externos (econômicos, meio ambiente, políticos, sociais ou tecnológicos) e internos (infraestrutura, pessoal, processos, tecnologia). Entre as etapas, o modelo sugere a identificação de eventos de risco, isto é, eventos que possam causar impacto no negócio da empresa. Bromiley et al. (2014) indicam que a principal diferença do conceito utilizado na metodologia ERM em comparação com a Gestão de Riscos tradicional se traduz na incorporação de riscos estratégicos e, ainda, pela visão de risco bilateral, isto é, como perigo e oportunidade.

Similarmente, Souza (2011) propôs o Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Riscos de Empresas (MIGGRI), também focado na Gestão de Riscos Corporativos e que pode ser adaptado para os mais variados setores da economia. A maior concentração de aplicações práticas de modelos de Gestão de Riscos encontra-se em empresas operantes no mercado financeiro (BROMILEY et al., 2014). De fato, percebe-se a escassez de modelos de Gestão de Riscos Corporativos em empresas inovadoras e de

base tecnológica. Esta realidade pode ser justificada pela dificuldade de se obter dados históricos neste contexto, os quais são necessários para as análises estatísticas usuais que permitam estimar variabilidade em relação ao retorno esperado (O'CONNOR et al., 2008). Já com relação à análise de risco em projetos de tecnologia e portfólios, há métodos que permitem mensuração de riscos técnicos e tecnológicos em projetos inovadores (p.ex., *Original Spiral Model*, ProRisk, Riskit) ou portfólios (p.ex., SERIM, SRAM, BRisk e OBRiM) (MIORANDO, 2011), mas não abrangem o gerenciamento de risco envolvido no negócio da empresa, que vem a ser o objetivo da Gestão de Riscos Corporativos.

Apesar de mencionado como o motor do crescimento econômico (TROTT, 2012), o mercado inovador apresenta elevada incerteza em relação a fatores internos, de evolução do negócio, e externos, envolvendo questões macroeconômicas e mercadológicas, o que impulsiona o desafio inerente ao processo de gerir inovação (BESSANT, 2003, VIANA, 2012, NAGANO et al., 2014). Diversos estudos investigaram fatores de sucesso, invariavelmente internos à organização, da inovação. Por exemplo, Wong e Chin (2007) identificaram sete fatores essenciais para o sucesso da implantação da gestão da inovação, evidenciando a cultura inovadora como principal. Percebe-se a menção da presença de incerteza e risco em grande parte dos estudos sobre fatores de sucesso da inovação, porém a sugestão de eventos comuns no mercado de empresas inovadoras que se traduzem em riscos ainda é pouco explorada. O uso da ERM é particularmente indicado para mercados de alta volatilidade e fortes barreiras de entrada (DAMODARAN, 2009), frequentemente característicos da área de atuação de empresas inovadoras.

Entre os fatores que impulsionam o desenvolvimento da inovação, destaca-se a existência de ambientes de inovação, tais quais os Parques Científicos e Tecnológicos (PCT). PCT são frequentemente associados a ambientes propícios para a incubação e transformação de inovação em oportunidades de negócio (RUBIN et al., 2015) e criação de vantagens competitivas, efetivas e dinâmicas (CHIOCHIETTA, 2010, GAINO; PAMPLONA, 2012). A busca por ambientes de inovação como os PCT é estimulada pela constatação de que empresas que investem com a intenção de inovar tendem a apresentar desempenhos financeiros superiores (LAZZARI et al., 2014). Todavia, assumir uma postura inovadora remete à exposição a incertezas, tanto técnicas quanto mercadológicas (FREEMAN; SOETE, 2008, HAUSER et al., 2006).

Assim, define-se como objetivo principal deste estudo a identificação na literatura dos eventos de risco com potencial impacto financeiro em empresas inovadoras, através de

uma Revisão Sistemática, seguida de um teste empírico dos eventos encontrados em empresas inovadoras de PCT brasileiros, através de Entrevistas Semiestruturadas. Como objetivo secundário, propõe-se explorar como empresas inovadoras de PCT lidam com a temática de Gestão de Riscos Corporativos, bem como com o uso de ferramentas de análise de risco.

Assim, espera-se que este estudo venha a contribuir para a evolução da literatura sobre Gestão de Riscos Corporativos para empresas inovadoras. Além disso, uma comparação entre o que é proposto na literatura e a situação real das empresas neste contexto em um país emergente como o Brasil será discutida de forma a identificar lacunas da literatura e enriquecer o elenco de eventos de risco identificados.

2.2 Metodologia de Pesquisa

A pesquisa relatada neste artigo tem a natureza aplicada, visto que resulta em conhecimentos úteis à solução de problemas reais (BOAVENTURA, 2009). Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, devido à busca por maiores informações acerca de um assunto emergente ou ainda não consolidado (ANDRADE, 2003). No que diz respeito à abordagem, tem-se um estudo qualitativo, visto que busca consolidar eventos de risco comuns ao ambiente de empresas inovadoras. Por fim, quanto aos procedimentos, a pesquisa segue uma estratégia de método misto, pois está embasada em uma Revisão Sistemática da literatura, um procedimento de revisão estruturado, transparente e reproduzível de pesquisa bibliográfica (TRANFIELD et al., 2003), seguida da exploração do resultado teórico no ambiente prático.

Um processo de revisão, de maneira genérica, consiste na coleta, análise e síntese de dados. Ao se realizar uma Revisão Sistemática da literatura, seguiu-se uma estrutura particular recomendada por Tranfield et al. (2003) e Medeiros et al. (2014), proposta em cinco etapas: (i) definição do problema de pesquisa e as respectivas formas de consulta (palavras-chave); (ii) seleção das principais fontes de consulta; (iii) seleção dos principais estudos; (iv) avaliação crítica dos resultados; e (v) síntese.

No que diz respeito à definição da problemática, seguida da seleção das palavras-chave utilizadas para a consulta, buscou-se abranger estudos que mencionam eventos de risco associados à inovação, mesmo de maneira indireta. Portanto, optou-se por usar uma seleção ampla com base na combinação das palavras “*risk*” e “*innovation*” no período dos últimos 10 anos (2003-17/09/2014) na base de consulta ISI *Web of Knowledge’s Social Sciences Citation Index* (SSCI), resultando em 5.081 trabalhos. Ressalta-se que foi feita

esta definição pois, em uma busca preliminar usando apenas as palavras que remetem diretamente a eventos de risco com impacto financeiro comuns ao ambiente de inovação (p.ex., “*financial risk*” e “*innovation*”), foram encontrados poucos resultados (aproximadamente 50), enfatizando o potencial existente no aprofundamento desta temática.

Dado o elevado volume de resultados, foi necessário refinar a busca. Assim, aplicaram-se limitações quanto aos domínios de pesquisa (*Science Technology* e *Social Sciences*), tipos de documento (apenas *articles*) e áreas de pesquisa (*business economics; engineering; public administration; operations research; management sciences; social sciences other topics; e Science technology other topics*). Filtragens semelhantes, ou seja, de acordo com áreas que vão ao encontro do objetivo de pesquisa, podem ser observadas, por exemplo, nas revisões sistemáticas de Crossan e Apaydin (2010) e Nicolás e Troval (2009). A partir da aplicação dos filtros, o total de resultados foi reduzido para 1.496 artigos.

Na sequência, consolidou-se um banco de dados relativos aos 1.496 artigos a fim de iniciar a seleção daqueles que potencialmente abordam o tema principal desta revisão: eventos de risco que possam gerar impacto financeiro em negócios inovadores. Assim, através da análise dos títulos dos 1.496 artigos, 260 foram selecionados para a etapa de análise dos resumos e, na sequência, após leitura dos resumos, 115 para leitura completa e identificação dos eventos de risco mencionados. Ao longo da análise dos títulos, resumos e textos completos, os eventos abordados nos artigos foram classificados considerando os fatores de risco propostos na metodologia COSO, a qual norteia trabalhos anteriores que buscaram fazer a Gestão de Riscos Corporativos, como Souza (2011), Bromiley (2014) e Etges e Souza (2014).

Por fim, buscou-se validar e avaliar a presença dos eventos identificados na literatura junto a empresas inovadoras de PCT do Rio Grande do Sul. Para isso, selecionaram-se empresas cujos gestores se disponibilizaram a participar de Entrevistas Semiestruturadas com o intuito de captar, em um ambiente real, a presença dos eventos, além de buscar a identificação de outros eventos não mencionados na literatura que possam se fazer presentes na realidade de análise.

Para a realização das entrevistas, estruturou-se um questionário norteador composto em duas etapas: grau de inovação da empresa e identificação dos eventos de risco envolvidos no negócio da empresa. Para a primeira etapa, consideraram-se variáveis

propostas por Jong e Marsili (2006), que permitem classificar o grau de inovação da empresa. A descrição das variáveis e parâmetros está ilustrada no Quadro 2.2-1. Na segunda etapa, avaliou-se a presença dos eventos identificados na literatura e ilustrados no Quadro 2.4-1, acompanhados de suas respectivas descrições, e buscou-se identificar outros eventos não indicados na literatura. Ressalta-se ainda, que foram levantadas informações específicas como setor de atuação; tempo de mercado; número de funcionários; número de patentes; acesso a financiamentos públicos; e tamanho do portfólio de produtos.

Variável	Descrição
Saídas de inovação	Empresa introduziu algum processo ou produto nos últimos três anos?
Entradas de Inovação	Empresa reserva capital financeiro e capacidade para inovações? Empresa possui funcionários altamente qualificados?
Recursos inovadores	Inovação na empresa: puxada pelo cliente ou pelo fornecedor? Empresa busca comercializar pesquisas feitas em universidades?
Planejamento Inovador	Empresa possui um plano com metas e objetivos detalhados acerca de projetos inovadores?
Relações externas	Empresa busca consultores externos, cooperação com outras empresas/instituições para seus projetos?

Quadro 2.2-1- Análise do Grau de Inovação da Empresa a partir das variáveis propostas por Jong e Marsili (2006)

Buscou-se o ambiente de PCT por este congregar empresas, usualmente de pequeno ou médio porte, que usufruem do conhecimento e pesquisa como o principal insumo para o desenvolvimento de seus negócios (CHIOCHIETTA, 2010), além de serem, via de regra, fortemente orientadas à inovação. Nanda e Rhodes-Kropf (2013) evidenciam o elevado potencial de risco inerente ao negócio de empresas localizadas em PCT, enfatizando a falta de informações relativas à aceitação da inovação. Assim, considera-se que a análise e gestão contínua de riscos corporativos em empresas deste ambiente se fazem relevantes e motivaram a definição da abrangência do estudo. A Figura 2.2-1 sintetiza o método empregado neste artigo.

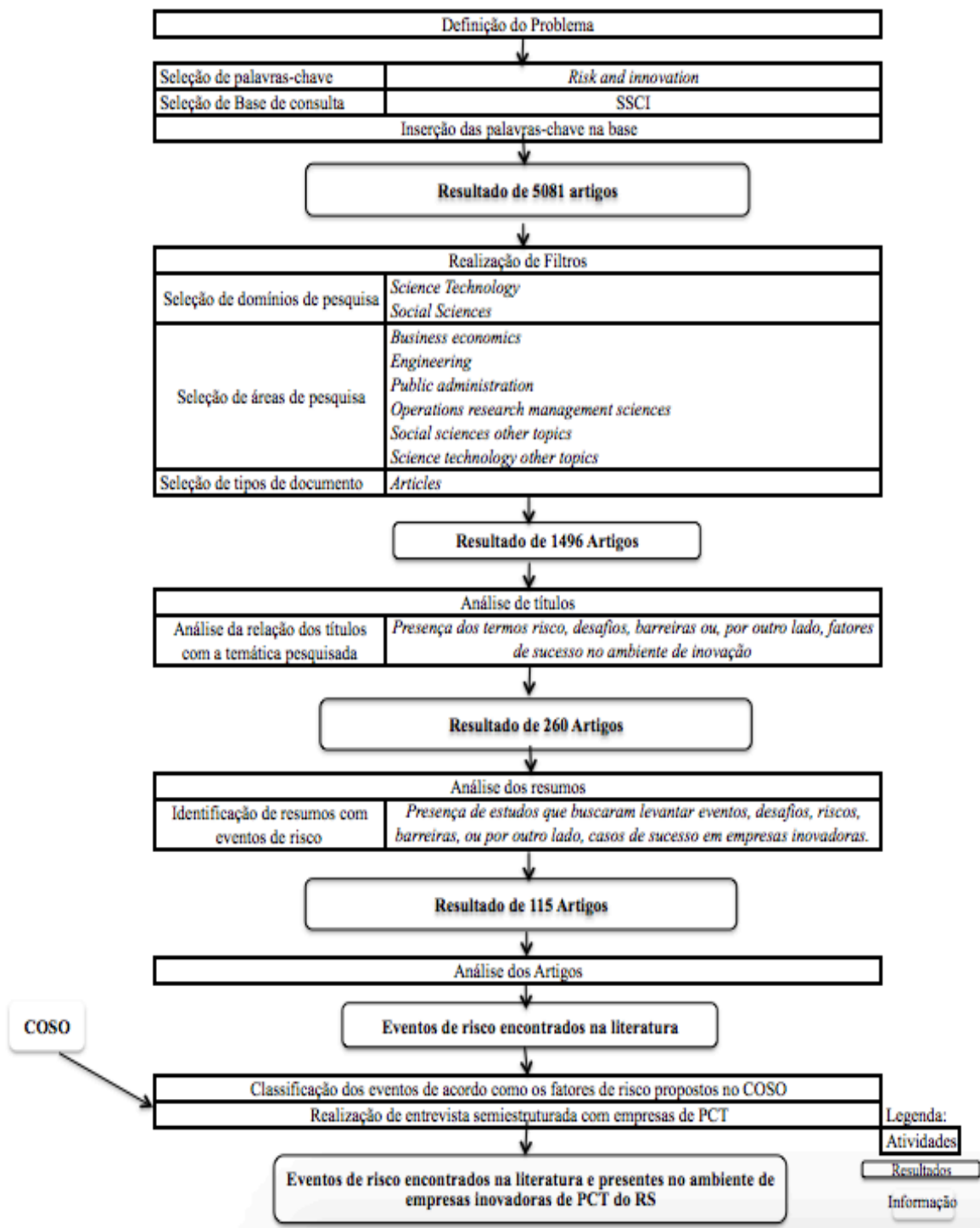


Figura 2.2-1- Método de trabalho

2.3 Resultados e Discussões

A inovação está relacionada a desenvolver conhecimento técnico sobre como propor soluções melhores do que as existentes (TEECE, 1986), sendo viabilizada através da união de capacidades e recursos da empresa com o intuito de maximizar o seu desempenho (TEECE, 1986, COOPER, 2003, OCDE, 2005, CAMARGO; MEIRELLES, 2012). Assim, percebe-se a importância de se identificar capacidades e recursos que

possam ser analisados continuamente a fim de identificar e explorar oportunidades nos riscos do processo inovativo (TEECE, 1986, MU et al., 2009).

A metodologia COSO (2004) indica em suas etapas a importância da identificação dos eventos de risco relacionados ao negócio da empresa, a fim de se estruturar a ERM. Bromliey et al. (2014) reforçam a relevância desta identificação ao mencionarem que os eventos permitem a identificação de impactos técnicos e corporativos sobre o negócio. Ao se analisar o efeito de um risco em um contexto inovador, busca-se a exploração oportuna de riscos e, em contrapartida, a atenção aos efeitos negativos (FREEMAN, 2008), além da variável financeira que estes eventos podem impactar, para que se possa simular o valor em risco presente em uma empresa (SOUZA, 2011). Além disso, a identificação da origem de um evento vem a ser relevante, visto que em ambientes inovativos há uma interação entre o produtor e o consumidor e, ainda, entre fontes internas e externas de capacidades e recursos (OECD, 2005). Adner (2006) reforça que o primeiro passo para se monitorar riscos de maneira estruturada em ambientes inovadores envolve identificar as categorias de risco comuns e seus efeitos no desempenho das empresas. Assim, através de uma revisão da literatura, seguida do teste empírico dos resultados encontrados no ambiente prático de empresas inovadoras brasileiras, propuseram-se os principais eventos de risco para empresas orientadas à inovação.

2.4 Identificação dos Eventos de Risco na literatura

Buscou-se identificar na literatura, a partir de uma Revisão Sistemática, os principais eventos de risco relacionados à incerteza inerente à inovação. Estes eventos foram classificados em nove grupos, apresentados em uma matriz (Quadro 2.4-1) que relaciona os nove eventos identificados e suas origens e fatores de risco. Para a classificação de fatores e origens utilizou-se como referência o COSO (2004).

Evento	Descrição do Evento	Origem e Fator Coso	Frequência absoluta	Referências (identificadas no referencial)
Conhecimento técnico superior/inferior aos concorrentes	O conhecimento técnico, traduzido como capacidade técnica do pessoal diretamente envolvido com atividades de pesquisa e desenvolvimento, é essencial para que a empresa possua capacidade de desenvolvimento de novas soluções. Além disso, o conhecimento técnico está relacionado à multidisciplinariedade e heterogeneidade da equipe técnica, bem como a motivação dos colaboradores. Por fim, é importante haver funcionários jovens e capacitados intelectualmente, pois estes tendem a entender rapidamente o que o mercado deseja e têm condições de transformar tais desejos em soluções viáveis.	Interno/ Processo e Pessoal	26	(1) (3) (5) (11) (28) (29) (31) (38) (40) (44) (84) (90) (92) (99) (101) (107) (120) (133) (151) (208) (238) (63) (127) (155)(55) (206)
Estratégia Inovadora	Existência de uma cultura orientada à inovação. Para isso, é importante que a empresa: consiga atingir um nível de confiança sobre a sua marca para que os consumidores a busquem sem receios; procure fazer uso da cooperação entre concorrentes e outros setores de P&D; busque patentear seus desenvolvimentos, elevando o potencial inovador da empresa perante às métricas de inovação comuns; possua um acompanhamento preciso das tecnologias e inovações emergentes; e, ainda, planeje seus processos, seguido de um controle estratégico de suas ações, através de sistemas de desempenho capazes de vincular métricas ao objetivo estratégico de inovação da empresa.	Interno/ Processo	32	(38) (67) (70) (75) (80) (81) (92) (142) (190) (238) (260) (145) (47) (35) (164) (8) (127) (23) (93) (118) (39) (78) (80) (85) (12) (84) (109) (219) (16) (61) (132) (156)
Tecnologia	A Tecnologia está relacionada com: possuir capacidade de desenvolvimento tecnológico próprio; ter capacidade de desenvolver um portfólio de produtos com diferentes tecnologias; conseguir alinhar o desenvolvimento tecnológico com as necessidades e desejos do mercado, mantendo um nível de novidade no desenvolvimento.	Interno/ Tecnologia	16	(13) (15) (44) (49) (73)(104) (163) (260) (5) (98) (109) (118) (150) (111) (223) (243)
Políticas e incentivos governamentais	Este evento implica na empresa conseguir acesso a incentivos do governo a fim de facilitar a captação de recursos financeiros para a realização de desenvolvimentos de inovação de maior risco. O governo incentiva instituições financeiras a fomentar investimentos em tecnologia e inovação. Além disso, o governo incentiva novos desenvolvimentos a fim de tornar-se um cliente potencial de empresas inovadoras.	Externo/ Políticos	16	(53) (57) (97) (107) (113) (124) (126) (140) (194) (14) (23) (97) (115) (120) (178) (221)
Perfil de Risco	Devido à presença inerente do risco em ambientes inovadores, é importante que os empresários e colaboradores possuam um perfil propenso ao risco pois, para conseguirem inovar, terão que enfrentar situações de elevada incerteza.	Interno/ Pessoal	8	(48) (51) (64) (67) (81) (112) (136) (172)
Gestão orientada e flexível à inovação	Os gestores e as práticas gerenciais da empresa devem ser flexíveis a fim de proporcionar um ambiente adequado ao desenvolvimento da criatividade, mantendo um estímulo ao empreendedorismo interno. Além disso, os gestores devem possuir um conhecimento técnico acerca do negócio da empresa, mas principalmente ter capacidade de compreender o mercado a fim de identificar externamente eventos que podem afetar o desempenho da empresa. No que diz respeito à equipe de desenvolvimento, é importante que ela esteja orientada aos objetivos da empresa. Entre as práticas de gestão do conhecimento, ressalta-se que os gestores consigam gerenciar a geração de conhecimento da empresa a partir de práticas documentadas. Por fim, a equipe deve confiar nas decisões da gerência, a qual deve garantir o alinhamento da equipe, gestão e estratégia.	Interno/ Processos	28	(34) (35) (80) (155) (176) (215) (236) (23) (46) (95) (101) (128) (18) (40) (259) (119) (163) (123) (246)(2) (22) (206) (96) (6) (73) (109) (141) (43)
Posicionamento geográfico e relações externas	Este evento implica na empresa estar localizada próxima a uma região que concentra desenvolvimento tecnológico e inovação, como Parques Tecnológicos, além de contar com o apoio de instituições de Pesquisa. Além disso, implica em práticas de confiança, transparência, comunicação e integração entre as partes envolvidas (empresa, instituições, investidores e fornecedores), aumentando assim a apropriabilidade das inovações.	Externo/ Político	13	(53) (98) (106) (117) (140) (7) (53) (83) (109) (154) (179) (23) (25)

Quadro 2.4-1-Eventos de Risco identificados através da Revisão Sistemática

Continuação do Quadro 2.4-1-Eventos de Risco identificados através da Revisão Sistemática

Tamanho e maturidade	Envolve a maturidade técnica e gerencial da empresa em relação ao negócio que desenvolve, tendo como princípio a prática do aprendizado constante. Ao se considerar seu tamanho expressivo e maturidade, gera expectativas no público alvo, o qual espera por seus novos lançamentos, acarretando um compromisso da empresa em atender a esta expectativa. Além disso, por possuir maior estrutura, a empresa tem possibilidade de contar com mais recursos para desenvolvimento de inovações.	Infraestrutura/Interno	12	(21) (23) (84) (98) (243) (30) (239) (168) (45) (213) (106) (176)
Criatividade	A criatividade vem a ser uma característica importante no ambiente de desenvolvimento de soluções, pois qualquer inovação deve partir de uma boa ideia que supra uma necessidade/desejo do mercado. Ou seja, é necessário que empresas possuam pessoas que consigam traduzir o que o mercado necessita em um produto para que, na sequência, uma equipe altamente capacitada possa desenvolver uma solução técnica viável para o conceito de produto proposto.	Pessoa/Interno	3	(116) (202) (34)
<p>1-SMITH et al., 2005, 2-GREVE, 2003, 3-BAUM; SILVERMAN, 2004, 5-SORESU et al., 2003, 6-LAGERAK et al., 2004, 7-VEUGELERS; CASSIMAN, 2004, 8-ADNER, 2006, 11-LEIPONEN; HELFAT, 2010, 12-GURTHAN-CANLI; BATRA, 2004, 13-KOSTOFF et al., 2004, 14-O'BRIEN, 2003, 15-GARCIA-VEGA, 2006, 16-SALOMO et al., 2007, 18-COOPER, 2003, 21-CEFIS; MARSILI, 2006, 22-ALPKAN et al., 2010, 23-SONG et al., 2008, 25-HOECHT; TROTT, 2006, 28-HEWITT-DUNDAS, 2006, 29-HAYTON, 2005, 30-RAVASI; TURATI, 2005, 31-HINDLE; YENCKEN, 2004, 34-CADWELL; O'REILLY, 2003, 35-RAMMER et al., 2009, 39-LHUILERY; PFISTER, 2009, 40-PEETERS; POTTERIE, 2006, 43-CHAO; KAVADIAS, 2008, 44-ROCO, 2005, 45-SHARMA; LACEY, 2004, 46-WU et al., 2010, 47-LI et al., 2005, 48-GHADIM et al., 2005, 49-LETEN et al., 2007, 51-DEWETT, 2007, 55-REICH, 2008, 57-LINK; SCOTT, 2010, 61-SOMMER et al., 2009, 63-SETHI; SETHI, 2009, 64-LOPEZ et al., 2008, 70-YANADORI; MARLER, 2006, 73-ATIRLING, 2007, 75-FRISHAMMAR; HORTE, 2007, 78-PEREZ-LUNO et al., 2011, 83-PISANO, 2010, 84-JOHNSON, 2010, 85-ROMERO; MOLINA, 2011, 90-ALQUIER; TIGNOL, 2006, 93-HSU, 2009, 95-XUE, 2007, 96-LEENDERS et al., 2007, 99-WANG; CHEN, 2010, 104-LUKACH et al., 2007, 109-KEIZER et al., 2005, 111-HORTINHA et al., 2011, 112-ELSTON; AUDRETSCH, 2010, 113-TAIT; CHATAWAY, 2007, 115-CHEN et al., 2010, 116-CHEN; HUANG, 2010, 117-SQUICCIARINI, 2009, 119-KEIZER; HALMAN, 2007, 123-MOLINA-MORALES et al., 2011, 124-KHALIL; EZZAT, 2005, 126-DAHLSTROM et al., 2003, 127-LZZONICK; MAZZUCATO, 2013, 128-ARVANITIS; STUCKI, 2012, 131-PETESKIENE; GLINSKIENE, 2011, 132-UNGER; EPPINGER, 2011, 133-LI et al., 2010, 136-ROBESON; O'CONNOR, 2007, 141-OTTENBACHER; HARRINGTON, 2010, 142-MAZZUCATO; TANCIONI, 2008, 145-MURRO, 2013, 150-WELLS et al., 2010, 151-LINDSAY; HOPKINS, 2010, 154-HALL et al., 2014, 155-HUTCHISON-KRUPAT; CHAO, 2014, 156-ILEVBARE et al., 2014, 163-SHIN; LEE, 2013, 164-SCMIELE, 2013, 168-COHEN et al., 2013, 172-BOSSUYT et al., 2012, 178-LOFQVIST, 2012, 179-CHERMARIN; ORSET, 2011, 190-WU et al., 2007, 194-LEYDEN; LINK, 2004, 202-AHLIN et al., 2014, 206-OUIMET; ZARUTSKIE, 2014, 208-BINNEMAN; STEYN, 2014, 213-APREDA et al., 2014, 215-CHEN et al., 2014, 219-HERZ et al., 2014, 221-YANG et al., 2014, 223-BAUMANN; HEINE, 2013, 236-TURNIPSEED; TURNIPSEED, 2013, 238-MAZZUCATO, 2013, 239-PESAMAA et al., 2013, 243-MATA; WOERTER, 2013, 246-RODRIGUES, 2013, 259-PANCS, 2010, 260-PRASANTH, 2005</p>				

Quadro 2.4-1-Eventos de Risco identificados através da Revisão Sistemática

Percebe-se, na identificação dos eventos, uma relação com as afirmações mencionadas pelos autores que contemplaram a revisão acerca da presença de capacidades e recursos para inovação. No que diz respeito ao primeiro evento, Conhecimento Técnico, os autores identificados foram unânimes quanto à sua necessidade para o sucesso da inovação desde a fase de geração de ideias, na qual se enfatiza que, ao se ampliar o Conhecimento Técnico, se multiplicam as oportunidades de desenvolvimento de soluções (HINDLE; YENCKEN, 2004, HAYTON, 2005, WANG; CHEN, 2010). Na sequência, isto é, para a construção da solução, Conhecimento Técnico passa a ser imprescindível porque é a base para a capacidade de desenvolvimento de novos produtos (SMITH; COLLINS; CLARK, 2005, WU, 2008, MERTON, 2013, BINNEMAN, 2014). O Manual de Oslo (OECD, 2005) reforça a elevada importância deste evento ao salientar que o conhecimento científico e a capacidade de engenharia são sustentáculos primários da inovação.

A presença de Conhecimento Técnico, bem como de Tecnologia, também estão relacionados à capacidade de se trabalhar com equipes multidisciplinares (LI et al., 2005, LAZONICK; MAZZUCATO, 2013, BINNEMAN, 2014) capazes de desenvolverem portfólio de soluções (GARCIA-VEGA, 2006, LETEN et al., 2007, SRINIVASAN et al., 2008) que possa suprir demandas diferenciadas, contribuindo assim para o desempenho financeiro da empresa (HORTINA et al., 2011, WELBOURNE et al., 2012). Além disso, a Tecnologia possui relação com uma orientação tecnológica adequada ao consumidor (LANGERAK et al., 2004, BAUMANN; HEINE, 2013), ou seja, ela deve apresentar um ritmo de desenvolvimento semelhante ao que o mercado busca, a fim de evitar que deixe-se de obter sucesso em um lançamento por ser feito em um momento antecipado ou tardio (WELLS et al., 2010, HUANG et al., 2010) ou, ao contrário, que a taxa de incremento da inovação ultrapasse a capacidade de absorção média dos mercados (CHRISTENSEN, 1997, CHRISTENSEN, RAYNOR, 2003).

Da mesma forma, os resultados evidenciam o evento Estratégia Inovadora como essencial para acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos do mercado e, assim, evitar que a inovação esteja desassociada da demanda (ADNER, 2006, FRISHAMMAR; HORTE, 2007). Por fim, o evento Estratégia Inovadora traduz a importância da integração entre capacidade tecnológica e conhecimento técnico com objetivos estratégicos (HORTINHA et al., 2011, LI et al., 2005).

Devido à elevada incerteza do ambiente inovativo, salienta-se a presença do evento Políticas e Incentivos Governamentais. Para os autores que mencionaram este evento, é de

extrema importância a compreensão, por parte do governo, de que empresas que se comprometem com a inovação precisam contar com acesso a capital financeiro e outros incentivos políticos e regulatórios (LINK; SCOTT, 2010, CHEN et al., 2010, MURRO, 2013). Isso se deve ao fato de que a atividade inovativa, que representa elevado capital de risco, vem a ser essencial para o desenvolvimento econômico de uma região (O'BRIEN, 2003, KHALIL; EZZAT, 2005; FREEMAN, 2008). Nesta orientação, o evento Posicionamento Geográfico e Relações Externas pode ser elencado. A literatura indica que a localização da empresa e sua capacidade de gerar e manter uma rede de relações são importantes para a estabilidade de processos de inovação (SALOMO et al., 2007, LHUILEY; PFISTER, 2009, RAMMER et al., 2009, KELLEY, 2009, DEMIRBAG; GLAISTER, 2010, SCHMIELE, 2013), além de reconhecer a influência positiva da relação com instituições de pesquisa (VEUGELERS; CASSIMAN, 2005, PISANO, 2010).

Ao se atentar ao ambiente interno, percebem-se diversos autores relatando a importância do clima de trabalho interno ser estruturado de forma propícia à inovação, incluindo a existência de mecanismos de Gestão Flexíveis (CALDWELL; O'REILLY, 2003, KEIZER; HALMAN, 2007, XAVIER et al., 2011); previsão de alocação de recursos para geração de ideias e desenvolvimento de soluções (GREVE, 2003, ALPKAN et al., 2010); e um ambiente favorável à criatividade e experimentação (TURNIPSEED; TURNIPSEED, 2013). Tais elementos constituem o evento Gestão Orientada e flexível à Inovação.

Por fim, ressaltam-se características inerentes aos profissionais que buscam sucesso em um ambiente inovador concentradas nos eventos Perfil de Risco e Criatividade. O empreendedor deve possuir um perfil propenso ao risco (DEWETT, 2007, LOPEZ et al., 2008, VAN BOSSUYT et al., 2012) para que consiga evitar a orientação da empresa aos sistemas tradicionais que possam bloquear a presença de características importantes para a inovação (TALKE, 2007). Além disso, menciona-se na literatura a importância da criatividade da equipe envolvida, para que a empresa tenha capacidade de transformar desejos do mercado consumidor em produtos diferenciados (CHENG; HUANG, 2010, AHLIN et al., 2014).

2.5 Validação dos Eventos de Risco identificados

A necessidade de inovação em busca de um desenvolvimento sustentado e a presença simultânea de incerteza aumenta a necessidade de se controlar riscos (KEIZER et al., 2005, MURRO, 2013). Por esse motivo, busca-se, através desta revisão, gerar uma

orientação às empresas deste contexto econômico a respeito dos riscos que possam encontrar. Todavia, acredita-se ser necessário avaliar tais eventos de risco de forma prática, a fim de confirmar as suas presenças e verificar a existência de eventos não encontrados na literatura que possam se fazer presentes no contexto de um país emergente.

Com este intuito, foram conduzidas Entrevistas Semiestruturadas considerando as variáveis de inovação ilustradas no Quadro 2.2-1 e os eventos de riscos encontrados (Quadro 2.4-1). A partir de Entrevistas Semiestruturadas, analisou-se a presença de inovação em empresas de Parques Tecnológicos, seguida da análise dos eventos encontrados na literatura no ambiente prático. Para isso, foram selecionadas empresas inovadoras de diferentes tamanhos e áreas de atuação presentes em Parques Tecnológicos. Foram entrevistadas treze empresas de seis Parques Tecnológicos, as quais apresentam características heterogêneas em termos de número de funcionários (2 a 350) e áreas de atuação (Tecnologia, Radiofármacos, Mídias Sociais, Financeira e Consultoria) (Quadro 2.5-1). Buscou-se uma certa heterogeneidade nas empresas investigadas, pois a pesquisa busca identificar eventos de risco genéricos, não restritos a um setor ou tipo de empresa.

Empresa	Setor	PCT	Funcionários	Portfólio	FINEP	Crescimento (último ano)	Tempo de mercado (anos)
A	Automação Industrial	Tecnovates	3	1	não	40%	2,5
B	Geradores de Ozônio	Tecnovates	2	1	sim	Não Informado	4
C	Consultoria	Tecnovates	3	4	não	40%	2,5
D	Consultoria	Tecnovates	3	2	não	60%	3
E	Radiofármacos	Tecnopuc	60	10	sim	40%	10
F	TI	Tecnoulbra	50	1	não	30%	3
G	Publicidade pública	Tecnounisc	5	4	não	Não Informado	2
H	Equipamentos Hospitalares	Tecnopuc	10	5	não	40%	3
I	Automação Industrial	Tecnounisc	2	3	não	Não Informado	2
J	Consultoria	Tecnopuc	2	3	não	Não Informado	1
K	TI	Tecnounisc	2	1	não	Não Informado	1
L	Consultoria/TI	Tecnosinos	100	5	não	60%	11
M	TI	Porto Digital	350	6	não	Não Informado	10

Quadro 2.5-1 - Características das empresas entrevistadas

No que diz respeito ao grau de inovação da empresa, de forma a justificar sua inclusão na análise, foram consideradas as variáveis indicadas no Quadro 2.2-1. As variáveis saídas e entradas de inovação foram encontradas em todos os casos, salientando-se apenas uma exceção em que a empresa ainda não está comercializando sua primeira

invenção. Ao se analisar os recursos inovadores, dez das treze empresas afirmaram ter seu desenvolvimento puxado pelo mercado e apenas três indicaram ter o desenvolvimento motivado pela vontade e criação dos gestores. A variável Planejamento Inovador foi a que apresentou o maior déficit no que diz respeito à orientação à inovação, visto que apenas quatro empresas confirmaram possuir planejamento com metas atreladas à inovação, enquanto as demais admitiram ainda trabalhar apenas com metas e objetivos financeiros. Por fim, todas as empresas afirmaram manter relações externas orientadas à inovação, principalmente através da estrutura dos PCT e Universidades, além da cooperação com empresas instaladas nesse ambiente. Assim, considerando-se as variáveis de mensuração do grau de inovações propostas por Jong e Marsili (2006), confirma-se o uso de uma amostra de empresas inovadoras para a análise dos eventos de risco.

Devido à elevada incerteza presente, a capacidade de criar soluções fundamentadas a partir da união do conhecimento técnico dos funcionários está positivamente relacionada com o volume de inovações de uma empresa, sendo ela facilitada pela heterogeneidade de habilidades (SMITH et al., 2005) e pelo alcance da fronteira do conhecimento (LEIPONEN; HELFAT, 2009). Os respondentes concordaram de modo unânime com esta afirmação, ao identificar como essencial a presença de pessoas qualificadas em diferentes áreas técnicas e, ainda, com capacidade para exercerem funções distintas. Além disso, percebe-se que a presença de Conhecimento Técnico é vista como alternativa de mitigação do risco de retrabalho e atingimento da parcela de mercado almejada, dado que as empresas acreditam operar com maior probabilidade de acerto desde as fases iniciais do processo de inovação (p.ex., geração da ideia). A influência do Conhecimento Técnico na geração da ideia, sendo essa convertida em oportunidades de agregação de valor, foi indicada também no estudo de Hindle e Yencken (2004).

Ao se considerar a importância da geração da ideia para o sucesso da inovação, os respondentes julgaram essencial não apenas uma equipe altamente qualificada, mas também criativa. Na opinião dos empresários ouvidos, são necessários colaboradores que consigam traduzir demandas de mercado em propostas de soluções para que posteriormente estas possam ser analisadas quanto à viabilidade técnica. Esta constatação vai ao encontro da afirmação de que a inovação é o resultado de dois processos complementares: (i) criatividade para geração de uma nova ideia; e (ii) implementação e introdução de mudanças (CALDWELL; O'RELLY, 2003).

De modo geral, os respondentes concordaram que o evento Tamanho e Maturidade está relacionado com o evento Tecnologia, visto que empresas maiores tendem a investir em equipes de Pesquisa e Desenvolvimento internas e, assim, acabam gerando um portfólio próprio de tecnologias. Os gestores das empresas que contam com uma estrutura menor salientaram que gostariam de poder sustentar equipes internas de desenvolvimento, porém não possuem capital suficiente e recorrem ao mercado para absorver tecnologias. Desse modo, o impacto de uma perda financeira vem a ser maior, visto que as receitas esperadas de um desenvolvimento passam a ser compartilhadas. Tem-se que: o menor tamanho representa uma menor margem para erros. Este raciocínio concorda com Mata e Woerter (2013): o uso de inovação externa aumenta os riscos para empresas menores, principalmente porque os lucros passam a ser compartilhados. No que diz respeito à Tecnologia, todos os respondentes reconheceram a importância da capacidade de desenvolvimento tecnológico, porém seis dos treze afirmaram ser necessária atenção para não perder o foco do negócio da empresa ao desenvolver soluções não alinhadas com suas competências essenciais. Deve haver um equilíbrio cuidadoso entre desenvolvimento interno e a aquisição externa de tecnologia, sobretudo em pequenas e médias empresas.

Por outro lado, empresas com uma estrutura de inovação mais representativa (p. ex., E, L e M) consideram relevante para o sucesso da inovação a presença de uma equipe de P&D dedicada a novos desenvolvimentos, concordando com Sorescu et al. (2003), que ressaltaram que o sucesso financeiro em inovações está associado às raras empresas que operam com soluções providas de suas próprias equipes. Como contraponto, um entrevistado colocou o tamanho em segundo plano, considerando essenciais as relações, tanto internas quanto externas. Nesse sentido, mesmo as empresas de maior porte investigadas relataram que complementam seus esforços de P&D junto a instituições de pesquisa e universidades. Tal constatação vai ao encontro da recente expansão das abordagens de inovação aberta (*open innovation*), que foi apresentada por Chesbrough (2003) como potencial chave de sucesso para a competitividade empresarial, por ter como base a colaboração entre empresas e demais instituições a fim de desenvolver novas soluções usufruindo do melhor desempenho de cada parte envolvida. Todavia a realidade brasileira sugere que as empresas ainda não privilegiam as relações de colaboração em prol da inovação.

Nas relações entre empresas, instituições e Universidades, particularmente no tocante a PCT, é válida a constatação de Bigliardi et al. (2006) de que empresas localizadas em PCT conseguem absorver mais recursos do ambiente quando atuam em um mercado

alinhado com o foco do Parque. Nas entrevistas isso ficou claro. De fato, o Parque que hospeda as empresas E e J possui orientação mercadológica clara para os setores de Tecnologia da Informação e Ciências da Vida, e os respondentes das empresas E e J afirmaram considerar a estrutura do Parque e os recursos da Universidade fundamentais para o atingimento do sucesso de suas inovações. Constatação oposta foi manifestada pela empresa H, com outro foco de negócio, mas situada no mesmo Parque, a qual considera positiva sua participação no Parque apenas porque acarreta em redução de custos, devido à facilidade de acesso aos profissionais qualificados e reduções fiscais.

Em adição ao evento relativo às relações, percebe-se também a confirmação do argumento de Demirbag e Glaister (2010): além da influência dos Parques, a cultura local possui forte influência sobre o sucesso de inovações. Entre as empresas entrevistadas foi unânime a posição de que o gestor brasileiro tende a ser formado para um sistema tradicional de negócio, sendo a quebra de paradigma para o desenvolvimento de empreendedores ainda um desafio. Neste sentido, e considerando que o êxito de inovações está relacionado a um comportamento empreendedor que, por sua vez, demanda perfil propenso ao risco (DEWETT, 2007, LOPEZ et al., 2008, VAN BOSSUYT et al., 2012), confirmou-se junto aos respondentes a importância de gestores que aceitam e buscam o risco para o sucesso das inovações. Similar constatação foi obtida em uma pesquisa anterior, na qual dez empresas de um PCT afirmaram manter um Perfil arriscado por perceberem o lado oportuno presente na tomada de decisão que considera e analisa riscos (ETGES; SOUZA, 2014).

A partir da propensão ao risco salienta-se o evento Estratégia Inovadora, devido à relação causal que estes apresentaram para os entrevistados. Os respondentes, de maneira unânime, consideraram essencial e desafiadora a presença de uma estratégia orientada à inovação e, principalmente, ressaltaram-na como o principal diferencial de sucesso. Isto se deve ao fato de que, ao atingir um reconhecimento pela inovação, a empresa passar a ganhar *market share* por transmitir confiança sobre os seus desenvolvimentos ao público alvo, devido à tradição inovadora inerente em seu Planejamento Estratégico, conforme observado por Salomo et al. (2007). Todavia, percebe-se ainda uma elevada dificuldade em conseguir-se traçar uma estratégia orientada à inovação, o que poderia ser explicado, conforme Adner (2006), na medida em que o sucesso de uma empresa estaria relacionado ao atingimento de entregas a partir de expectativas previamente traçadas. Ao aprender a avaliar riscos sistematicamente, gestores de empresas inovadoras passam a estabelecer

expectativas mais realistas e a desenvolver um conjunto mais refinado de contingências, possibilitando o desenho de um modelo de estratégia de inovação robusto.

Para a formação de uma estratégia inovadora, a inserção de uma cultura Gerencial Flexível e Orientada à Inovação apresenta efeito positivo no desempenho inovativo da empresa, principalmente no que diz respeito à tolerância e apoio por parte dos gestores ao trabalho em equipe (ALPKAN et al., 2010) e à velocidade de resposta (CALDWELL; O'RELLY, 2003). Esta constatação é confirmada na pesquisa, sendo mencionada por onze dos treze respondentes como um dos princípios que suas empresas buscam imbuir nas rotinas, resumido em práticas de gestão horizontal, flexibilidade de horários, ambientes criativos e incentivo à inovação através de políticas de recompensa. Todavia, percebe-se ainda uma dificuldade no estabelecimento de práticas gerenciais devido à legislação trabalhista brasileira.

Ao se referir à política de inovação do país, os respondentes mencionaram a dificuldade de acesso ao capital de risco, ainda concentrado em bancos governamentais e restrito por parte das instituições privadas. Os respondentes consideram essencial a constante busca por incentivos, porém sofrem com a burocracia exigida e as ainda pouco representativas oportunidades fora do contexto governamental. Esta perspectiva pode ser explicada pelo fato de que o acesso ao capital de risco por parte do governo vem a ser fundamental para a viabilidade da inovação, pois permite a redução das fortes barreiras de entrada presentes no mercado (TAIT; CHATAWAY, 2007, LINK; SCOTT, 2010).

Destaca-se que, ao final das entrevistas, os gestores foram questionados sobre a existência de algum evento ou característica complementar aos sugeridos. Não foi salientada a existência de outros eventos, mas foi enfatizada a importância do conhecimento e as dificuldades políticas e culturais no contexto brasileiro, como a ainda precária educação básica de parcela da população e o incentivo ao empreendedorismo atualmente emergente. Além disso, todos os respondentes mencionaram que gostariam de poder contar com um modelo de Gestão de Riscos Corporativos, afirmando visualizarem um potencial representativo de melhora no monitoramento e posicionamento estratégico da empresa e consequente impacto no desempenho das inovações.

2.6 Conclusões

Inovação e risco são conceitos inseparáveis. Por isso, práticas que permitam analisar e gerenciar riscos a fim de se atingir um bom desempenho econômico são necessárias (LEIPONEN; HELFAT, 2009). Todavia, modelos e ferramentas que permitam

o gerenciamento corporativo de riscos ainda estão orientados para ambientes tradicionais de gestão (BROMILEY, 2014). Este estudo apresenta uma discussão teórica, complementada por resultados empíricos, sobre riscos em negócios inovadores e a importância de se gerenciá-los.

Assim, o objetivo principal deste estudo foi alcançado. Identificaram-se, a partir de uma Revisão Sistemática da literatura, os principais eventos de risco com potencial impacto financeiro em empresas inovadoras: Conhecimento Técnico; Estratégia Inovadora; Tecnologia; Políticas e Incentivos Governamentais; Perfil de Risco; Gestão Orientada e Flexível à Inovação; Posicionamento Geográfico e Relações Externas; Tamanho e Maturidade; e Criatividade. Além disso, procedeu-se com a classificação dos eventos classificação de acordo com os fatores propostos pelo COSO. Por fim, confirmou-se a presença destes eventos, bem como buscou-se levantar outros não envolvidos na consolidação teórica, em entrevistas com empresas inovadoras presentes em seis diferentes PCT brasileiros.

Através da Revisão Sistemática, verificou-se a relevância do tema abordado devido ao representativo volume de estudos encontrados. Todavia, nenhum dos trabalhos estudados apresentou um modelo voltado à mensuração do risco corporativo em empresas inovadoras. Assim, com base em modelos anteriores, a exemplo do MIGGRI (SOUZA, 2011), indica-se a construção de um modelo de Gestão de Riscos Corporativos para empresas inovadoras que consiga gerar um indicador quantitativo de valor em risco do negócio, proponha ferramentas para esse objetivo e seja flexível à heterogeneidade das empresas que operam em ambientes inovadores.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 31000:2009** – Gestão de Riscos: princípios e diretrizes. 2009.
- ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v.8, p.21-47, 2006.
- ADNER, R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. **Harvard Business Review**, v. 84, 2006-8
- AHLIN, B.; DRNOVSEK, M.; HIRSRICH, R. D. Entrepreneurs' creativity and firm innovation: the moderating role of entrepreneurial self-efficacy. **Small Business Economics**, v. 43, pp.101-117, 2014.-202
- ALPKAN, L.;BULUT, C.; GUNDAY, G. ULUSOY, G.; KILIC, K. Organizational support for intrapreneurship and its interaction with human capital to enhance innovative performance. **Management Decision**, v. 48, pp.732-755, 2010.-22

- ALQUIER, A.M.B.; TIGNOL, M.H.L. Risk management in small- and medium-sized enterprises. **Production Planning & Control**, v. 17, pp.273-282, 2006.-90
- ANDRADE, M.M. **Introdução à Metodologia do trabalho Científico**. 6ª ed. São Paulo, Atlas, 2003.
- APREDA, R.; BONACCORSI, A.; FANTONI, G.; GABELLONI, D. Functions and failures: how to manage technological promises for societal challenges. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 26, pp.369-384, 2014.-213
- ARVANITIS, S.; STUCKI, T. What determines the innovation capability of firm founders? **Industrial and Corporate Change**, v. 21, n.265, 2012.-128
- AS/NZS 4360. **Standards Australia Risk Management**. Standards Association of Australia, Strathfield, NSW, 1999.
- BAUHMANN, F.; HEINE, K. Innovation, Tort Law, and Competition. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**, v. 169, pp.703-719, 2013.-223
- BAUM, J.; SILVERMAN, B.S. Picking winners or building them? Alliance, intellectual, and human capital as selection criteria in venture financing and performance of biotechnology startups. **Journal of Business Venturing**, v. 19, pp.411-436, 2004. -3
- BESSANT, J. **Challenges in Innovation Management**. The International Handbook on Innovation, pp.761-774, 2003.
- BIENKOWSKA, D.; LARSEN, K.; SORLIN, S. Public-private innovation: Mediating roles and ICT niches of industrial research institutes. **Innovation-Management Policy & Practice**, v.12, pp.206-216, 2010.-140
- BINNEMAN, B.; STEYN, H. Criteria for Selection and gate Reviews of technology Innovation Projects. **South African Journal of Industrial Engineering**, v. 25, 2014.- 208
- BOAVENTURA, E, M. **Metodologia da Pesquisa**: Monografia; Dissertação; Tese. São Paulo, Atlas, 2009.
- BROMILEY, P.; MCSHANE, M.; NAIR, A.; RUSTAMBEKOV, E. Enterprise Risk Management: review, critique, and research directions. **Journal Long Range Planning**, pp. 1-12, 2014.
- BRUNEEL, J.; VAN de VALDE, E.; CLARYSSE, B.; GEMMEL, P. Improving the success of radical innovation projects within established firms: engaging employees across different hierarchal levels. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 24, pp.951-965, 2012. -176
- CALDWELL, D.F.; O'REILY, C.A. The determinants of team-based innovation in organizations - The role of social influence. **Small Group Research**, v. 34, pp.497-517, 2003. -34
- CALZOLAIO, A.E.; ZEN, A.; DATHEIN, R. **Empresas inovadoras do Rio Grande do Sul e sistema de inovação gaúcho: uma contribuição à análise com base nos dados da Pintec**. Faculdade de ciências econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.
- CAMARGO, A.A.B.; MEIRELLES, D.S. Capacidades Dinâmicas: o que são e como identifica-las? **XXXVI Encontro ANPAD**, Rio de Janeiro, 2012.
- CANONGIA, C.; SANTOS, D.M.; SANTOS, M.M.; ZACKIEWICZ, M. Foresight, Inteligência competitiva e gestão do conhecimento: instrumentos para a gestão da inovação. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v.11, n.2, pp.231-238, 2004.

- CEFIS, L.P. Survivor: The role of innovation in firms' survival. **Research Policy**, v.35, pp.626-641, 2006.-21
- CHAO, R.O.; KAVADIAS, S. A theoretical framework for managing the new product development portfolio: When and how to use strategic buckets. **Management Science**, v.54, pp.907-921, 2008. -43
- CHEMARIN, S.; ORSET, C. Innovation and Information Acquisition under Time Inconsistency and Uncertainty. **Geneva Risk and Insurance Review**, v. 36, n.8, 2011.-179
- CHEN, C.; HUANG, Y. Creative workforce density, organizational slack, and innovation performance. **Journal of Business Research**, v. 63, pp.411-417, 2010. -116
- CHEN, H.; HSU, W.; HUANG, Y. Top management team characteristics, R&D investment and capital structure in the IT industry. *Small Business Economics*, v. 35, pp.319-333, 2010.-115
- CHEN, Y.; PODOLSKI, E.J.; RHEE, S.G.; VEERARAGHAVAN, M. Local Gambling Preferences and Corporate Innovative Success. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 49, pp.77-106, 2014.-215
- CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **Mit Sloan Management Review**, v. 44, p.35-41, 2003.
- CHIOCHIETTA, C. J. **Proposta de um Modelo de Governança para Parques Tecnológicos**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, 2010.
- COHEN, L.; DIETHER, K.; MALLOY, C. Misvaluing Innovation. **Review of Financial Studies**, v. 26, pp.635-666, 2013.-168
- COOPER, R.G. Profitable Product Innovation: The Critical Success Factors. **The International Handbook on Innovation**, pp.139-157, 2003.
- COOPER, L.P. A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: a practitioner perspective. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 20, pp.117-140, 2003.-18
- COSO – Comittee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. **Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada**, 2004.
- CROSSAN, M.M.; APAYDIN, M. A multi-dimensional Framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v.47, n.6, pp.1154-1191, 2010.
- DAHLSTORM, K.; SKEA, J.; STAHEL, W.R. Innovation, insurability and sustainable development: Sharing risk management between insurers and the state. **Geneva Papers on Risk and Insurance**, v. 28, pp.394-412, 2003.-126
- DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**. Porto Alegre, Bookman, 2009.
- DEMIRBAG, M.; GLAISTER, K.W. Factors Determining Offshore Location Choice for R&D Projects: A Comparative Study of Developed and Emerging Regions. **Journal of Management Studies**, v. 47, pp.1534-1560, 2010.-53
- DEWETT, T. Linking intrinsic motivation, risk taking, and employee creativity in an R&D environment. **R & D Management**, v. 37, pp.197-208, 2007.-51
- ELSTON, J.A.; AUDRETSCH, D.B. Risk attitudes, wealth and sources of entrepreneurial start-up capital. **Journal of Economic Behaviour & Organization**, v. 76, pp.82-89, 2010.-112

- ETGES, A.P.B.S.; SOUZA, J.S. Estudo de Campo sobre Gestão de Riscos Corporativos em empresas participantes de um Parque Científico Tecnológico. **IV Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación**, Loja – Equador, 2014.
- FONTANA,R.; NESTA,L. Product Innovation and Survival in a High-Tech Industry. **Review of Industrial Organization**, v.34, pp.287-306, 2009. -106
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. São Paulo, Unicamp, 2008.
- FRENKEL, A. Barriers and limitations in the development of industrial innovation in the region. **European Planning Studies**, v. 11, pp.115-137, 2003-120
- FRISHAMMAR, J.; HORTE, A.A. The role of market orientation and entrepreneurial orientation for new product development performance in manufacturing firms. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 19, pp.765-788, 2007.-75
- GAINO, P. A. A., PAMPLONA, B. J. Abordagem teórica dos condicionantes da formação e consolidação dos Parques Tecnológicos. **Revista Produção**, v.20, n.10, 2012.
- GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of product Innovation Management**, v.19, p.110-132, 2002.
- GARCIA-VEGA, M. Does technological diversification promote innovation? An empirical analysis for European firms. **Research policy**, v. 35, pp.230-246, 2006 -15
- GHADIM, A.; PANNELL, D.J.; BURTON, M.P. Risk, uncertainty, and learning in adoption of a crop innovation. **Agricultural Economics**, v. 33, pp.1-9, 2005.-48
- GIUGLIANI, E. A Governance Model for Science and Technology Parks: What are the STP's evolving into? **International Associations of Science Parks**. Tallin, 2012.
- GREVE, H.R. A behavioral theory of R&D expenditures and innovations: Evidence from shipbuilding. **Academy of Management Journal**, v. 46, pp.685-702, 2003. -2
- GURHAN-CANIL, Z.; BATRA, R. When corporate image affects product evaluations: The moderating role of perceived risk. **Journal of Marketing Research**, v. 41, pp.197-205, 2004. -12
- HALL, J.; BACHOR, V.; MATOS, S. The impact of stakeholder heterogeneity on risk perceptions in technological innovation. **Technovation**, v. 34, pp.410-419, 2014.-154
- HAUSER, J.; TELLIS, G.J.; GRIFFIN, A. Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science. **Marketing Science**, v. 25, n. 6, pp. 687 – 717, 2006.
- HAYNEE, C.; FREE, C. Hybrid professional groups and institutional work: COSO and the rise of enterprise risk management. **Accounting, Organizations and Society**, v.39, pp.309-330, 2014.
- HAYTON, J.C. Competing in the new economy: The effect of intellectual capital on corporate entrepreneurship in high-technology new ventures. **R&D Management**, v. 35, pp.137-155, 2006-29
- HERTZ, H.; SCHUNK, D.; ZEHNDER, C. How do judgmental overconfidence and overoptimism shape innovative activity? **Games and Economic Behavior**, v. 83, pp.1-23, 2014.-219
- HEWITT-DUNDAS, N. Resource and capability constraints to innovation in small and large plant. **Small Business Economics**, v. 26, pp.257-277, 2006.-28

- HINDLE, K.; YENCKEN, J. Public research commercialization, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. **Technovation**, v.24, pp.793-803, 2004-31
- HOETCHT, A.; TROTT, P. Innovation risks of strategic outsourcing. **Technovation**, v. 26, pp.672-681, 2006-25
- HORTINHA, P.; LAGES, C.; LAGES, L.F. The Trade-Off Between Customer and Technology Orientations: Impact on Innovation Capabilities and Export Performance. **Journal of International Marketing**, v.19, pp.36-58, 2011. -111
- HSU, P. Technological innovations and aggregate risk premiums. **Journal of Financial Economics**, v. 94, pp.264-279, 2009.-93
- HUANG, J.; CHOU, T.; LEE, G. Imitative innovation strategies: Understanding resource management of competent followers. **Management Decision**, v. 48, pp.952-975, 2010.-38
- HUTCHISON-KRUPAT, J.; CHAO, R.O. Tolerance for Failure and Incentives for Collaborative Innovation. **Production and Operations Management**, v. 23, 2014.-155
- JOHNSON, M. Barriers to innovation adoption: a study of e-markets. **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, pp.117-123, 2010.-84
- JONG, J.P.J.; MARSILI, O. The fruit of innovations: A taxonomy of innovative small firms. **Research Policy**, v. 35, pp.213-229, 2006.
- KEIZER, J.A.; HALMAN, J.I. M. Diagnosing risk in radical innovation projects. **Research-Technology Management**, v. 50, pp.30-36, 2007-119
- KEIZER, J.A.; VOS, J.P.; HALMAN, J.I.M. Risks in new product development: devising a reference tool. **R&D Management**, v.35, pp.297-309, 2005.-109
- KELLEY, D. Adaptation and Organizational Connectedness in Corporate Radical Innovation Programs. **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, pp.487-501, 2009.-80
- KHALIL, T.M.; EZZAT,H. A. Management of technology and responsive policies in a new economy. **International Journal of Technology Management**, v. 32, pp.88-111, 2005.-124
- KOSKELA, L., HOWELL, G. **The underlying theory of project management is obsolete**. Project Management Institute, 2002.
- KOSTOFF, R.N.; BOYLAN, R.; SIMONS, G.R. Disruptive technology roadmaps. **Technological Forecasting and Social Change**, v.71, pp.141-159, 2004-13
- LANGERAK, F.; HULTINK, E.J.; ROBBEN, H.S.J. The impact of market orientation, product advantage, and launch proficiency on new product performance and organizational performance. **Journal of Product Innovation Management**, v. 21, pp.79-94, 2004. -6
- LAZONICK, W.; MAZZUCCATO, M. The risk-reward nexus in the innovation-inequality relationship: who takes the risks? Who gets the rewards? **Industrial and Corporate Change**, v. 22, pp.1093-1128, 2013.-127
- LAZZARI, F.; BAMPI, R.E.; MILAN, G.S. Os esforços de inovação e sua relação com alguns indicadores de desempenho do negócio. **Revista Produção Online**. v.14 n.1, pp.58-83, Florianópolis, 2014.
- LEEDERS, M.A.A.M.; VOERMANS, C.A. M. Beating the odds in the innovation arena: The role of market and technology signals classification and noise. **Industrial Marketing Management**, v. 36, pp.420-429, 2007.-96

- LEIPONEN, A; HELFAT, C.E. Innovation Objectives, Knowledge sources, and the benefits of breadth. **Strategic Management Journal**, v.31, pp.224-236, 2010.-11
- LETEN, B.; BELDERBOS, R.; VAN LOOY, B. Technological diversification, coherence, and performance of firms. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, pp.567-579, 2007.-49
- LEYDEN, D.P.; LINK, A.N. Transmission of risk-averse behavior in small firms. **Small Business Economics**, v. 23, pp.255-259, 2004.-194
- LHUILERY, S.; PFISTER, E. R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data. **Research Policy**, v. 38, pp.45-57, 2009.-39
- LI, S.; SHANG, J.; SLAUGHTER, S.A. Why Do Software Firms Fail? Capabilities, Competitive Actions, and Firm Survival in the Software Industry from 1995 to 2007. **Information Systems Research**, v. 21, pp.631-654, 2010.-133
- LI, Y.; LI, L.; LIU, Y.; WANG, L. Linking management control system with product development and process decisions to cope with environment complexity. **International Journal of Production Research**, v. 43, pp.2577-2591, 2005.-47
- LINDSAY, J.; HOPKINS, M. From Experience: Disruptive Innovation and the Need for Disruptive Intellectual Asset Strategy. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, pp.283-290, 2010.-151
- LINK, A.N.; SCOTT, J.T. Government as entrepreneur: Evaluating the commercialization success of SBIR projects. **Research Policy**, v. 39, pp.589-601, 2010. -57
- LLEVBARE, I.M.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Towards risk-aware roadmapping: Influencing factors and practical measures. **Technovation**, v. 34, 2014.-156
- LOFQVIST, L.; Motivation for innovation in small enterprises. **International Journal of Technology Management**, v. 60, pp.242-265, 2012.-178
- LOPEZ, C.A.; CABELLO, C.M., CARMONA, A.L.; VALLE, R.C. Managing functional diversity, risk taking and incentives for teams to achieve radical innovations. **R&D Management**, v. 38, pp.35-50, 2008.-64
- LUKACH, R.; KORT, P.M.; PLASMANS, J. Optimal R&D investment strategies under the threat of new technology entry. **International Journal of Industrial Organization**, v. 25, pp.103-119, 2007.-104
- MAINE, E. Radical innovation through internal corporate venturing: Degussa's commercialization of nanomaterials. **R&D Management**, v. 38, pp.359-371, 2008.-81
- MATA, J.; WOERTER, M. Risky innovation: The impact of internal and external R&D strategies upon the distribution of returns. **Research Policy**, v. 42, pp.495-501, 2013-243
- MAZZUCATTO, M. Innovation Risk: How to made smarter decisions? **Harvard Business Review**, v. 91, 2013.-238
- MAZZUCATTO, M.; TANCIONI, M. Innovation and idiosyncratic risk: an industry- and firm-level analysis. **Industrial and Corporate Change**, v. 17, pp.779-811, 2008-142
- MEDEIROS, J.F.; RIBEIRO, J.L. D.; CORTIMIGLIA, M.N. Success factors environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v.65, pp.76-86, 2013.
- MIORANDO, R.F. **Modelo econômico probabilístico de análise de risco em empresas de TI**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2010.

- MOLINA-MOARAES, X.F.; MARTINEZ, T.F. M.; JASMINE, V. The Dark Side of Trust: The Benefits, Costs and Optimal Levels of Trust for Innovation Performance. **Long Range Planning**, v. 44, pp.118-133, 2011-123
- MU, J.; PENG, G.; MaCLACHLAN, L.D. Effect of risk management strategy on NPD performance. **Technovation**, v. 29, pp.170-180, 2009.
- MURRO, P. THE DETERMINANTS OF INNOVATION: WHAT IS THE ROLE OF RISK? **Manchester School**, v. 81, pp.293-323, 2013.-145
- NAGANO, M.S.; STEFANOVITZ, J.P.; VICK, T.L. Innovation management processes, their internal organizational elements and contextual factors: An investigation in Brazil. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 33, p. 63-92, 2014.
- NANDA, R.; RHODES-KROPF, M. Investment cycles and startup innovation. **Journal of Financial Economics**, n.110. United States, 2013.
- NICOLÁS, J.; TROVAL, A. On the generation of requirements specifications from software engineering models: A systematic literature review. **Informational and Software Technology**, v. 51, pp. 1291-1307, 2009.
- NUUR, C.; GUSTAVSSON, L.; LAESTADIUS, S. Promoting Regional Innovation Systems in a Global Context. **Industry and Innovation**, v.16, pp.123-139, 2009.-107
- O'BRIEN, J.P. The capital structure implications of pursuing a strategy of innovation. **Strategic Management Journal**, v. 24, pp.415-431, 2003.-14
- O'CONNOR, G.C.; RAVICHANDRAN, T.; ROBESON, D. Risk management through learning: Management practices for radical innovation success. **Journal of High Technology Management Research** v. 19 pp. 70-82, 2008.
- OECD. **Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data**. Paris: Eurostat and OECD, 2005.
- OTTENBACHER, M.C.; HARRINGTON, R.J. Strategies for achieving success for innovative versus incremental new services. **Journal of Services Marketing**, v. 24, pp.3-15, 2010.-141
- OUIMET, P.; ZARUTSKIE, R. Who works for startups? The relation between firm age, employee age, and growth. **Journal of Financial Economics**, v. 112, pp.386-407, 2014.-206
- PACNS, R. Communication, Innovation, and Growth. **Journal of Macroeconomics**, v. 10, pp. 2010-259
- PEETERS, C.; POTTEIRE, B.V. Innovation strategy and the patenting behavior of firms. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 16, pp.109-135, 2006.-40
- PEREZ-LUNO, A.; WIKLUND, J.; VALLE, R. C. The dual nature of innovative activity: How entrepreneurial orientation influences innovation generation and adoption. **Journal of Business Venturing**, v.26, pp.555-571, 2011.-78
- PESAMAA, O.; SHOHAM, A.; WINCENT, A.; RUVIO, A.A. How a learning orientation affects drivers of innovativeness and performance in service delivery. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 169, pp.169-187, 2013.-239
- PETUSKIENE, E.; GLINKIENE, R. Entrepreneurship as the Basic Element for the Successful Employment of Benchmarking and Business Innovations. **Inzinerine Ekonomika-Engineering Economic**, v. 22, pp.69-77, 2011-131
- PMI – PMBOK **A guide to the project management body of Knowledge**. 4. ed. Four

Campus Boulevard, Newtown Square, EUA, 2008.

PISANO, G.P. The evolution of science-based business: innovating how we innovate. **Industrial and Corporate Change**, v. 19, pp.465-482, 2010.-83

PRASANTH, S. Management of technology in an SME: a case study of Hind High Vacuum Co. Pvt. Ltd. **International Journal of Technology Management**, v. 32, pp.73-87, 2005.-260

RAMMER, C.; CZARNITZKI, D.; SPIELKAMP, A. Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs. **Small Business Economics**, v. 33, pp.35-58, 2009. -35

RAVASI, D.; TURATI, C. Exploring entrepreneurial learning: a comparative study of technology development projects. **Journal of Business Venturing**, v.20, pp.137-164, 2005.-30

REICH, Y.; PAZ, A. Managing product quality, risk, and resources through resource quality function deployment. **Journal of Engineering Design**, v. 19, pp.249-267, 2008.-55

ROBESON, D.; O'CONNOR, G. The governance of innovation centers in large established companies. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 24, pp.121-247, 2007-136

ROCO, M. C. The emergence and policy implications of converging new technologies integrated from the nanoscale. **Journal of Nanoparticle Research**, v.7, pp.129-143, 2005.-44

RODRIGUES, A.F.C.; VELOSO, A.L.O.M. Organizational Trust, Risk and Creativity. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 15, pp.545-561, 2013.-246

ROMERO, D.; MOLINA, A. Collaborative networked organizations and customer communities: value co-creation and co-innovation in the networking era. **Production Planning & Control**, v. 22, pp.447-472, 2011. -85

RUBIN, H.T.; AAS, T.H; STEAD, A. Knowledge flow in Technological Business Incubators: Evidence from Australia and Israel. **Technovation**, v. 41, p. 11-24, 2015.

SALOMO, S.; WEISE, J.; GEUMUENDER, H. G. NPD planning activities and innovation performance: The mediating role of process management and the moderating effect of product innovativeness. **Journal of Product Innovation Management**, v. 24, pp.285-302, 2007-16

SCHMIELE, A. Intellectual property infringements due to R&D abroad? A comparative analysis between firms with international and domestic innovation activities. **Research Policy**, v.42, pp.1482-1495, 2013.-164

SETHI, R.; SETHI, A. Can Quality-Oriented Firms Develop Innovative New Products? **Journal of Product Innovation Management**, v. 26, pp.206-221, 2009.-63

SHARMA, A.; LACEY, N. Linking product development outcomes to market valuation of the firm: The case of the US pharmaceutical industry. **Journal of Product Innovation Management**, v.21, pp.297-308, 2004.-45

SHIN, J.; LEE, H. Low-risk opportunity recognition from mature technologies for SMEs. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 30, pp.402-418, 2013.-163

SMITH; K.G.; COLLINS, C.J.; CLARK; K.D. A behavioral theory of R&D expenditures and innovations: Evidence from shipbuilding. **Academy of Management Journal**, v. 48, pp.346-357, 2005 -1

SOMMER, S.C.; LOCH, C.H.; DONG, J. Managing Complexity and Unforeseeable Uncertainty in Startup Companies: An Empirical Study. **Organization Science**, v. 20, pp.118-133, 2009.-61

SONG, M.; PODOYNITSYNA, K. VAN DER BIJ, H.; HALLMAN, J.I.M. Success factors in new ventures: A meta-analysis. **Journal of Product Innovation Management**, v. 25, pp.7-27, 2008. -23

SORESCU, A.B.; CHANDY, R.K.; PRABHU, J.C. Sources and financial consequences of radical innovation: Insights from pharmaceuticals. **Journal of Marketing**, v. 67, pp.82-102, 2003.-5

SOUZA, J.S. **Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas – MIGGRI**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2011.

SQUICCIARI, M. Science parks: seedbeds of innovation? A duration analysis of firms' patenting activity. **Small Business Economics**, v. 32, pp.169-190, 2009.-117

SRINIVASSAN, R.; LILIEN, G. L.; RANGASWAMY, A. Survival of high tech firms: The effects of diversity of product-market portfolios, patents, and trademarks. **International Journal of research**, v. 25, pp.119-128, 2008.-118

STIRLING, A. Deliberate futures: Precaution and progress in social choice of sustainable technology. **Sustainable Development**, v. 15, pp.286-295, 2007.-73

TAIT, J.; CHATAWAY, J. The governance of corporations, technological change, and risk: examining industrial perspectives on the development of genetically modified crops. **Environment and Planning C-Government and Policy**, v.25, 2007.-113

TALKE, K. Corporate mindset of innovating firms: Influences on new product performance. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 24, pp.76-91, 2007-67

TEECE, D. Profiting from technological innovations: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. **Research Policy**, v.15, n.6., pp.285-305,1986.

TRANFIELD et al., Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v.14. Londres, 2003.

TROTT, P. **Gestão da inovação e desenvolvimento de novos produtos**. Bookman, São Paulo, 2012.

TURNIPSEED, P.H.; TURNIPSEED, D.L. Testing the Proposed Linkage between Organizational Citizenship Behaviors and an Innovative Organizational Climate. **Creativity and Innovation Management**, v. 22, pp.209-216, 2013-236

UGHETTO, E. Assessing the contribution to innovation of private equity investors: A study on European buyouts. **Research Policy**, v. 39, pp.126-140, 2010.-98

UNGER, D.; EPPINGER, S. Improving product development process design: a method for managing information flows, risks, and iterations. **Journal of Engineering Design**, v. 22, pp.689-699, 2011-132

VAN BOSSUYT, D.; HOYLE, C.; TUMER, I. Y.; DONG, A. Risk attitudes in risk-based design: Considering risk attitude using utility theory in risk-based design. **Ai Edam - Artificial Intelligence for Engineering Design and Analysis**, v. 26, pp.393-406, 2012.-172

- VEUGELERS, R.; CASSIMAN, B. R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing. **International Journal of Industrial Organization**, v. 23, pp.355-379, 2005.-7
- VIANA, R.B.C. A estratégia na incerteza: Explorando cenários para empresas recém-criadas no mercado brasileiro de tecnologia da informação. **REUNA**, v.17, n.3. Belo Horizonte, 2012.
- WANG, H.; CHEN, W. Is firm-specific innovation associated with greater value appropriation? The roles of environmental dynamism and technological diversity. **Research Policy**, v. 30, pp.141-154, 2010-99
- WELBOURNE, T.M.; NECK, H.; MEYER, G.D. The entrepreneurial growth ceiling Using people and innovation to mitigate risk and break through the growth ceiling in initial public offerings. **Management Decision**, v. 50, pp.778-796, 2012. -92
- WELLS, J.D.; CAMPBELL, D.E.; VALACICH, J.S.; FEATHERMAN, M. The Effect of Perceived Novelty on the Adoption of Information Technology Innovations: A Risk/Reward Perspective. **Decision Sciences**, v. 41, pp.813-843, 2010.-150
- WONG, S.; CHIN, K. Organizational innovation management. **Industrial Management & Data Systems**, v. 107, n. 9, pp. 1290-1315, 2007.
- WU, D.D.; XIE, K.; HUA, L.; SHI, Z.; OLSON, D. Modeling technological innovation risks of an entrepreneurial team using system dynamics: An agent-based perspective. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 77, pp.857-869, 2010.-46
- WU, H. When does internal governance make firms innovative? **Journal of Business Research**, v. 61, pp.141-153, 2008.-101
- WU, H.; LIN, B.; CHEN, C. Examining governance-innovation relationship in the high-tech industries: monitoring, incentive and a fit with strategic posture. **International Journal of technology Management**, v. 39, pp.86-104, 2007.-190
- XUE, Y. Make or buy new technology: The role of CEO compensation contract in a firm's route to innovation. **Review of Accounting Studies**, v. 12, pp.659-690, 2007. -95
- YANADORI, Y.; MARLER, J.H. Compensation strategy: Does business strategy influence compensation in high-technology firms? **Strategic Management Journal**, v. 27, pp.559-570, 2006.-70
- YANG, E.; MA, G.; CHU, J. The impact of financial constraints on firm R&D investments: empirical evidence from China. **International Journal of Technology Management**, v. 65, pp.172-188, 2014.-221
- ZHU, Y.; WITTMAN, X.; PENG, M.W. Institution-based barriers to innovation in SMEs in China. **Asia Pacific Journal of Management**, v. 29, pp.1131-1142, 2012. -97

3 ARTIGO 2 - MODELO DE GESTÃO DE RISCOS ORIENTADO A EMPRESAS COM FOCO EM INOVAÇÃO: USO CONJUNTO DO MÉTODO DE CUSTEIO ABC E DA SMC

Ana Paula Beck da Silva Etges

Marcelo Nogueira Cortimiglia

Joana Siqueira de Souza

Resumo: Empresas que apresentam estratégias inovadoras e atuam em ambientes de inovação são submetidas a constantes riscos e incertezas. Em contextos econômicos emergentes, como o brasileiro, tais riscos e incertezas são facilmente potencializados. Em contraposição ao cenário ao qual empresas inovadoras estão expostas, elas apresentam precárias condições de análise econômica detalhada em virtude da escassez de dados históricos e os curtos ciclos de vida de novos desenvolvimentos e tecnologias. Assim, este artigo buscou, através de uma Revisão Sistemática da literatura, consolidar as principais técnicas utilizadas para identificação e análise de riscos em empresas inovadoras. Tal consolidação permitiu a proposição de um modelo preliminar de Gestão de Riscos orientado a este mercado, o qual viabiliza a análise corporativa do impacto dos riscos envolvidos em processos de inovação. O modelo foi ilustrado através de um exemplo hipotético, sendo salientado o caráter modular que permite o uso de diferentes ferramentas para a sua real aplicação. Além disso, o modelo gera como produtos indicadores econômicos acerca do risco envolvido no processo de inovação de uma empresa e o impacto destes riscos na sua situação financeira.

Palavras chave: Gestão de Riscos; Análise de risco; Simulação de Monte Carlo; Inovação; *Value at Risk*; *Activity-based Costing*.

Abstract: Companies with innovative strategies business focused on innovation environments are subjected to constant risks and uncertainties. These, considering emerging economic markets such as Brazil, are easily leveraged. In contradiction to the scenarios to which innovative companies are exposed, they present poor condition of detailed economic analyzes, influenced by the scarcity of historical data and the short life cycles of new developments and technologies. Encouraged by the context described, we aimed, through a systematic literature review, consolidate the main techniques used for identification and risk analysis in innovative environments. So based in the literature a preliminary model of risk management oriented to this market, which enables the corporate analysis of the impact of the risks involved in innovation processes. The model is illustrated by a hypothetical example being stressed modular character that enables the use of different tools for their actual application. In addition, economic indicators such as delivery products on the risk involved in the innovation process of a company and its representation in their respective financial health. Among the future applications, highlights the importance of testing and validating the primary model in a real environment.

Keywords: Risk management; Risk analysis; Monte Carlo Simulation; Innovation; Value at Risk; Activity-based Costing.

3.1 Introdução

A busca por negócios inovadores é comumente relacionada à sobrevivência do negócio (FREEMAN; SOETE, 2008). Todavia, o ato de inovar deve ser trabalhado como um desafio (BESSANT, 2003), principalmente no que diz respeito à busca pela premissa que diferencia a inovação de uma invenção: geração de valor monetário (SCHUMPETER, 1984).

Possuir equipes com elevado conhecimento é mencionado na literatura como premissa para se viabilizar uma inovação (BAUM; SILVERMAN, 2004, HINDLE; YENCKEN, 2004, SMITH et al., 2005), bem como contar com uma base tecnológica adequada (PRASANTH, 2005, GARCIA-VEGA, 2006, SHIN; LEE, 2013), estratégia inovadora (HSU, 2009), gestão flexível (COOPER, 2003, KEIZER et al., 2005), entre outras. Todavia, características peculiares como as elencadas remetem a uma maior exposição a riscos (GRIMALDI et al., 2012).

Entre as características que norteiam a inovação, ressalta-se a presença constante da incerteza, tanto ao longo do desenvolvimento quanto do processo de comercialização (BESSANT, 2003, ADAMS et al., 2006, HAUSER et al., 2006; WONG; CHIN, 2007). O efeito da incerteza nos objetos representa o risco (AS/NZS 4360, 1999, ABNT, 2009), sendo este mensurado a partir do impacto de um evento multiplicado pela sua probabilidade de ocorrência. Isso permite afirmar que, devido à exposição à incerteza inerente à inovação, há uma presença elevada de riscos em ambientes inovadores. Visto que o fluxo da inovação é repleto de decisões estratégicas que devem ser tomadas de maneira ágil em ambientes dinâmicos influenciados por variáveis externas à empresa (NAGANO et al., 2014), acentua-se a presença dos riscos, seguida do desafio do desenvolvimento de um Gerenciamento Corporativo de Riscos (BROMILEY et al., 2014).

O Gerenciamento Corporativo de Riscos, que busca identificar, medir e controlar riscos de negócio (SOUZA, 2011) em empresas inovadoras, pode ser interpretado como uma ferramenta essencial à preservação do valor do negócio da empresa (HAYNEE; FREE, 2014), bem como à exploração de oportunidades (BROMILEY et al., 2014). No artigo 1 dessa dissertação, a partir de uma Revisão Sistemática da literatura, foram consolidados os principais eventos de riscos aos quais empresas inseridas no mercado de inovação estão expostas e os respectivos efeitos que eles podem causar na estrutura financeira e econômica da empresa. O mesmo estudo indicou a importância da

identificação dos riscos aos quais a empresa inovativa está exposta. Porém, a tipologia proposta tem o objetivo de apenas orientar a identificação dos principais eventos de risco que envolvem um ambiente de inovação e não indica ferramentas para as etapas que sucedem a identificação, isto é: análise, mensuração e gerenciamento de risco.

Percebe-se, na literatura, uma ampla gama de ferramentas sugeridas para análise, mensuração e gerenciamento de riscos (GRIMALDI et al., 2012, EMBLEMSVAG, 2003), cada qual com suas características, indicações e modos de uso próprias. Assim, a composição de um modelo genérico de Gestão de Riscos orientado ao mercado de inovação requer uma análise detalhada das opções de ferramentas existentes na literatura mais adequadas às especificidades das empresas inovativas.

Como premissa para se conseguir mensurar o efeito de qualquer risco em um negócio, cita-se a necessidade de detalhadas análises econômicas (DAMODARAN, 2009). Ao atentar-se para um novo desenvolvimento, a análise da viabilidade econômica é considerada de extrema importância (ECHEVESTE, 2003, ROZENFELD, 2006, PMI, 2008). Todavia, é requisito para a precisão da análise a veracidade dos dados de entrada, como custos e receitas (ESMALIFALAK et al., 2014).

Filomena e Kliemann (2004), ao proporem um modelo de gestão de custos para o desenvolvimento de produtos, atestaram a importância da presença de um sistema de custeio que permita custear precisamente o desenvolvimento do novo produto. Essa conclusão se dá pela importância, em muitos casos, do custo do desenvolvimento inovador ser amortizado pela receita do novo desenvolvimento e não por outras receitas da empresa. Esta visão vai ao encontro da literatura de *Life Cycle Costing* (LCC), que busca em sua origem atribuir ao produto custos que vão além da sua estrutura de produção de venda, como aspectos ambientais e de descontinuidade do produto (EMBLEMSVAG, 2003).

Devido ao rápido avanço de inovações tecnológicas, alguns autores apontam a necessidade dos sistemas de custeio acompanharem tal avanço, permitindo uma análise verídica dos custos (ASKARANY et al., 2007). Dado o caráter indireto da maior parcela de custos em um ambiente inovador, frequentemente menciona-se o método *Activity-Based Costing* (ABC), que possui em seu fundamento a percepção de que múltiplos produtos consomem as mesmas atividades e recursos da estrutura da empresa em proporções diferentes (COOPER; KAPLAN, 1991). Assim, ao usar-se o ABC, o custo de um produto torna-se mais acurado, principalmente quando ele é formado por uma parcela de atividades indiretas (MARTINS, 2008; BORNIA, 2009, CHEA, 2011).

No contexto do desenvolvimento de produtos, o uso do método ABC pode ser visto nos trabalhos de Kinsella (2002) e Filomena e Kliemann (2004), indicando o potencial uso da ferramenta para custear o ciclo de vida de produtos, considerando a vida tecnológica dos equipamentos (ROBLES, 2003), e indo ao encontro do que a literatura de LCC discute. Além disso, devido ao contexto de exposição à incerteza e riscos do ambiente inovador, percebe-se a variabilidade presente nas atividades que norteiam processos de inovação, indicando que essa poderia ser adicionada às atividades consideradas no método de custeio ABC. Nesse sentido, Emblemavag (2003) propôs o uso do método ABC em conjunto com a Simulação de Monte Carlo (SMC) para gerenciar atividades impactadas por riscos ao longo do ciclo de vida dos produtos. Para o autor, isto se faz relevante pelo fato da ferramenta SMC permitir considerar valores probabilísticos, estimados a partir da consideração da variabilidade que os riscos podem representar.

Tem-se então, como objetivo deste estudo, propor um modelo de Gestão de Riscos para empresas inovadoras considerando o método ABC de custos para viabilizar a análise incluindo a variabilidade gerada a partir dos riscos identificados nos custos das atividades. Como objetivo secundário, propõe-se a revisão das técnicas indicadas na literatura para identificação e análise de riscos em empresas com processos inovadores. Assim, a partir deste modelo, será possível estimar a variabilidade dos custos de uma empresa inovadora, bem como identificar atividades que impactam com maior intensidade a estrutura financeira da empresa devido aos riscos aos quais estão submetidas e que, por isso, devem ser monitoradas com maior precisão.

Este estudo está segmentado em cinco seções. Nesta, apresentou-se a contextualização e justificativa da problemática teórica e prática, os objetivos e limitações. Na sequência, apresentar-se-ão os procedimentos metodológicos embasados na literatura que viabilizarão a estruturação do modelo sugerido. A partir de então, apresentar-se-ão os resultados, sendo a primeira parte a construção efetiva do modelo e a segunda o exemplo prático e ilustrativo do que se busca neste estudo. Por fim, conclui-se apresentando as principais conclusões e sugestões futuras.

3.2 Procedimentos metodológicos

A proposição do modelo é baseada em uma revisão da literatura de ferramentas aplicadas à Gestão de Riscos, além da consideração do uso do método ABC de custeio como um ponto de partida para a viabilidade de implantação de um método de Gestão de Riscos para empresas inovadoras. Complementa-se o estudo com um exemplo ilustrativo

para fins didáticos de compreensão da discussão iniciada. Assim, classifica-se como uma pesquisa bibliográfica aliada à estruturação de um cenário hipotético, além de qualitativa e aplicada, pois gera como produto um modelo que visa auxiliar a tomada de decisão fundamentada na literatura e orientado ao ambiente empresarial (YIN, 2005).

O presente estudo foi realizado em duas etapas: Embasamento teórico da estruturação de um Modelo de Gestão de Riscos para empresas inovadoras e Proposição de Modelo preliminar. A primeira etapa desdobra-se conforme as seguintes fases: (i) Revisão Sistemática das ferramentas de identificação e análise de risco; (ii) consideração dos principais riscos identificados para o mercado de inovação; (iii) análise do uso do ABC em conjunto com a SMC para a análise de risco; e (iv) contextualização, monitoramento e uso sistêmico. A partir de então, passa-se para a etapa dois que apresenta a construção efetiva do modelo preliminar e o respectivo exemplo, descritos nas seções: 3.4 Proposição do modelo; e 3.5 exemplo didático. A Figura 3.2-1 apresenta as etapas descritas, os procedimentos que utilizaram e os respectivos produtos desenvolvidos.

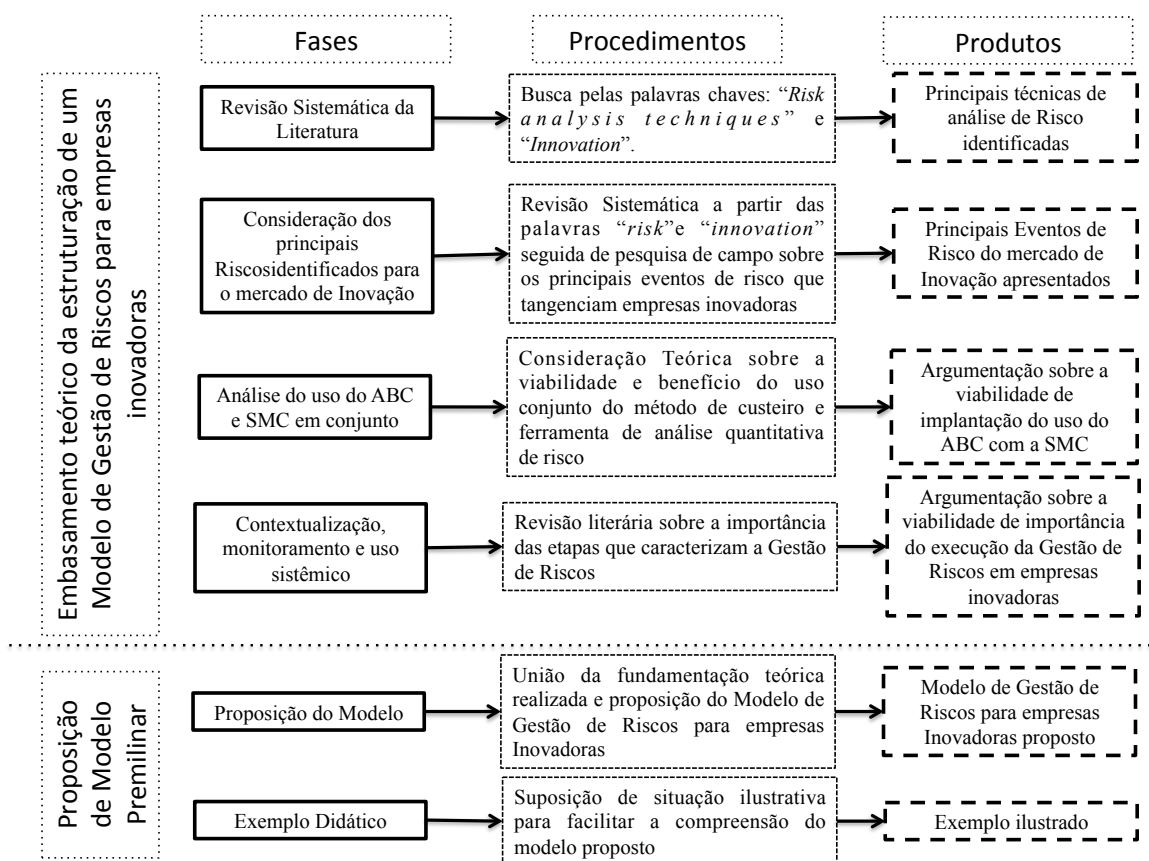


Figura 3.2-1 - Método de Trabalho Proposto

A seguir estão apresentadas as fases da etapa um, as quais formam o método de trabalho necessário para a obtenção dos resultados almejados. Apresentar-se-ão os respectivos resultados nas seções 3.3 e 3.4.

3.2.1 Revisão Sistemática das ferramentas de identificação e análise de risco

Nagano et al. (2014) concluíram que a complexidade existente em se lidar com as elevadas incertezas e riscos presentes no ato de inovar é uma das principais dificuldades das empresas com foco em inovação. A fim de indicar maneiras que viabilizem a consideração dos riscos na gestão, a literatura apresenta uma ampla variedade de ferramentas para a identificação e análise de riscos. Por exemplo, a Norma Brasileira de Técnicas de Avaliação de Risco NBR 31010 (ABNT, 2012) elenca as principais ferramentas utilizadas para esse fim. Grimaldi et al. (2012), na mesma linha, indicaram as ferramentas que permitem a identificação e análise de risco, suas fraquezas e oportunidades em cada nível de maturidade empresarial baseados em uma ampla revisão da literatura.

Percebe-se a existência de estudos que apresentam as ferramentas existentes. Todavia, busca-se através deste justificar o uso das ferramentas que permitam a análise orientada ao ambiente inovativo, o qual é influenciado pela escassez de dados históricos (O'CONNOR et al., 2008). Para isso, utilizaram-se as orientações acerca de método de Revisão Sistemática propostos por Tranfield et al. (2003) e Medeiros et al. (2014), detalhadas na seção de metodologia do artigo 1 desta dissertação (seção 2.2).

Foi conduzida uma busca nas bases *Science Direct* e *ISI Web of Knowledge's Social Sciences Citation Index (SSCI)*, considerando-se o período dos últimos 10 anos (2005-7/01/2015), pesquisando-se a partir das palavras-chave “*Risk analysis techniques*” e “*innovation*”. Refinou-se a busca através dos tipos de documentos, apenas *articles*, línguas, *portuguese, english* e *spanish* e áreas de concentração: *Business, Management and Accounting, Decision Sciences, Economics, Econometrics and Finance, Engineering* e *Social Sciences*. Através da busca discriminada, foram encontrados 16 estudos na base *Science Direct* e 66 na base *SSCI*. Fez-se, então, uma análise dos títulos, eliminando-se 33 artigos orientados à área da medicina. A partir de então, foram analisados os resumos dos artigos, eliminando-se 27 artigos. Nos 22 artigos restantes procedeu-se com a análise das técnicas utilizadas para fins de identificação, análise risco e mensuração de risco, as quais estão elencadas no Quadro 3.2.1-1.

Técnica	Objetivo do uso	Referência
Matriz SWOT	Análise e Gestão de Risco	Malekdar (2012)
Simulação de Monte Carlo (SMC)	Mensuração de risco	Alkaraan e Northcott (2006), Willigers e Hansen (2008), Ackerman et al. (2010), Miorando et al. (2014)
Analytic Hierarchy Process (AHP)	Análise de risco	Khodakarami e Abdi (2014), Zhang e Zou (2007)
Entrevistas com especialistas	Identificação de riscos	Tiwana et al. (2006), Bahrami et al. (2012), Zouggari e Benyoucef (2012), Malekdar (2012), Garcia et al.(2013), Penning-Rowse et al. (2014)
Programação matemática linear	Análise de risco	Lopez-Baldovin et al. (2006)
TOPSIS	Análise de risco	Malekdar (2012), Haoran et al. (2013)
Brainstorming	Identificação de riscos	Bahrami et al. (2012)
Fuzzy logic	Análise de risco	Zouggari e Benyoucef (2012)
FMEA	Análise de risco	Bahrami et al. (2012)
Escala de Likert	Análise de risco	Bahrami et al. (2012)
Opções reais	Mensuração de risco	Tiwana et al. (2006), Willigers e Hansen (2008), Feng e Volkmer (2012)
Análise de cenários	Análise de risco	Lopez- Baldovin et al. (2006), Alkaraan e Northcott (2006)
Payback ajustado a uma taxa de risco permitida	Mensuração de risco	Alkaraan e Northcott (2006)
TIR ajustada a uma taxa de risco permitida	Mensuração de risco	Alkaraan e Northcott (2006)
VPL ajustado a uma taxa de risco permitida	Mensuração de risco	Alkaraan e Northcott (2006)
Ranking de Riscos ou Matriz Ranking	Análise de risco	Bahrami et al. (2012), Alkaraan e Northcott (2006), Haoran et a., (2013), Garcia et al.(2013), Malekdar (2012)
Análise de sensibilidade	Análise de risco	Alkaraan e Northcott (2006), Garcia et al.(2013)
Beta análise	Análise de risco	Alkaraan e Northcott (2006)
ARCH model	Análise de risco	Cheong (2008)
Value at Risk (VaR)	Mensuração de risco	Cheong (2008), Miorando et al. (2014), Tiwana et al. (2006),
Árvore de decisão	Mensuração de risco	Willigers e Hansen (2008)

Quadro 3.2.1-1 Principais técnicas de análise, identificação e mensuração de risco em ambientes inovativos

Além dos estudos elencados no Quadro 3.2.1-1, destaca-se que o MIGGRI (SOUZA, 2011) apresenta entre as suas contribuições a sugestão de ferramentas para executar as respectivas etapas do modelo. Entre elas, há o uso da Simulação de Monte Carlo (SMC) para a mensuração dos indicadores como o *Value at Risk* (VaR) e o uso do *Analytical Hierarchy Process* (AHP) para priorização dos riscos que demandam a análise probabilística, além da consideração da distribuição de probabilidade triangular para o levantamento dos impactos dos riscos no fluxo de caixa da empresa. O uso de distribuições triangulares também é perceptível nos trabalhos de Dutra et al. (2013), Miorando et al.

(2014) e Zougari e Benyoucef (2012), sugerido como uma alternativa viável em ambientes de escassez de dados históricos.

3.2.2 Consideração dos principais riscos identificados para o mercado de inovação

Modelos de Gestão de Riscos, como aquele desenvolvido pelo *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO, 2004), o qual originou o conceito de *Enterprise Risk Management* (ERM), e o Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Riscos de Empresas (MIGGRI) (SOUZA, 2011), trazem em suas fases a importância da correta e precisa identificação dos riscos aos quais uma empresa está exposta. Bromiley et al. (2014) reforçam esta constatação, enfatizando o uso da ERM como uma prática que permite a construção de um pensamento analítico acerca da exposição aos riscos de um negócio. Todavia, a atividade de identificar riscos em um ambiente repleto deles, como o presente nas empresas inovadoras, vem a ser potencialmente dificultada.

Devido a esta complexidade, o artigo 1 deste estudo, através de uma Revisão Sistemática da literatura iniciada pelas palavras chave “*risk*” e “*innovation*”, seguida de um teste empírico com empresas presentes em seis diferentes Parques Tecnológicos brasileiros, propôs os principais eventos de riscos que potencialmente afetam empresas inovadoras. São eles: Conhecimento Técnico; Estratégia Inovadora; Tecnologia; Políticas e Incentivos Governamentais; Perfil de Risco; Gestão Orientada e Flexível à Inovação; Posicionamento Geográfico e Relações Externas; Tamanho e Maturidade; e Criatividade. Ressalta-se que o estudo indicou os efeitos que esses riscos potencialmente causam em um negócio inovador, bem como o viés de oportunidade ou perigo em cada um deles, baseando a análise na visão bilateral da Gestão de Riscos: exploração das oportunidades e mitigação dos perigos (DAMODARAN, 2009).

Assim, propõe-se, para um modelo de Gestão de Riscos destinado ao mercado de inovação, a consideração dos eventos de riscos elencados no artigo 1 desta dissertação. Acredita-se que aos nove eventos consolidados e discutidos na literatura possam se somar outros específicos a cada empresa; todavia, os nove eventos identificados representam um ponto de partida relativamente completo para o gestor e pesquisador que facilita o processo de identificação de riscos.

3.2.3 Análise do uso do ABC em conjunto com a SMC para a análise de risco

No que diz respeito à mensuração dos custos para fins de análise de risco, a literatura propõe diversos métodos tradicionais, tais quais o Centro de Custos (CC) e Custo padrão

(CP), e outros métodos mais modernos, como o Unidade de Esforço de Produção (UEP), o Custeio Baseado por Atividades e Tempo (TDABC) e o Custeio Baseado em Atividades (ABC) (CAMPAGNOLO, 2013). Este último foi proposto por Cooper e Kaplan ao final da década de oitenta, trazendo entre os benefícios a possibilidade de identificação e gerenciamento de custos por atividades, considerando que os produtos e/ou clientes consomem as atividades em diferentes proporções (COOPER; KAPLAN, 1991). Esta visão por atividades é um avanço frente aos métodos tradicionais que alocavam recursos aos objetivos diretamente e, por isso, consideravam que os produtos consumiam os recursos de maneira homogênea (EMBLEMSVAG, 2003).

De forma genérica, a mecânica do método ABC consiste no mapeamento de processos seguido da especificação das atividades que agregam valor ao processo, da análise dos custos a serem distribuídos para estas atividades e dos direcionadores de custos de primeiro estágio (PAMPLONA, 1997). Percebe-se como ponto de partida para o uso da sistemática a importância da construção de um mapeamento de processo ou *Business Process Analysis* (BPA) preciso para com o negócio da empresa, visto que ele é considerado como a ferramenta indicada para a identificação das atividades que serão consideradas no método ABC (RAFFISH, 1991, PAMPLONA, 1997).

No ambiente em que a maior parcela de custos se restringe à mão de obra qualificada, como é o ambiente típico em empresas orientadas à inovação (SILVERMAN, 2004, SMITH et al., 2005, BAUM), percebe-se a relevância do uso do método ABC (FILOMENA; KLIEMANN, 2004). Ao se considerar a presença da elevada incerteza e riscos no ambiente inovativo, afirma-se a variabilidade presente nos dados de entrada (BAKER; ADU-BONNA, 2008) que são essenciais para a construção de uma sistemática de análise financeira (ESMALIFALAK et al., 2014). Crossan e Apaydin (2010) salientam a dificuldade de se estabelecer dados financeiros no ambiente inovativo ao concluírem, após levantarem aproximadamente 13.000 artigos e analisarem efetivamente 525 destes, que apenas 9% dos estudos incluem análises econômicas a respeito da inovação, o que pode ser justificado pela dificuldade existente em se mensurar a criação de valor a partir da inovação. Tem-se que a variabilidade presente dificulta estimar corretamente o custo de um novo desenvolvimento bem como prospectar-se receitas.

Emblemsvag (2003) propôs o uso da SMC em conjunto com o ABC justamente para conseguir trabalhar com a metodologia, considerando a variabilidade presente em alguns ambientes produtivos. Estudos do autor, como Emblemsvag e Kjolstad (2006) e

Emblemsvag (2001) entre outros, se concentram no uso conjunto dessas ferramentas no ambiente portuário, no qual atividades como operações de descarregamento, manutenção de maquinários, limpeza de docas, entre outras, apresentam significativa variabilidade em tempo de execução e funcionários envolvidos, acarretando em variação nos custos. Ou seja, a métrica monetária ideal das atividades apresenta alta variabilidade (EMBLEMSVAG, 2001).

Em análises de investimento, independentemente do método matemático utilizado, a taxa de retorno é sujeita a um elevado grau de incerteza e riscos (HERTZ, 1964). A combinação de eventos incertos multiplica a criticidade global da incerteza e enfatiza a importância de se buscar informações que permitam um gerenciamento dos riscos (HERTZ, 1964). Esmalifalak et al. (2014) compararam o uso do ABC tradicional, o uso do ABC com a SMC e o uso do ABC com a lógica *Fuzzy*, considerando as duas últimas como soluções para incluir a incerteza envolvida em alguns mercados. Os autores comprovaram a viabilidade e a riqueza das informações geradas quando o ABC é utilizado em conjunto com ferramentas que permitem a consideração da incerteza frente ao uso em seu formato tradicional. Além disso, indicaram o uso do ABC com a SMC em mercados emergentes, como o Brasil, visto que a influência de fatores externos ao negócio é rapidamente refletida no desempenho das empresas.

Em situações de elevadas incertezas, deve buscar usar a SMC e determinar não um valor único para o custo das atividades, mas sim a distribuição de valores que melhor descreve a atribuição monetária da atividade (ESMALIFALAK et al., 2014). Khodakarami e Abdi (2014) destacam que o uso de métodos de custeio, como o ABC, em conjunto com ferramentas que viabilizam a consideração do risco na análise são indicados principalmente para estágios iniciais de estimativa de custos ou para ambientes que demandam previsões complexas com frequentes elevadas margens de erro. Assim, percebe-se a valia de propor-se a consideração da variabilidade provida da presença de riscos para o ambiente de inovação.

Para a construção dessa lógica de solução, é importante contextualizar a Gestão de Riscos, bem como a relação existente com as ferramentas descritas no Quadro 3.2.1-1. Os métodos de análise de riscos podem ser classificados de duas formas: qualitativos (de priorização ou de avaliação) e quantitativos (determinísticos ou probabilísticos). Neste artigo, trabalhar-se-á apenas com os métodos probabilísticos, com foco na SMC (KLIEMANN et al., 2010). O artigo seminal do uso de SMC orientado à análise

econômica foi publicado por Hertz (1964). Entre as discussões do autor, é claramente salientada, por um lado, a importância do uso da ferramenta devido à imprecisão de dados quando se busca usar valores absolutos para previsões e, por outro lado, a essencialidade da precisão de dados para o alcance de análises de viabilidade precisas e, assim, aumentar o valor das informações geradas ao tomador de decisão.

Samanez (2007) definiu a SMC como um método de ensaios estatísticos no qual os valores são estabelecidos por meio de uma seleção aleatória em que a probabilidade de escolher determinado resultado entre todos os possíveis é obtida a partir de uma amostragem aleatória de identificação de eventos. Quando se utiliza a Simulação de Monte Carlo, o objetivo não é encontrar um resultado exato e único, mas a distribuição de valores que melhor descreva o comportamento do fenômeno estudado (JORION, 2010). Entre os indicadores que podem ser abstraídos dos resultados da SMC menciona-se o VaR, ou Valor em Risco. A valia deste indicador reside no fato de que ele mensura perda ou ganho potencial do dinheiro investido (DAMODARAN, 2009), além de agregar valor quantitativamente ao processo de Gestão de Riscos (JORION, 2010).

A aplicação da Simulação de Monte Carlo demanda que, primeiramente, sejam identificados os riscos de mercado que afetam o desempenho da empresa. Na sequência, são especificadas as distribuições de probabilidades para cada um dos fatores de risco e definida a maneira como esses fatores se relacionam uns com os outros e, deste modo, inicia-se a simulação (DAMODRAN, 2009). O autor complementa que, em cada variação, as variáveis de risco assumem diferentes resultados, refletindo em desfechos diferentes para o valor do que considera a variação probabilística. Souza (2011) argumenta que o uso da SMC, quando bem conduzida, agrega valor quantitativamente ao processo de Gestão de Riscos. A partir dessa discussão, este trabalho tem como premissa o argumento que o uso da SMC a partir do Custeio Baseado em Atividades do processo de inovação pode viabilizar a consideração da variabilidade provida da influência dos riscos em um ambiente inovativo.

3.2.4 Contextualização, monitoramento e uso sistêmico

Estabelecer práticas de Gestão Corporativa de Riscos é visto como fundamental para o sustento de empresas no mercado (SOUZA, 2011). A Gestão de Riscos, por sua vez, é conceituada como um processo sistemático, iniciado pela definição dos riscos, seguida das análises e respostas aos riscos, na qual o objetivo é maximizar os eventos positivos e minimizar os efeitos negativos (DINSMORE; CAVALIERI, 2005). Entre os modelos existentes, COSO (2004), PMI(2008), ABNT (2009) e MIGGRI (SOUZA, 2011), com

algumas variações de nomenclatura, concordam nas fases sequenciais que envolvem a Gestão de Riscos: Contextualização, Identificação de Riscos, Análise Qualitativa, Análise Quantitativa, Monitoramento e Controle.

Damodaran (2009) indica que o atento e fundamentado monitoramento dos riscos identificados como críticos vem a ser essencial para uma análise detalhada de riscos. Além disso, a contextualização inicial, o posicionamento mercadológico e a consolidação de uma metodologia de aplicação cíclica contribuem para a existência de uma gestão contínua e sistemática de riscos (BROMILEY et al., 2014).

Constantinescu et al. (2014) comprovaram em um estudo com pequenas e médias empresas da União Europeia que, em meio à crise vivida neste bloco econômico, a atenção à Gestão de Riscos por parte destes empreendedores vem a ser uma prática fundamental. Em outro ambiente de análise, o mercado emergente brasileiro, Etges e Souza (2014) comprovaram a importância e o interesse das práticas de Gestão de Riscos entre empresas inseridas em ambientes de elevado desenvolvimento tecnológico e inovação e, ao mesmo tempo, salientaram a dificuldade existente em se implantar modelos efetivos de Gestão de Riscos nesse ambiente.

Nesse sentido, este estudo tem o intuito de propor um modelo orientado ao mercado inovativo que enfatize as fases de monitoramento e contextualização da empresa, sendo esta última de extrema relevância devido à comum concentração de empresas inovadoras, como, por exemplo, em Parques Tecnológicos. Além disso, a efetividade dos resultados esperados a partir do uso do modelo se dá pelo uso sistêmico da metodologia na empresa (SOUZA, 2011), podendo ser aplicado concomitantemente à formulação do planejamento estratégico. Assim, a implementação contínua do modelo ao longo do tempo deve facilitar o atingimento dos níveis de desempenho esperados para a empresa, evitando prejuízos derivados de falhas que poderiam ter sido evitadas ao gerir-se de maneira sistemática os riscos aos quais o negócio está exposto.

3.3 Modelo Proposto

A partir dos conceitos teóricos discutidos, bem como a identificação das ferramentas no Quadro 3.2.1-1, buscou-se consolidar um modelo que viabiliza a Gestão de Riscos orientado às empresas inovadoras. Assim, a fim de propor uma metodologia apta à aplicação no meio prático, procurou-se relacionar as fases do modelo e as ferramentas que viabilizam o atingimento delas. Além disso, ressalta-se que o modelo proposto possui caráter modular. Isto é, de acordo com a necessidade da empresa, pode-se optar por usar a metodologia e ferramentas indicadas até a etapa que viabiliza o alcance dos seus objetivos.

Com base nos modelos existentes e na revisão descrita, consolidou-se a proposição do modelo que está ilustrado no Quadro 3.3-1.

MODELO DE GESTÃO DE RISCOS ORIENTADO A EMPRESAS INOVADORAS			
Etapas	Fases	Técnicas sugeridas	
1. Contextualização da empresa e negócio	Analisar ambiente em que empresa está inserida	Entrevistas e análise documental	
2. Estruturação do processo de inovação	Mapear processos	BPMN	
	Custear o processo de inovação	Método ABC	
3. Análise de risco e quantificação do valor em Risco	Identificar riscos ERM	Entrevistas com especialistas e uso de estudos anteriores	
	Levantar Impacto	Escala de Likert	
	Levantar Probabilidade de ocorrência	AHP	
	Definir distribuições de probabilidade		Entrevistas com especialistas
			Matriz ranking
			Teorema da Probabilidade Total
	Mensurar impacto dos riscos através de Indicadores	SMC	
	VaR		
4. Monitoramento	Analisar atividades de maior criticidade	Análise relatórios SMC	
	Monitorar riscos críticos vinculados	Planos de ação	
5. Análise do impacto corporativo do processo de Inovação	Analisar o impacto da variação dos custos do processo de Inovação no desempenho global	Análise de Cenários	

Quadro 3.3-1 - Proposta de Modelo de Gestão de Riscos a empresas inovadoras

Fonte: elaborado pelo autor

Como premissa para o início do processo, tem-se a necessidade de contextualizar o ambiente em que a empresa está inserida. A concentração de empresas em ambientes favoráveis à inovação, como os Parques Tecnológicos ou *clusters* industriais, e a cultura local devem ser considerados (DEMIRBAG; GLAISTER, 2010). Além disso, identificar e descrever claramente o negócio e o mercado de atuação é fundamental para a atividade de identificação dos riscos de maneira sistêmica.

Com o intuito de propor um modelo que viabilize a consideração dos riscos dentro de processos de inovação, a partir da discussão teórica realizada, indica-se o uso do método de custos ABC em conjunto com a SMC. Assim, as atividades deixam de ser consideradas como um custo ideal absoluto e passam a ser relacionadas a uma distribuição de valores. Todavia, percebe-se a necessidade de estruturar-se um ABC. Para isso, foram consideradas as etapas sugeridas para o uso dessa metodologia e ferramenta: (i) Funções; (ii) Processos/Procedimentos; (iii) Atividades; (iv) Tarefas; (v) Subtarefas; e (vi) Operações (ROBLES, 2003). Percebe-se que é premissa mapear-se os processos da

empresa para que sejam identificadas as atividades principais. Dessa maneira, as primeiras etapas deste modelo se concentram na compreensão do ambiente em que a empresa se insere, seguido do mapeamento de processos e identificação das atividades principais.

O mapeamento de processos inclui métodos, técnicas e ferramentas que permitem suporte ao projeto, gerenciamento e análise de processos de negócio (AALST et al., 2003). Genericamente, para se gerenciar processos é necessário, primeiramente, visualizá-los (AALST et al., 2003). Ao se desenhar os processos de uma empresa, são levantadas as atividades incorridas para o desenvolvimento de seus negócios (TSENG et al., 1999). Na busca pelas atividades críticas, isto é, aquelas que consomem mais recursos e implicam na ocorrência de impactos com possibilidade de comprometer os resultados organizacionais esperados, é necessário fazer uso de técnicas de análise de processos críticos, as quais segmentam o processo em três categorias: elementos; etapas e atividades (OLIVEIRA et al., 2009).

Para a identificação das atividades críticas de um processo de inovação, sugere-se o uso de métodos qualitativos e consultivos a especialistas no processo, o que é percebível no Quadro 3.2.1-1, podendo-se utilizar, por exemplo, o método Delphi (GREEN et al., 2007), o qual é particularmente relevante quando há escassez ou inexistência de dados históricos e a necessidade de abordagem multidisciplinar (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000), entrevistas orientadas ou *brainstorming*. Para o ABC, as atividades também podem ser agrupadas considerando-se as suas características e classificadas como primárias (relacionadas às funções básicas da empresa) ou de apoio (relacionadas às funções auxiliares) (ROBLES, 2003). Na sequência, são analisadas as atividades que agregam valor ao cliente no desenvolvimento do produto ou serviço.

Uma vez estruturadas e classificadas as atividades que incorrem os processos de negócio da empresa, passa-se à distribuição dos custos às atividades, conforme sugerido na metodologia ABC. O custo de uma atividade compreende todos os esforços e recursos necessários para desempenhá-la (MARTINS, 2008). Para a alocação dos custos, é necessário definir os distribuidores de custos (*drivers*), os quais permitem a compreensão de como as atividades consomem recursos (ROBLES, 2003).

A seleção dos *drivers* corretos vem a ser um dos principais desafios da metodologia ABC, visto que são eles que determinam o custo de uma atividade (MARTINS, 2008). O mesmo autor indica que eles são classificados em direcionadores de custos de recursos (identificam como as atividades consomem recursos) e direcionadores de custos de

atividades (identificam a maneira como os produtos consomem as atividades). Obtidas as atividades críticas e os respectivos *drivers* que permitem a distribuição, é efetuado o custeio das atividades envolvidas nos processos que viabilizam a execução do negócio da empresa.

Os ciclos de vida dos produtos, bem como os custos associados a eles, referem-se a todos os gastos incorridos com os produtos e serviços: surgimento da ideia; pesquisa; concepção; projeto; desenvolvimento; protótipo; produção; linha; testes; mercado; lançamento; distribuição; atendimento e retirada do produto; e demais atividades de apoio (ROBLES, 2003). No contexto inovador, esse ciclo de vida é variável, incerto e arriscado. Logo, os custos incorridos nas atividades que viabilizam a inovação apresentam efeitos positivos e negativos, isto é, de aumento ou redução de custos, ao longo de suas execuções. Damodaran (2009) indica como premissa para ambientes de elevada incerteza a identificação dos riscos aos quais a empresa está exposta como ponto inicial para qualquer intenção de análise e subsequente gerenciamento de riscos.

Nesse sentido, o uso da ERM (COSO, 2007) enfatiza a importância da construção de uma estrutura analítica de riscos (EAR), a qual viabiliza o levantamento e mapeamento dos riscos aos quais uma empresa está exposta (BROMILEY et al., 2014). A ERM permite a proposição de uma gestão integrada, contínua e sistemática dos riscos (NOCCO; STULZ, 2006). Outros autores indicam o uso de matrizes SWOT para a identificação de riscos (MALEKDAR, 2012), indicando que ela permite hierarquizar a gravidade dos riscos. Assim, a etapa seguinte da metodologia proposta diz respeito à identificação dos riscos inerentes ao negócio da empresa, bem como a sua respectiva alocação às atividades discriminadas no ABC. Neste momento são incluídos no modelo os principais riscos inerentes ao processo de inovação, os quais foram consolidados no artigo 1 desta dissertação. Assim, espera-se que os respondentes possam conseguir visualizar as atividades que sofrem impacto destes riscos, bem como percebam demais riscos específicos dos seus negócios. Nota-se a subjetividade existente nessa etapa e indica-se a consulta a especialistas para a alocação dos riscos às atividades.

A partir da identificação, passa-se para as etapas de estimativa da variabilidade que os riscos podem causar em cada atividade e, quando a quantidade de riscos é expressiva, a identificação dos riscos críticos. No que diz respeito ao impacto, sugere-se que o mesmo seja levantado junto a especialistas da empresa, utilizando-se uma escala tipo Likert. Todavia, a probabilidade de ocorrência é vista como um desafio e pode gerar análises

errôneas (SOUZA, 2011), principalmente quando há escassez de dados históricos como é típico em uma situação de inovação. Assim, a exemplo dos estudos de Souza (2011) e Khodararami e Abdi (2014) e conforme a constatação de Zhang e Zou (2007), propõe-se o uso da ferramenta AHP para que os riscos elencados em cada atividade sejam comparados e, assim, priorizados quanto à probabilidade de ocorrência.

Apesar do uso do AHP para gerar as probabilidades relativas dos riscos em cada atividade e processo, percebe-se que pode haver muitos riscos elencados em um único processo. Assim, sugere-se o uso de uma matriz *ranking* para identificação daqueles que devem ser considerados para análise detalhada, monitoramento e tratamento. A partir da consideração de que o risco é composto pela multiplicação da sua probabilidade de ocorrência e impacto, a matriz identifica quais os riscos críticos, através de sua posição em extremos de um gráfico que considera em seus eixos o impacto e a probabilidade de ocorrência (DINSMORE; CAVALIERI, 2005). Assim, indica-se que o modelo considere, para a mensuração probabilística dos riscos, apenas aqueles indicados como críticos.

Uma vez obtidos os riscos priorizados a partir da comparação relativa entre eles, deve-se estimar a distribuição probabilística da variação no custo das atividades que os riscos podem vir a causar. Devido à habitual escassez de dados históricos que permitiriam a utilização de distribuições estatísticas baseadas em séries históricas no ambiente inovativo, propõe-se a estimativa de distribuições de probabilidade triangulares. Distribuições triangulares no contexto de risco foram empregadas nos trabalhos de Souza (2011), Miorando et al. (2014), Khodakarami e Abdi (2014) e Esmalifalak et al. (2014). Para a definição desta estimativa, embasando-se nos estudos mencionados e demais indicados no Quadro 3.2.1-1, o modelo proposto pressupõe que a consideração do conhecimento e opinião dos gestores sobre o andamento do seu negócio se constitui na alternativa mais adequada.

No caso de, posteriormente à análise da matriz *ranking*, uma atividade apresentar a presença do impacto de mais de um risco crítico, é necessário combinar as distribuições individuais de impacto dos riscos que ocasionam efeito na atividade em questão. Considerando-se que os riscos são independentes, isto é, a ocorrência de um evento não é afetada pelo outro (PINHEIRO et al., 2012), a estatística que embasa o Teorema de Bayes, o Princípio da Probabilidade Total, Equação (1), permite combinar as distribuições e atingir o cenário de uma distribuição final para cada uma das atividades englobadas no ABC.

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B|A_i) * P(A_i) \quad (1)$$

onde:

A_1, A_2, \dots, A_n = fazem parte de um espaço amostral;

B = outro evento qualquer deste espaço.

Obtidas as distribuições que envolvem as atividades em análise, têm-se todas as informações necessárias para a SMC. Para a simulação, sugere-se o uso do *software* @Risk ou semelhante, o qual possibilita calcular distribuição de valores que melhor descreve a variação total de custos, provida das variações inseridas em cada atividade. Através da simulação pode-se calcular também uma série de indicadores de risco, como o VaR^+ e VaR^- almejados neste estudo.

Uma vez obtidos os resultados da simulação, têm-se as informações necessárias para analisar a criticidade das atividades, devido ao potencial impacto econômico que podem ocasionar no processo de inovação e, por consequência, na empresa como um todo. Identificadas tais atividades, deve-se monitorar sistematicamente os riscos aos quais elas estão vinculadas. Para a realização deste monitoramento, sugere-se que sejam estabelecidos planos de ação com metas e objetivos definidos. Com tais práticas, espera-se que, além da empresa atingir seus objetivos financeiros, ela possa controlar com mais acurácia o processo de inovação e, assim, identificar pontos de melhoria e oportunidades de mudança.

Alkaraan e Northcott (2006) concluíram, a partir de uma ampla *survey* com gestores de multinacionais, que por mais detalhadas que possam ser as ferramentas de análise de risco, o tomador de decisão sempre terá a incumbência de decidir quais riscos tem capacidade de assumir e qual a margem de efeito que pode arriscar. Neste ponto, é fundamental que empresa esteja munida de informações providas das ferramentas de análise para suportar a tomada de decisão. Nesse sentido, o modelo proposto gera como produtos finais que permitem orientar a tomada de decisão o valor em risco provido do processo de inovação e os principais riscos que impactam a empresa como um todo.

3.4 Exemplo Aplicado

A fim de ilustrar o método proposto neste estudo, segue um exemplo hipotético de sua aplicação conforme as etapas apresentada no Quadro 3.3-1. De modo a melhor demonstrar a aplicação do modelo, o exemplo hipotético enfatiza sobretudo as etapas que englobam as ferramentas de mensuração do risco (Etapas 2 e 3).

O cenário construído sugere uma empresa com foco em desenvolvimento de aplicativos (Apps), tendo o negócio concentrado em propor soluções inovadoras ao público consumidor que varia entre crianças, jovens e profissionais de acordo com o aplicativo que a empresa desenvolve. O atual portfólio de Apps já conta com um jogo infantil baseado em personagens disseminados entre as crianças; um que se assemelha a uma rede social de jovens que buscam restaurantes e, ainda, um App orientado a profissionais que atuam com a bolsa de valores, que traz atualizações de informações em tempo real sobre os ativos negociados diariamente. Percebe-se a diversidade de clientes e a consequente demanda por constantes análises de oportunidades e meios de atingimento dos públicos alvo de cada App, bem como a necessidade por constante inovação dado o mercado de atuação dinâmico e competitivo em que a empresa hipotética se encontra.

3.4.1 Construção do método ABC para o processo de inovação da empresa

Baseado no modelo proposto, foi estruturada a análise através do método ABC para o processo de inovação envolvido no negócio descrito. Em um primeiro momento, a partir de entrevistas com a equipe de P&D, Comercial e Diretoria, foi mapeado o processo de inovação da empresa englobando as principais atividades e áreas envolvidas, além das respectivas contribuições de cada área nas atividades elencadas. Ressalta-se que, para isso, considerou-se que o ciclo completo típico de desenvolvimento de novos produtos leva três meses, no qual, com exceção da equipe de P&D, as demais áreas dedicam apenas uma parcela da sua rotina ao processo de inovação. Esta informação é de extrema importância para que a distribuição de custos a partir de índices de atenção possa ser ilustrada, pois se procede com o rateio dos *drivers* considerando-se o envolvimento das pessoas com o processo, ou seja, se alguma área se envolve 20% dos três meses com o processo em análise, considerou-se que 20% do salário dos três meses está distribuído entre as atividades de inovação.

Além das pessoas envolvidas, foram levantados demais gastos relacionados diretamente ao processo de inovação, tais como matéria prima experimental; área (espaço físico); energia; assinatura de periódicos científicos; e viagens. Para área consumida, considerou-se o número de pessoas envolvidas em cada atividade, a área de trabalho que demandam e o custo do m². Para a energia, estimou-se a distribuição de KWh utilizados em cada atividade e os demais foram alocados diretamente às atividades a partir de indicação da Alta Direção da empresa. A Tabela 3.4.1-1 indica parte do detalhamento descrito e os custos dos processos consolidados.

Tabela 3.4.1-1 - Distribuição dos custos ABC

Processos	Atividades	áreas envolvidas	Número de pessoas envolvidas	IA P&D	IA MKT	IA Engenharia	IA Comercial	IA Qualidade	Matéria prima	área consumida	Assinaturas de journals	energia consumida	Viagens	Total	Total processos
				R\$ 130.000,00	R\$ 39.000,00	R\$ 110.500,00	R\$ 65.000,00	R\$ 52.000,00	R\$ 1.300,00	R\$ 80,00		W			
Unidade do Driver (% h, R\$, dias...)				100	20	30	10	30	R\$	m2	R\$ 500,00	R\$ 30,00			
ocupação				R\$ 26.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		120,0		R\$ 30,00		R\$ 26.650,00	R\$ 90.220,00
Busca de oportunidades	Realizar pesquisas de mercado	P&D	1	R\$ 26.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		120,0		R\$ 30,00		R\$ 26.650,00	R\$ 90.220,00
	Analisar demandas de mercado	P&D e MKT	2	R\$ 26.000,00	R\$ 27.300,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		240,0		R\$ 30,00	R\$ 10.000,00	R\$ 63.570,00	
Análise de viabilidade	Desenhar modelo conceitual	P&D	1	R\$ 13.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -		120,0		R\$ 30,00		R\$ 13.150,00	
	Analisar a viabilidade estrutural	Engenharia e P&D	2	R\$ 13.000,00	R\$ -	R\$ 33.150,00	R\$ -	R\$ -		240,0		R\$ 30,00		R\$ 46.420,00	R\$ 93.280,00
	Identificar itens de MP e MO	Engenharia	1	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.050,00	R\$ -	R\$ -		120,0		R\$ 30,00		R\$ 11.200,00	
	Desenvolver protótipo	Engenharia	1	R\$ -	R\$ -	R\$ 22.100,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 200,00	120,0		R\$ 90,00		R\$ 22.510,00	
Testes	Fazer testes	P&D/Qualidade	2	R\$ 13.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.400,00	R\$ 50,00	240,0		R\$ 90,00		R\$ 23.780,00	
	Identificar melhorias	P&D/Qualidade	2	R\$ 19.500,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 13.000,00		240,0		R\$ 30,00		R\$ 32.770,00	R\$ 92.210,00
	Fazer melhorias	Engenharia	1	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.050,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 50,00	120,0		R\$ 120,00		R\$ 11.340,00	
	Definir produto	P&D/Engenharia	2	R\$ 13.000,00	R\$ -	R\$ 11.050,00	R\$ -	R\$ -		240,0		R\$ 30,00		R\$ 24.320,00	
Desenvolvimento	Definir fornecedores	Qualidade	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 20.800,00		120,0		R\$ 30,00		R\$ 20.950,00	
	Produzir lote piloto	P&D e Engenharia	2	R\$ 6.500,00	R\$ -	R\$ 5.525,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 400,00	240,0		R\$ 150,00		R\$ 12.815,00	R\$ 59.190,00
	testar lote piloto	Qualidade	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.800,00		120,0		R\$ 60,00		R\$ 7.960,00	
Comercialização	Produzir lote vendável	Engenharia	1	R\$ -	R\$ -	R\$ 16.575,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 600,00	120,0		R\$ 150,00		R\$ 17.445,00	
	Identificar parceiros de venda	Comercial	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 19.500,00	R\$ -		120,0		R\$ 30,00		R\$ 19.650,00	
Comercialização	Inserir produto no mercado	MKT/Comercial	2	R\$ -	R\$ 7.960,00	R\$ -	R\$ 45.500,00	R\$ -		240,0		R\$ 30,00		R\$ 53.570,00	R\$ 80.270,00
	Acompanhar inserção do produto	MKT	1	R\$ -	R\$ 3.990,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		120,0		R\$ 30,00	R\$ 3.000,00	R\$ 7.050,00	R\$ 415.170,00

3.4.2 Análise de Risco e quantificação do Valor em Risco

A partir da estruturação do ABC, passou-se para a identificação dos riscos e sua associação com cada um dos processos definidos. Para a identificação, foram considerados os grupos e origens propostos no COSO (2004), além dos principais eventos de risco presentes em processos de inovação identificados no artigo 1.

Além disso, fez-se a ponderação do peso de cada um dos cinco processos mapeados a fim de posteriormente ponderar os impactos de maneira adequada. A ponderação dos processos foi feita a partir do tempo de funcionários envolvidos em cada atividade, pois a maior parcela de custos associados nas atividades provém de recursos humanos. Para os impactos, foi considerada a opinião de especialistas e uma escala de 0, 1, 3, 5 e 7, na qual zero representa sem impacto, um fraco impacto, três impacto moderado, cinco forte impacto e sete impacto muito forte. A Tabela 3.4.2-1 ilustra alguns riscos identificados, classificados e alocados aos respectivos processos.

Tabela 3.4.2-1 Identificação dos riscos e impactos

Origem	Grupo	Evento	Busca de oportunidades	Análise de viabilidade	Testes	Desenvolvimento	Comercialização
<i>Peso</i>			23%	22%	31%	16%	9%
Interno	Pessoal	Criatividade	7	1	0	0	3
Externo	Econômicos	Políticas e incentivos governamentais	5	0	1	5	5
Externo	Tecnológicos	Tecnologia	1	3	3	5	1
Interno	Processo	Estratégia inovadora	5	1	1	5	5
Interno	Pessoal	Conhecimento técnico	5	5	1	3	3
Interno	Processo	Gestão orientada e flexível à inovação	5	5	3	1	3
Externo	Políticos	Posicionamento geográfico e relações externas	5	0	0	0	5

Na sequência, foram definidas as probabilidades relativas dos riscos de cada processo considerando o uso do AHP com especialistas. Assim, foram construídas cinco matrizes, uma para cada processo, nas quais cada um dos riscos envolvidos foi comparado pareadamente sobre a sua probabilidade de ocorrência nos respectivos processos. Ressalta-se que não foi elaborada uma matriz entre os processos pelo fato de que foi considerado o peso dos processos no impacto e baseado na sua representatividade em termos monetários. A Tabela 3.4.2-2 ilustra os resultados obtidos através do AHP, os quais representam a probabilidade de ocorrência de cada um dos riscos em cada um dos processos. Ao serem estruturadas as matrizes do AHP, todas as respostas resultaram em razões de consistência inferiores a 10%.

Tabela 3.4.2-2 Probabilidade de ocorrência dos Riscos em cada processo a partir do AHP

Busca de oportunidades		Análise de viabilidade		Testes	
CRIATIVIDADE	16%	CRIATIVIDADE	10%	POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	50%
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	17%	TECNOLOGIA	13%	TECNOLOGIA	17%
TECNOLOGIA	4%	ESTRATÉGIA INOVADORA	16%	ESTRATÉGIA INOVADORA	7%
ESTRATÉGIA INOVADORA	23%	CONHECIMENTO TÉCNICO	38%	CONHECIMENTO TÉCNICO	17%
CONHECIMENTO TÉCNICO	22%	GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	22%	GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	9%
GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	12%				
POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO E RELAÇÕES EXTERNAS	6%				
Desenvolvimento		Comercialização			
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	6%	CRIATIVIDADE	9%		
TECNOLOGIA	34%	POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	5%		
ESTRATÉGIA INOVADORA	13%	TECNOLOGIA	14%		
CONHECIMENTO TÉCNICO	34%	ESTRATÉGIA INOVADORA	23%		
GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	13%	CONHECIMENTO TÉCNICO	16%		
		GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	23%		
		POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO E RELAÇÕES EXTERNAS	9%		

A partir da consolidação das probabilidades e impactos dos riscos em cada processo foram analisados, através de um gráfico de *ranking*, os riscos considerados críticos (quadrante vermelho). A definição de criticidade considerou um ponto de corte para Impacto e Probabilidade de 0,78 e 16% respectivamente. Fez-se esta definição a partir da análise dos dados encontrados, buscando-se detalhar apenas os riscos com maior potencial de impacto financeiro no processo de inovação. O Figura 3.4.2-1 indica o posicionamento de cada risco dos cinco processos considerando o impacto (eixo x) e a probabilidade de ocorrência (eixo y), facilitando a análise quanto à criticidade de cada

risco.

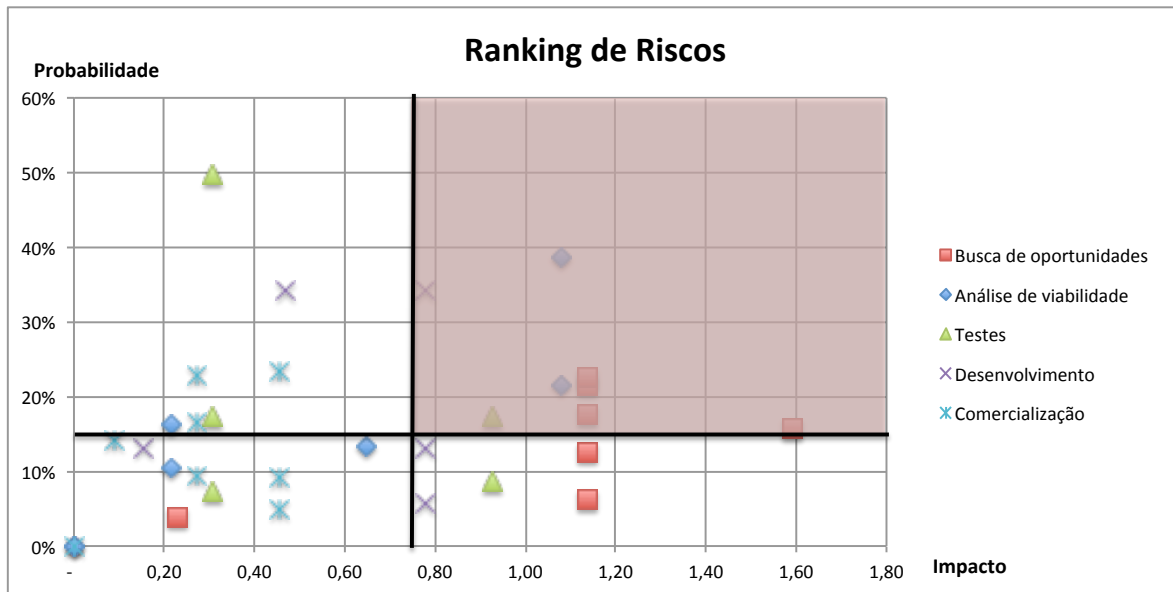


Figura 3.4.2-1 Resultado da SMC

A partir da identificação dos riscos mais impactantes e da análise de quadrantes do gráfico procedeu-se com a avaliação probabilística do impacto dos riscos nos processos. Assim, fez-se a estimativa, baseada na opinião de especialistas, da distribuição triangular para os riscos críticos de cada processo. Para processos com mais de um risco crítico, utilizou-se o Teorema da Probabilidade Total (Equação 1) com o intuito de consolidar apenas uma distribuição triangular para cada um dos processos que englobam o ciclo de inovação. A Tabela 3.4.2-3 ilustra os processos, riscos críticos (marcados nas células com fundo cinza) e distribuições relacionadas.

Busca de oportunidades 23%					Análise de viabilidade 22%						
Estimativa de efeito		70%	100%	150%	Estimativa de efeito		63%	100%	132%		
Custo total esperado		R\$ 90.220,00			Custo total esperado		R\$ 93.280,00				
Evento de Risco	Impacto	Probabilidade	Risco	Min	Max	Evento de Risco	Impacto	Probabilidade	Risco	Min	Max
TECNOLOGIA	0,23	4%	0,01			CONHECIMENTO TÉCNICO	1,08	38%	0,42	90%	110%
POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO E RELAÇÕES EXTERNAS	1,14	6%	0,07			GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	1,08	22%	0,23	70%	120%
GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	1,14	12%	0,14			TECNOLOGIA	0,65	13%	0,09		
CRIATIVIDADE	1,59	16%	0,25	97%	115%	ESTRATÉGIA INOVADORA	0,22	16%	0,04		
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	1,14	17%	0,20			CRIATIVIDADE	0,22	10%	0,02		
CONHECIMENTO TÉCNICO	1,14	22%	0,25	80%	100%						
ESTRATÉGIA INOVADORA	1,14	23%	0,26	90%	130%						
Desenvolvimento 16%					Comercialização 9%						
Estimativa de efeito		72%	100%	156%	Estimativa de efeito		100%	100%	100%		
Custo total esperado		R\$ 59.190,00			Custo total esperado		R\$ 80.270,00				
Evento de Risco	Impacto	Probabilidade	Risco	Min	Max	Evento de Risco	Impacto	Probabilidade	Risco	Min	Max
TECNOLOGIA	0,78	34%	0,27	80%	130%	ESTRATÉGIA INOVADORA	0,45	23%	0,11		
CONHECIMENTO TÉCNICO	0,47	34%	0,16	90%	120%	GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	0,27	23%	0,06		
ESTRATÉGIA INOVADORA	0,78	13%	0,10			CONHECIMENTO TÉCNICO	0,27	16%	0,04		
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	0,78	6%	0,04			POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO E RELAÇÕES EXTERNAS	0,45	9%	0,04		
GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	0,16	13%	0,02			CRIATIVIDADE	0,27	9%	0,03		
Testes 31%											
Estimativa de efeito		97%	100%	103%							
Custo total esperado		R\$ 92.210,00									
Evento de Risco	Impacto	Probabilidade	Risco	Min	Max	Evento de Risco	Impacto	Probabilidade	Risco	Min	Max
TECNOLOGIA	0,93	17%	0,16	97%	103%	POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	0,45	5%	0,02		
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	0,31	50%	0,15			TECNOLOGIA	0,09	14%	0,01		
GESTÃO ORIENTADA E FLEXÍVEL À INOVAÇÃO	0,93	9%	0,08								
CONHECIMENTO TÉCNICO	0,31	17%	0,05								
ESTRATÉGIA INOVADORA	0,31	7%	0,02								

Tabela 3.4.2-3 - Distribuição de probabilidade baseada nos riscos críticos

A partir das distribuições encontradas, foi realizada uma SMC com 100.000 iterações a fim de buscar o objetivo de definir a variação do custeio do processo de inovação presente na empresa hipotética. Como resultados, encontrou-se um Var^+ , isto é, quanto o processo de inovação pode vir a custar menos do que o esperado, de R\$36.196,31 e, por outro lado, um Var^- (quanto o processo de inovação pode vir a despende além do custo esperado) de R\$37.559,60. A Figura 3.4.2-1 traz os resultados encontrados.

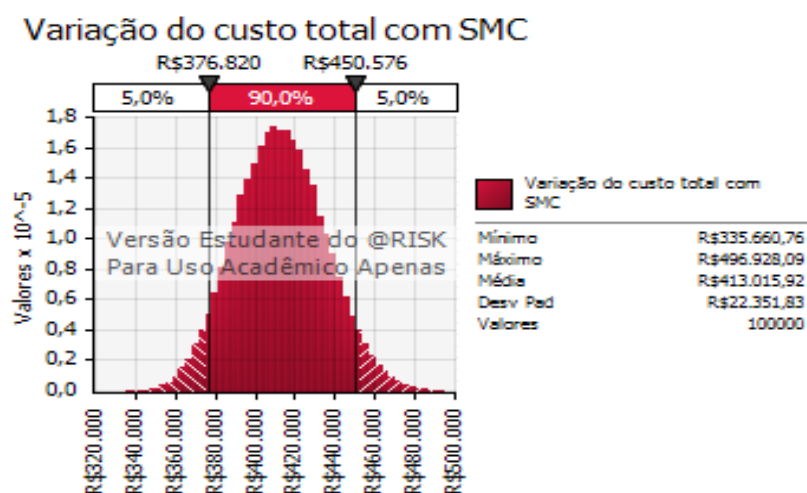


Figura 3.4.2-2 Resultado da SMC

Além desses valores, a SMC permitiu concluir que os processos “Busca de Oportunidades” e “Análise de Viabilidade” são os que apresentam maior impacto na variabilidade encontrada no custo total do processo de inovação da empresa. Este resultado poderia já ser estimado previamente pela maior representatividade monetária destes processos, bem como pela amplitude da distribuição triangular considerada para cada um deles. Assim, seguindo o modelo proposto, na etapa 4, indica-se uma maior atenção ao monitoramento e controle dos riscos associados aos dois processos, ou seja: Estratégia Inovadora; Conhecimento Técnico e Gestão Orientada e Flexível. Sugere-se que para estes eventos de risco sejam desdobrados planos de controle com objetivos, metas e responsabilidades definidos, a fim de que a empresa consiga operar dentro de sua perspectiva esperada de desempenho financeiro.

Por fim, a partir do resultado encontrado, discute-se sobre o impacto corporativo que essa variabilidade pode vir a causar. Indica-se que a empresa, a partir do seu faturamento, avalie o quanto impactante pode ser o cenário pessimista da variação do custo do processo de inovação e previna-se quanto a ele através de especial atenção aos riscos aos quais está exposta. Além disso, visto que os custos relacionados à inovação podem vir a representar R\$37.559,60 além do esperado, deve-se considerar essa variação na precificação de novos desenvolvimentos a fim de evitar que seja necessário contar com outros produtos da empresa para amortizar os custos incorridos com o processo de inovação que permitiu a proposição da nova solução.

Ao realizar análises como as descritas, a empresa consegue agir preventivamente quanto à exposição a situações de perigo econômico. Isto é, tem informações sustentadas

de onde deve orientar suas ações para que consiga manter seu cenário esperado de rentabilidade e atingir o êxito de seus novos desenvolvimentos.

3.5 Conclusões

Investir em processos de inovação é premissa de sobrevivência no mercado competitivo e de curtos ciclos de vida de produtos (FREEMAN; SOETE, 2008). Faz-se presente nessa categoria de investimento uma elevada incerteza (BESSANT, 2003) seguida de riscos inerentes ao processo de inovação de qualquer gênero (BAUM; SILVERMAN, 2008). A busca pela precisão dos dados monetários que viabilizam a realização de estudos de viabilidade econômica em empresas inovadoras vem a ser um desafio (ESMALIFALAK et al., 2014), sobretudo em função do caráter de custeio indireto típico da inovação devido à elevada parcela de recursos concentrada em recursos orientados à pesquisa e desenvolvimento.

Este estudo propôs um modelo de Gestão de Riscos em empresas inovativas que consolidou o uso do método ABC de custos em conjunto com a SMC, além de elencar as principais ferramentas que viabilizam o cumprimento das etapas do modelo proposto. Dessa maneira, percebe-se a potencial valia do modelo desenvolvido, o qual apresenta caráter aplicável ao ambiente prático de empresas com foco em processos de inovação.

Entre as limitações destaca-se que o modelo ainda demanda teste e validação em um ambiente real. Assim, indica-se, como pesquisas futuras, a aplicação efetiva do modelo proposto em um estudo de caso real em uma empresa centrada em processos inovadores. Além disso, sugere-se a exploração do uso do modelo proposto para a orientação a tomada de decisão estratégica em negócios de inovação.

REFERÊNCIAS

- AALST, W.; HOFSTEDE, A.; WESKE, M. **Business Process Management**. International Conference BPM, 2003.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 31000:2009** – Gestão de Riscos: princípios e diretrizes. 2009.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 31010:2012** – Técnicas de Avaliação de Risco. 2012.
- ACKERMAN, F.; STANTON, E.; BUENO, R. **Fat tails, exponents, extreme uncertainty: Simulating catastrophe in DICE**. *Ecological Economics*, v.69, pp.1657-1665, 2010.
- ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v.8, p.21-47, 2006.
- ANTONIK, R. L. Análise de Projetos de Investimentos sob condições de Risco. **Revista**

FAE, 2004.

ALKARAAN, F. NORTHCOTT, D. Strategic capital investment decision-making: A role for emergent analysis tools?: A study of practice in large UK manufacturing companies. *The British Accounting Review* n.2, pp.149-173, 2006

ALPKAN, L.;BULUT, C.; GUNDAY, G. ULUSOY, G.; KILIC, K. Organizational support for intrapreneurship and its interaction with human capital to enhance innovative performance. **Management Decision**, v. 48, pp.732-755, 2010.

ASKARANY, D.; SMITH, M.; YAZDIFAR, H. Technological Innovations, Activity Based Costing and Satisfaction. **Journal of Accounting – Business & Management**, v. 14, 2007.

AS/NZS 4360. **Standards Australia Risk Management**. Standards Association of Australia, Strathfield, NSW, 1999.

BAHRAMI, M.; BAZZAZ, D. H.; SAJJADI, S. M. Innovation and Improvements In Project Implementation and Management; Using FMEA Technique. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v.41, pp.418-425, 2012.

BAKER, E.; ADU-BONNAH, K. Investment in risky R&D programs in the face of climate uncertainty. *Energy economics*, v. 30, 2008.

BAUM, J.; SILVERMAN, B. S. Picking winners or building them? Alliance, intellectual, and human capital as selection criteria in venture financing and performance of biotechnology startups. **Journal of Business Venturing**, v. 19, 2004. -3

BESSANT, J. **Challenges in Innovation Management**. The International Handbook on Innovation, 2003.

BORNIA, A. C. *Análise Gerencial de Custos*. São Paulo: Ed. Bookman, 2002.

BROMILEY, P.; MCSHANE, M.; NAIR, A.; RUSTAMBEKOV, E. Enterprise Risk Management: review, critique, and research directions. **Long Range Planning**, p. 1-12, 2014.

CANONGIA, C.; SANTOS, D. M.; SANTOS, M. M.; ZACKIEWICZ, M. Foresight, Inteligência competitiva e gestão do conhecimento: instrumentos para a gestão da inovação. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v.11, n.2, p.231-238, 2004.

CAMPAGNOLO, R. R. Identificação dos fatores fundamentais para estruturação de uma sistemática que alinhe sistemas de custeio e avaliação de desempenho. Porto Alegre, RS: Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

CEFIS, L.P. Survivor: The role of innovation in firms' survival. **Research Policy**, v.35, pp.626-641, 2006.

CHAN, A.L.C. Innovation efficiency and asymmetric timeliness of earnings: Evidence from an emerging market. **International Review of Financial Analysis**, v.32, pp.132-142, 2014.

CHEA, A. C. Activity-Based Costing System in the Service Sector: A Strategic Approach for Enhancing Managerial Decisions Making and Competitiveness. **International Journal of Business and Management**, v. 6, n.11, 2011.

CHEONG, W. C. Heavy-tailed value-at-risk analysis for Malasian stock exchange. **Statistical Mechanics and its Applications**, v.387, p.4285-4298, 2008.

- CONSTANTINESCU, L.A.;CONSTANTINESCU, A.; DUMITRESCU, A. Risk Management Era in European Credit Institutions: Predictable Mutation in XXI Century. **Procedia Economics and Finance**, v. 16, pp. 314-319, 2014.
- COOPER, R.; KAPLAN, R. S. Profit priorities from activity-based costing. *Harvard Business Review*, 1991.
- COOPER, R. G. **Profitable Product Innovation: The Critical Success Factors**. The International Handbook on Innovation, 2003.
- COSO – Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (2007), **Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada**, 2ª ed.
- Crossan, M. M., Apaydin, M. (2010), A multi-dimensional Framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. **Journal of Management Studies**, v.47, n.6.
- DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**. Porto Alegre, Bookman, 2009.
- DINSMORE, P. C.; CAVALIERI, A. **Como se transformar em um profissional em gerenciamento de projetos**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- DUTRA, C. RIBEIRO, J.L.D., CARVALHO, M. M. An economic-probabilistic model for project selection and prioritization. **International Journal of Project Management**, v. 32, n.6, 2013.
- ECHEVESTE, M. E. Uma abordagem para estruturação e controle de processo de desenvolvimento de produtos. Porto Alegre, RS: Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Universidade federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- EMBLEMSVAG, J. Activity-based life cycle costing. **Managerial Auditing Journal**, v. 16, n. 1, 2001.
- EMBLEMSVAG, J. **Life-Cycle Costing: Using Activity-Based Costing and Monte Carlo Methods to Manage Future Costs and Risks**, Wiley, 2003.
- EMBLEMSVAG, J.; KJOLSTAD, L. E. Qualitative risk analysis: some problems and remedies. **Management Decision**, v. 44, n. 3, 2006.
- ESMALIFAK, H.; ALBIN, M. S.; BEHZADPOOR, M. A comparative study in the activity based costing systems: Traditional, fuzzy and Monte Carlo approaches. **Health Policy and Technology**, 2014.
- ETGES, A.P.B.S.; SOUZA, J.S. Estudo de Campo sobre Gestão de Riscos Corporativos em empresas participantes de um Parque Científico Tecnológico. **IV Congresso Internacional de Conocimiento e Inovación**, Loja – Equador, 2014
- FENG, R.; VOLKMER, H>W. Modeling credit value adjustment with downgrade-triggered termination clause using a ruin theoretic approach. **Insurance: Mathematics and Economics**, v.51, n.2,pp.409-421, 2012.
- FILOMENA, T. P.; KLIEMANN, F. J. Modelo para medição e controle de custos no desenvolvimento de produtos. Porto Alegre, RS: Dissertação de Mestrado, Programa de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. São Paulo, Unicamp, 2008.

- GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **The Journal of product Innovation Management**, v.19, p.110-132, 2002.
- GARCIA, O.; PINTO, S.; GARCIA-ENCINA, G. P.; MATA, P. A.; IRUSTA, R. Ranking of concern, based on environmental indexes, for pharmaceutical and personal care products: An application to the Spanish case. **Journal of Environmental Management**, v.129, pp.384-397, 2013.
- GARCIA-VEGA, M. Does technological diversification promote innovation? An empirical analysis for European firms. **Research policy**, v. 35, 2006 -15
- GREEN, K. C.; ARMSTRONG, J. S.; GRAEFE, A. Methods do Elicit Forecast from Groups: Delphi and Prediction Markets Compared Forthcoming. **The International Journal of Applied Forecasting**, 2007.
- GRIMALDI, S.; RAFAELE, C.; CAGLIANO, A. C. A Framework to Select Techniques Supporting Project Risk Management. **Risk Management – Current Issues and Challenges**, 2012.
- HAORAN, S.; WEN, D.; LING, Z. A Fuzzy TOPSIS based Approach for Distributor Selection in Supply Management: An Empirical Study of an Agricultural Enterprise in China. **Advanced Journal of Food and Technology**, v.6, n.1, p. 112-118, 2014.
- HAUSER, J.; TELLIS, G.J.; GRIFFIN, A. Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science. **Marketing Science**, V. 25, N. 6, pp. 687 – 717, 2006.
- HAYNEE, C.; FREE, C. Hybrid professional groups and institutional work: COSO and the rise of enterprise risk management. **Accounting, Organizations and Society**, v.39, p.309-330, 2014.
- HERTZ, D. B. Risk Analysis in Capital Investment. *Harward Business Review*, v. 42, pp. 95-106, 1964.
- HINDLE, K.; YENCKEN, J. Public research commercialization, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model. **Technovation**, v.24, 2004-31
- HSU, P. Technological innovations and aggregate risk premiums. **Journal of Financial Economics**, v. 94, 2009.-93
- JORION, P. **Risk Management**. California: *School of Business – University of California*, 2010.
- KEIZER, J. A.; VOS, J. P.; HALMAN, J. I. M. Risks in new product development: devising a reference tool. **R&D Management**, v.35, 2005.
- KHODAKARAMI, V.; ABDI, A. Project cost risk analysis: A Bayesian networks approach for modeling dependencies between cost items. **International Journal of Project Management**, v. 32, p. 1233-1245, 2014.
- KINSELLA, S. M. Activity-Based Costing: Does it Warrant Inclusion in a Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). **Project Management Journal**, v. 33, n. 2, 2002.
- KLIEMANN, J.F; *et al.* **A Gestão de Riscos como Ferramenta para Aumento da Competitividade das Empresas**. XXX ENEGEP. Rio de Janeiro, 2010.
- LOPEZ, B.M.J.; GUTIERREZ,M.C.;BERBEL,J. Multicriteria and multiperiod programming for scenario analysis in Guadalquivir river irrigated farming. **Journal of the Operational Research Society**, v.57, n.5, 499-509.

MALEKDAR, M. Strategic Analysis of the Presence of Corporate Venture Capital in Iranian Science and Technology Parks Incubators. **Life Science Journal**, v.9, p.1854-1859, 2012.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. Ed. Atlas, São Paulo, 2008.

MEDEIROS, J.F.; RIBEIRO, J.L. D.; CORTIMIGLIA, M.N. Success factors environmentally sustainable product innovation: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v.65, pp.76-86, 2013.

MIORANDO, R. F., RIBEIRO, J. L. D., CORTIMIGLIA, M. N. An economic-probabilistic model for risk analysis in technological innovation projects, **Technovation**, v.34, p.485-498, 2014.

NAGANO, M. S.; STEFANOVITZ, J. P.; VICK, T.L. Innovation management processes, their internal organizational elements and contextual factors: An investigation in Brazil. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 33, p. 63-92, 2014.

NOCCO, B.; STULZ, R. M. Enterprise Risk Management: Theory and Practice. *Journal of Applied Corporate Finance*, v. 18, n.4, pp. 8-20, 2006.

O'CONNOR, G.C.; RAVICHANDRAN, T.; ROBESON, D. Risk management through learning: Management practices for radical innovation success. **Journal of High Technology Management Research** v. 19 pp. 70-82, 2008.

OLIVEIRA, U. R.; PAIVA, E. J.; ALMEIDA, D. A. Metodologia integrada para mapeamento de falhas: uma proposta de utilização conjunta do mapeamento de processos com as técnicas FTA, fMEA e a análise crítica de especialistas. ENGEPE, 2009.

PAMPLONA, E. O. **Contribuição para a análise crítica do sistema de custos ABC através da avaliação de direcionadores de custos**. São Paulo, SP: Tese de Doutorado, Programa de Programa de Pós-Graduação em Administração Contábil e Financeira, Fundação Getúlio Vargas, 1997.

PENNING-ROWSELL, E. C. Et al. Innovation in coastal risk management: An exploratory analysis of risk governance issues at eight THESUS study sites. **Coastal Engineering**, v.87, 2010-217, 2014.

PINHEIRO, J. I., CARVAJAL, S.S.R., CUNHA, S.B., GOMES, G. C. **Probabilidade e Estatística: Quantificando a Incerteza**, Elsevier, São Paulo, 2012.

PMI – PMBOK **A guide to the project management body of Knowledge**. 4. ed. Four Campus Boulevard, Newtown Square, EUA, 2008.

PRASANTH, S. Management of technology in an SME: a case study of Hind High Vacuum Co. Pvt. Ltd. **International Journal of Technology Management**, v. 32, 2005.-260

RAFFISH, N. How much does that Product Really Cost? **Management Accounting**, 1991.

ROBLES, A. **Custos da Qualidade: Aspectos Econômicos da Gestão da Qualidade e da Gestão Ambiental**. Ed. Atlas, São Paulo, 2003.

ROZENFELD, H. **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. Saraiva, 2006.

SAMANEZ, C.P. **Gestão de Investimentos e Geração de Valor**. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

- SHIN, J.; LEE, H. Low-risk opportunity recognition from mature technologies for SMEs. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 30, 2013.-163
- SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. Tradução de Maria Silva Possas. Nova Cultural, São Paulo, 1984.
- SMITH; K. G.; COLLINS, C. J.; CLARK; K. D. A behavioral theory of R&D expenditures and innovations: Evidence from shipbuilding. **Academy of Management Journal**, v. 48, 2005 -1
- SOUZA, J. S. **Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas – MIGGRI**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2011.
- TIWANA, A.; KEIL, M.; FICHMAN, R. G. **Information systems Project continuation in escalation situations: A real options model**. *Decision Science*, v.37, n.3, pp.357-391, 2006.
- TRANFIELD, D.; DENYE, D.; SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, v.14. Londres, 2003.
- TSENG, S. G et al. Implementing FMEA in a collaborative supply chain environment. **International Journal of Reliability Management**, v. 23 n.2, p. 179-196, 2006.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamentos e métodos**. 3a Edição. São Paulo: Bookman, 2005.
- WONG, S.; CHIN, K. Organizational innovation management. **Industrial Management & Data Systems**, v. 107, n. 9, pp. 1290-1315, 2007.
- WILLIGERS, B. J. A.; HANSEN, T. L. Project valuation in the pharmaceutical industry: a comparison of least-squares Monte Carlo real option valuation and conventional approaches. **R&D Management**, v.38, n.5, p.520-537, 2008.
- WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo *Caderno de Pesquisas em Administração*, v. 1, n. 2, pp.54-65. São Paulo, 2000.
- ZHANG, G. ZOU, P. X. W. Fuzzy Analytical Hierarchy Process Risk Assessment Approach for Joint Venture Construction Projects in China. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 133, pp.771-779, 2007.
- ZOUGGARI, A.; BENYOUCEF, L. Simulation based fuzzy TOPSIS approach for group multicriteria supplier selection problem. **Engineering Applications of Artificial Intelligence**, v. 25, n. 3, pp.507-519, 2012.

4 ARTIGO 3 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO CORPORATIVO DE RISCOS ENVOLVIDOS NO PROCESSO DE INOVAÇÃO: UMA APLICAÇÃO EM EMPRESA DE PRODUTOS RADIOFÁRMACOS

Ana Paula Beck da Silva Etges

Marcelo Nogueira Cortimiglia

Joana Siqueira de Souza

Resumo: Viabilizar a existência de uma empresa orientada à inovação implica a necessidade de um desdobramento estratégico orientado a este propósito. A presença de riscos em um ambiente inovativo é consenso na literatura, sugerindo que o sucesso de novos desenvolvimentos derive de uma gestão que permita explorar oportunidades e mitigar perigos existentes nos riscos aos quais os negócios são expostos. Este estudo validou e testou em um ambiente real um modelo de Gestão de Riscos orientado ao processo de inovação que permite um desdobramento do impacto corporativo dos riscos mensurados. Entre as principais contribuições do modelo proposto incluem-se o cálculo de indicador econômico sobre o impacto dos riscos em um processo de inovação e o estabelecimento da relação deste impacto com a estrutura corporativa e financeira na empresa. O modelo desenvolvido também permite a identificação dos riscos que remetem a um maior impacto econômico, bem como aqueles que, além do processo de inovação, tangenciam de forma matricial as demais atividades da empresa. Assim, as informações geradas a partir da aplicação do modelo permitem a orientação à priorização de riscos que devem ser monitorados a fim de que a empresa consiga operar nos níveis de desempenho esperado.

Palavras chave: Gestão Corporativa de Riscos; Inovação; Análise de Risco; Simulação de Monte Carlo; *Value at Risk*.

Abstract: Make possible the existence of an innovation-oriented company implies the need for a strategic deployment oriented to this purpose. The presence of risk in an innovative environment is consensus in the literature, suggesting that the success of new developments derived from a management that will make existing opportunities and mitigate risks in the risks to which the business is exposed. This study validated and tested in a real environment a Risk Management model oriented to the innovation process that allows an offshoot of the corporate impact of measured risks. Among the major contributions of the model include the economic indicator calculation of the impact of risks in a process of innovation and the establishment of the relationship of this impact to the corporate and financial structure of the company. The developed model also allows the identification of risks that lead to a greater economic impact as well as those who, beyond the innovation process, tangent matrix form of the other activities of the company. Thus, the information generated from the application of the model guidance to allow prioritization of risks that must be monitored so that the company can operate in the levels of expected financial performance.

Keywords: Enterprise Risk Management; Innovation; Risk Analysis; Monte Carlo Simulation; Value at Risk.

4.1 Introdução

O crescimento de economias fundamentadas em inovações tecnológicas tem mudado o contexto econômico para o que estudiosos referem como a “Economia do Conhecimento” (EMBLEMSVAG, 2003). O avanço de processos que viabilizam o desenvolvimento de soluções inovadoras é constante e frequentemente mencionado na literatura como essencial para a sobrevivência de empresas (FREEMAN; SOETE, 2008). Ao buscar a inovação, a empresa assume um comportamento de elevada exposição (BESSANT, 2003, NAGANO, 2010) e, conseqüentemente, tolerância a riscos (GREVE, 2003).

Com o intuito de poder ser tolerante a riscos, conhecer aqueles que o negócio está exposto é relevante (ADNER, 2006). Alcançar esse conhecimento é um desafio, visto que a inovação é acompanhada pela incerteza ao longo do processo de desenvolvimento e de comercialização (BESSANT, 2003, ADAMS et al., 2006, HAUSER et al., 2006, WONG; CHIN, 2007). O risco, por sua vez, está relacionado com o efeito da incerteza nos objetos (AS/NZS 4360, 1999, ABNT, 2009), ou em outra leitura, à possibilidade de que uma decisão possa implicar em diferentes desfechos (KNIGHT, 1921, ALESSANDRI et al., 2004). A literatura recente sobre a temática tem explorado o efeito tanto oportuno quanto perigoso associado ao risco (LAPPONI, 2007), isto é: a probabilidade de termos um retorno diferente do esperado pode estar relacionada com os bons resultados (*upside risk*) e maus resultados (*downside risk*) (DAMODARAN, 2007). É tarefa do gestor compreender quais riscos devem ser mitigados e explorados a fim de maximizar o desempenho esperado de um negócio (DAMODARAN, 2009).

Compreender o impacto que riscos podem causar em uma empresa demanda que sejam implementadas práticas de Gestão de Riscos (BROMILEY, 2004, ZHANG; ZOU, 2007). Estas, independentemente do modelo que norteia a implementação em uma empresa, englobam um conjunto de ferramentas que podem ser adaptadas ao contexto empresarial e à capacidade de acesso a dados (SOUZA, 2011). Entre os modelos existentes, destaca-se o PMBoK, que inclui entre os seus capítulos um orientado à análise e Gestão de Riscos (PMI, 2008), mas que é limitado à análise de riscos em projetos. O *Committe of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission* (COSO, 2004), por sua vez, indica uma orientação a empresas que buscam exercer a Gestão de Riscos, trazendo entre as suas principais contribuições a visão corporativa de riscos, através do conceito de *Enterprise Risk Management* (ERM). As principais críticas ao COSO dizem

respeito à ausência de indicação de ferramentas que viabilizem a execução de suas etapas (SOUZA, 2011) e sua natureza essencialmente teórica, de difícil implementação prática (CARON et al., 2013). A fim de preencher esta lacuna, o Modelo de Identificação do Grau de Risco de Investimentos das Empresas (MIGGRI) foi estruturado no ambiente industrial e da construção civil, indicando ferramentas que viabilizam o atingimento do objetivo desejado, ou seja, mensurar o grau de risco da corporação, sugerindo para isso o uso de indicadores como o *Value at Risk* (VaR) e Indicador Global de Risco ($I=(R_i; k_i)$) (SOUZA, 2011).

Empresas que possuem práticas de Gestão de Riscos implementadas tendem a ter uma cultura flexível, o que permite que implementações de novas tecnologias e desenvolvimentos de inovações aconteçam de maneira ágil, apresentando menos restrições a mudanças (ECKLES, 2014). Entre os motivos que explicam esse fato destaca-se que, ao implantar práticas de Gestão de Riscos, a empresa passa a considerar probabilidades de risco como um todo e não isoladamente em setores específicos (SOUZA, 2011, BROMILEY, 2014, ECKLES, 2014). Assim, viabiliza-se um ambiente de atuação no qual as equipes de trabalho passam a perceber seus pontos de inter-relação e as respectivas demandas por comunicação e análises conjuntas (ECKLES, 2014).

Ao perceber-se a propensão a processos mais ágeis e de fácil aceitação à mudança, além da presença de riscos entre ambientes de inovação já salientados, tem-se a relevância do uso de práticas de Gestão de Riscos em negócios inovadores. Esta tem sido mencionada na literatura por diversos estudos, como Adner (2006), Salomo et al. (2007), Zhang e Zou (2007), Neves et al. (2014) e Nagano et al. (2014). Porém, a partir da revisão efetuada no estudo mencionado, percebe-se que ainda há uma escassez de modelos que permitam mensurar economicamente o impacto de riscos envolvidos no processo de inovação na empresa como um todo.

Entre os motivos que influenciam tal percepção, observa-se que é típica a ausência de dados que permitam o uso de análises estatísticas com bases históricas em projetos de inovação (O'CONNOR et al., 2008). Ao mesmo tempo, Khodakarami e Abdi (2014) argumentam a importância do uso de análises probabilísticas, podendo ser a partir de distribuições triangulares determinadas com base na opinião de especialistas, em ambientes de novos desenvolvimentos que apresentam constante exposição a riscos. Estudos que buscam a análise probabilística de riscos e empregam distribuições triangulares incluem Miorando (2010), focado no ambiente de projetos de tecnologia da informação; Souza

(2011), orientado ao ambiente industrial e da construção civil; e Emblemavag (2003), no setor portuário. Assim, percebe-se essa prática como uma alternativa para permitir análises com potencial de discussão e geração de informações em meios em que a escassez de dados históricos se faz presente (O'CONNOR et al., 2008).

O artigo 2 dessa dissertação apresentou a proposição de um modelo genérico de Gestão de Riscos para empresas inovativas a partir de uma discussão teórica, seguida de um exemplo ilustrativo da aplicação do modelo em ambiente de inovação. O modelo sugerido é baseado no uso do método de custeio *Activity Based Costing* (ABC) em conjunto com a Simulação de Monte Carlo (SMC) para viabilizar a mensuração do impacto econômico na empresa dos riscos envolvidos em um processo de inovação.

Dando sequência ao referido artigo, tem-se por objetivo principal neste estudo aplicar, testar e validar o modelo proposto em um ambiente real - empresa sediada em um Parque Tecnológico brasileiro. Como objetivos específicos, indica-se a discussão da Gestão de Riscos Corporativos a partir da análise quantitativa e probabilística de risco envolvida no processo de inovação e a consolidação de um modelo final, ajustado a partir de observações e sugestões de melhoria advindas da aplicação prática.

Este artigo está segmentado em quatro seções. A primeira apresentou a problemática e sua contextualização, bem como os objetivos do estudo. Na segunda, apresentar-se-á a metodologia de pesquisa utilizada. Na sequência, serão exibidos e discutidos os resultados. Por fim, elencar-se-ão as principais conclusões providas da análise, bem como apresentar-se-ão sugestões futuras de estudos.

4.2 Procedimentos Metodológicos

De acordo com as classificações de pesquisa elencadas por Yin (2005), este estudo apresenta natureza aplicada, visto que tem por objetivo aprofundar conhecimentos orientados à aplicação prática de maneira que possa solucionar problemas específicos. Para isso, foram utilizados procedimentos de um Estudo de Caso e pesquisa Ativa, onde a pesquisadora aplicou ferramentas e analisou os desfechos gerados em um ambiente real, gerando soluções para a empresa. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, na qual buscou-se, através de uma abordagem qualitativa-quantitativa, explicitar soluções para a Gestão de Riscos Corporativos em ambientes de inovação.

Quanto aos procedimentos adotados, tem-se que este estudo foi construído a partir de três etapas: Seleção de uma Empresa; Aplicação, Teste e Validação do Modelo de Gestão de Riscos Corporativos Preliminar; e Proposição de um Modelo Adaptado. Esta

estrutura permitiu desenvolver uma série de atividades sequenciadas a fim de alcançar o atingimento do objetivo almejado. A Figura 4.2-1 ilustra as etapas da pesquisa, bem como as fases que englobaram os seus respectivos escopos.

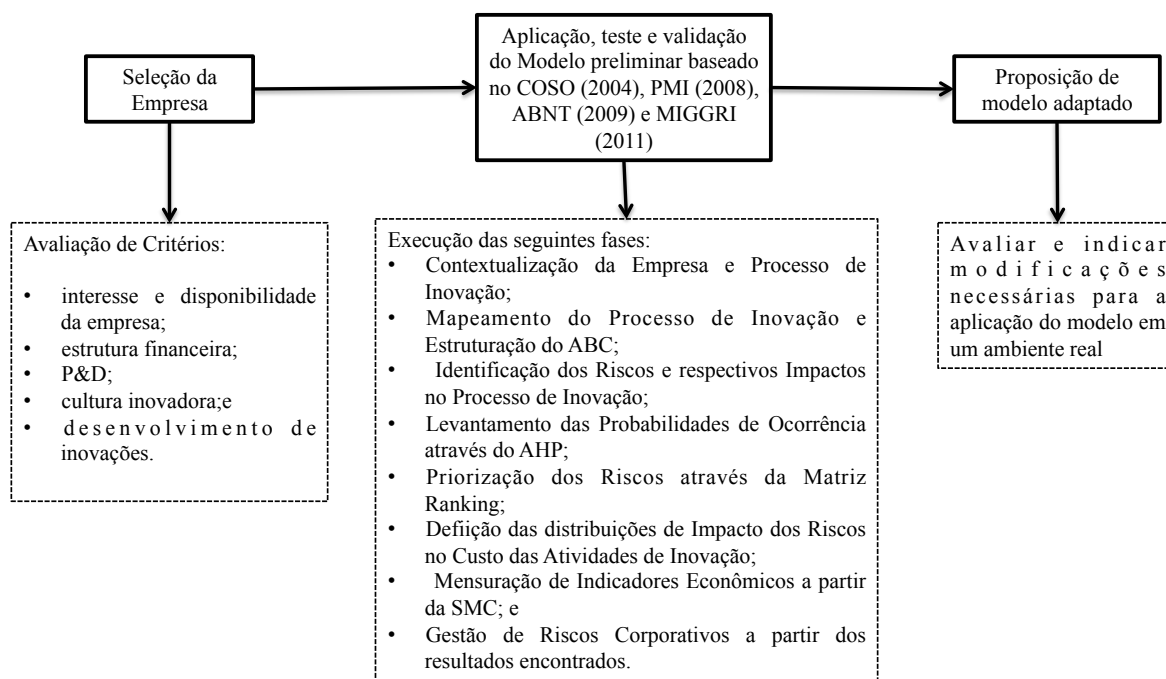


Figura 4.2-1 Método de Trabalho proposto

A primeira etapa usufruiu de informações coletadas ao longo do desenvolvimento do primeiro artigo dessa dissertação, no qual, em uma intervenção com empresas de seis Parques Tecnológicos brasileiros, foi possível trazer à discussão com os empresários a temática em análise. Assim, a partir das informações coletadas nesta intervenção, consideraram-se para seleção da empresa onde seria realizado o Estudo de Caso os seguintes critérios: interesse e disponibilidade da empresa, sobretudo da alta gerência; estrutura financeira caracterizada pelo uso de demonstrativos de resultado de exercício, fluxos de caixa com previsões para horizontes de curto e médio prazo; presença de um departamento dedicado para Pesquisa e Desenvolvimento; disseminação de cultura organizacional inovadora; e o constante desenvolvimento de inovações, evidenciado pelo registro de patentes ou lançamento de novos produtos no mercado.

A empresa escolhida atende aos fatores mencionados e está inserida no Parque Científico e Tecnológico da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (TECNO PUC), que possui duas premiações como o melhor PCT do Brasil pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (ANPROTEC). Além disso, a empresa concordou com a colaboração ao longo de quatro meses para a realização

do estudo. Por razões de sigilo acordadas, ela foi nomeada ao longo do estudo como “Empresa X”.

Com base no modelo de Gestão de Riscos orientado ao ambiente inovativo proposto no artigo 2, adaptado de COSO (2004), PMI (2008), ABNT (2009) e MIGGRI (SOUZA, 2011), construiu-se a etapa dois deste estudo. Foram consideradas as seguintes fases comuns aos modelos mencionados: Contextualização da Empresa e Processo de Inovação; Mapeamento do Processo de Inovação e Estruturação do ABC; Identificação dos Riscos e Respective Impactos no Processo de Inovação; Levantamento das Probabilidades de Ocorrência através do AHP; Priorização dos Riscos através da Matriz *Ranking* e Definição das Distribuições Triangulares de Impacto dos Riscos no Custo das Atividades de Inovação; Mensuração de Indicadores Econômicos a partir da SMC; e Gestão Corporativa de Riscos a partir dos resultados encontrados com a análise do processo de inovação.

Através das fases descritas, percebe-se a constante intervenção junto à empresa que o estudo demandou. O Quadro 4.2-1 ilustra o cronograma de intervenção com a empresa.

Data	Descrição e envolvidos empresa	Envolvidos	Horas
10/12/2014	Reunião de alinhamento com Alta Direção	Pesquisadora e Alta Direção	2
19/12/2014	Reunião de alinhamento com Alta Direção	Pesquisadora, Orientador e Alta Direção	1
06/01/15	Reunião inicial P&D – Mapeamento de Processos	Pesquisadora e Gerente de P&D	2
7 e 8/01/2015	Reuniões Mapeamento de processo	Pesquisadora e Gerente de P&D	8
16/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC Qualidade	Pesquisadora e responsável pelo departamento de Qualidade	2
16/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC P&D	Pesquisadora e funcionaria do departamento de P&D	2
23/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC Regulatório	Pesquisadora e gestora do departamento de Regulatório	1
27/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC e alinhamentos Financeiro	Pesquisadora e diretor Financeiro	1
28/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC Serviços	Pesquisadora e funcionaria do departamento de Regulatório	2
29/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC Qualidade	Pesquisadora e Funcionário do departamento de Qualidade	1
30/01/15	Reunião <i>drivers</i> ABC Produção	Pesquisadora e gestora de Produção	2
04/02/15	Reunião <i>drivers</i> Alta Direção	Pesquisadora e Alta Direção	2
30/01/2015	Reunião <i>drivers</i> ABC Comercial	Pesquisadora e diretor Comercial	1
10/02/2015	Reunião levantamento de Impacto Financeiro, Produção, P&D e Comercial	Pesquisadora, gerente de Produção, diretor Comercial, gerente de P&D e Alta Direção	3
02/03/2015	Reunião AHP e distribuições	Pesquisadora e Alta Direção	2
5/03/2015	Reunião distribuições	Pesquisadora e Alta Direção	2
19/03/15	Apresentação e Discussão de Resultados – orientações monitoramento	Pesquisadora e todos os envolvidos ao longo do projeto na empresa	3

Quadro 4.2-1 Cronograma de desenvolvimento do estudo

Nas fases relativas ao mapeamento do processo de inovação e coleta de dados para o ABC a pesquisadora levou em consideração as observações colocadas pelos envolvidos. Em diversas ocasiões foi necessário reunir os responsáveis para compreender qual era o profissional que realmente se envolvia e com qual intensidade em algumas atividades, principalmente quando as atividades se concentravam nas áreas de P&D, Qualidade e Produção. Isto foi necessário devido à ausência de um mapeamento prévio do processo de inovação na empresa. Ressalta-se que as entrevistas foram efetuadas em formato individual e sem o uso de um questionário, apenas apresentou-se o mapeamento do processo e questionou-se os envolvidos quanto a seu envolvimento e tempo dedicado às atividades que estavam a eles relacionadas.

Outro momento que merece destaque diz respeito à reunião de levantamento dos impactos. Nesta ocasião estavam reunidos os diretores Comercial e Financeiro, as gerentes de Produção e P&D, além da Alta Direção. A reunião foi conduzida pela Pesquisadora em formato aberto, na qual ela questionou a opinião dos participantes frente ao impacto dos eventos de riscos nas atividades de inovação da empresa. Houve discussão e não concordância entre as percepções na definição de impacto dos eventos de riscos, o que demandou que fosse efetuada uma média ponderada a partir do envolvimento de cada profissional com os processos para a consolidação dos impactos. Isto é, quanto maior o envolvimento do profissional com as atividades, maior o peso da sua opinião. Fez-se exceção a esta regra a Alta Direção, para qual foi associado um maior peso em todas as atividades. Ao longo dessa reunião evidenciou-se novamente a ausência de uma definição sobre a real responsabilidade dos profissionais com as atividades de inovação.

As reuniões de AHP e levantamento das distribuições de probabilidade foram conduzidas pela Pesquisadora e envolveram apenas a Alta Direção. Fez-se esta opção pelo fato de que a estrutura da empresa concentra o poder decisório e estratégico na Alta Direção, fazendo com que esta apresente uma visão mais ampla de posicionamento da empresa interna e externamente.

Por fim, a última etapa buscou consolidar as alterações no modelo preliminar que se mostraram necessárias ao longo da aplicação em um ambiente real de empresa inovadora. Apresentou como produto um modelo adaptado, reunindo as validadas etapas, fases e ferramentas que permitem exercer a Gestão de Riscos Corporativos em um ambiente de inovação.

Ressalta-se que o embasamento teórico demandado para a execução das etapas elencadas foi efetuado ao longo do artigo 1 e do artigo 2 desta dissertação. Os principais riscos presentes no mercado de empresas inovadoras, previamente levantados a partir de Revisão Sistemática no artigo 1, foram essenciais para a construção deste estudo de caso, sendo validados e mensurados no ambiente de análise.

4.3 Resultados e Discussão

4.3.1 Contextualização da empresa e processo de inovação

A Empresa X atua no mercado de radiofarmácia há dez anos, sendo a única empresa privada a fornecer produtos como este no Brasil. O mercado de radiofarmácia apresenta características peculiares. Por exemplo, a atenção a questões regulatórias deve ser valorizada, devido à elevada fiscalização e controle por parte do governo. Há pouca exploração de centros de pesquisa no país orientados ao desenvolvimento de novas moléculas de proteína para uso em radiofarmácia, havendo apenas um cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Por esse motivo, a empresa estabeleceu parcerias internacionais com diversas instituições de pesquisa, com o intuito de introduzir no mercado brasileiro produtos já existentes em outros países. Dessa maneira, as iniciativas de inovação da empresa se caracterizam como incrementais e do tipo novas para o mercado, sendo a inovação radical do tipo nova para o mundo e o registro de uma patente 100% brasileira um objetivo de longo prazo.

Para direcionar as atividades de inovação, a empresa conta com um setor específico de Pesquisa e Desenvolvimento composto por uma profissional dedicada e pela Alta Direção e diretoria comercial com dedicação parcial, além do uso de laboratórios e colaboração de professores da Universidade ao qual está associado o Parque Tecnológico onde a empresa se localiza. Todavia, não há um processo detalhado que congregue as atividades de inovação da empresa, bem como não existe mensuração do custo efetivo desse processo e expectativa de retorno para a companhia. Percepções como estas impedem, em alguns casos, a atração de investidores, visto que a ciência dos custos envolvidos e, principalmente, como eles são gerados é essencial para decidir sobre investir em novos desenvolvimentos (EMBLEMSVAG, 2003).

Por fim, ressalta-se a dificuldade percebida entre os funcionários em incluir as atividades de inovação em suas rotinas; eles percebem a importância que a inovação representa na estratégia da empresa, porém não expressam como efetivamente contribuem

para que a inovação seja viável. Por outro lado, todos afirmam considerar a Empresa X um ambiente e negócio que valoriza a inovação e objetiva inovar sempre.

4.3.2 Mapeamento do processo de inovação e estruturação do ABC

Dando sequência às fases sugeridas no método proposto no artigo 2, baseado no COSO (2004), PMI (2008), ABNT (2009) e MIGGRI (SOUZA, 2011), após compreender o negócio e ambiente em que a empresa se insere, iniciou-se a atividade de mapeamento do processo de inovação. Esta demandou interface constante com a profissional de P&D e, principalmente, com as gestoras de Produção e Qualidade. Devido à inexistência prévia de um mapeamento e à estrutura organizacional da empresa ser funcional percebeu-se, ao longo da execução desta etapa, dificuldades em encontrar as pessoas responsáveis por cada uma das atividades elencadas ao processo. Em diversas ocasiões a pesquisadora teve que mediar um consenso entre, principalmente, as áreas de Qualidade e P&D a fim de decidir quem efetivamente era o executor da atividade.

A percepção salientada sugere a ausência de uma gestão da inovação consolidada na empresa. Existe um setor de pesquisa, porém não são definidos gestores para projetos de inovação (ou seja, aqueles que consomem recursos do processo de inovação), evidenciando riscos relacionados com a importância de uma gestão flexível e orientada à inovação (COOPER, 2003, WU et al., 2010). Ações no sentido de uma gestão mais flexível partem quase que invariavelmente da Alta Direção, que passa a orientar os funcionários em prol da execução de atividades inovativas. Todavia, não existem posições gerenciais dedicadas aos projetos de inovação, sobrecarregando a Alta Direção e tornando o processo de inovação custoso e demorado.

O processo de inovação foi desdobrado em sete macro processos e estes em 47 atividades. Os sete macro processos são: planejamento e definição da estratégia de inovação; levantamento de oportunidades/necessidades; análise de viabilidade econômica e estrutural; desenvolvimento experimental; transferência para o departamento de operações; testes clínicos; e homologação técnica do produto. Um processo de inovação requer uma concentração elevada em pessoas e conhecimentos tácitos (WANG; CHEN, 2010). Esta constatação se faz presente no processo analisado, demandando que os *drivers* necessários para o ABC se concentrem, principalmente, em índices de atenção. Foram 11 áreas diferentes envolvidas, sendo elas: P&D; Comercial; Alta Direção; Marketing; Gerência da Produção; Coordenação da Produção; Controle de Qualidade; Financeiro; Regulatório; Garantia; e Serviços de Radiofarmácia. O envolvimento de onze áreas ressalta o quanto o

processo de inovação permeia a estrutura funcional da empresa, enfatizando as dificuldades encontradas no que diz respeito à comunicação e ausência de responsabilidades sobre as atividades. Ressalta-se que, neste estudo, não foram questionados os pontos positivos ou de melhoria no processo corrente, mas sim buscou-se um retrato fiel do que ocorre na empresa.

A partir do processo mapeado, indicando as áreas responsáveis, passou-se para as entrevistas com os envolvidos a fim de levantar os índices de atenção de cada profissional às atividades a eles elencadas. Para isso, indicou-se também qual a proporção do tempo que os trabalhadores de cada setor se envolvem com o processo de inovação. Assim, distribuiu-se o gasto da folha salarial ou pró-labore de cada um dos envolvidos com base na proporção de dedicação de cada um com as atividades de inovação e, na sequência, distribuiu-se esse valor a partir dos *drivers* levantados nas entrevistas. Foi definido, com base na experiência dos envolvidos, que o ciclo completo de um processo de desenvolvimento de um novo produto tem duração média de um ano. Assim, os valores foram calculados sobre essa perspectiva, incluindo-se as parcelas de décimo terceiro e encargos.

Para as despesas de aluguel, foi utilizado o *driver* de área consumida por atividade, considerando que cada colaborador demanda $1,5\text{m}^2$ e multiplicando essa constante pelos tempos e pessoas envolvidas em cada atividade, respeitando-se a proporção inicial dos profissionais nas atividades. A despesa de energia foi dividida igualmente entre as atividades, pelo fato de serem realizadas em ambientes semelhantes e com consumos médios de energia aproximados. Gastos com reagentes e materiais de embalagem, licenças (*royalties*) para uso de formulações, traduções juramentadas, viagens e investimentos destinados (por exemplo, assinatura de periódicos e bases de consultas a artigos técnicos e científicos) foram alocados diretamente às atividades, pois estão concentrados em momentos específicos do processo mapeado.

A Tabela 4.3.2-1 ilustra parte da estrutura desenvolvida para o trabalho, incluindo macro processos, atividades, áreas envolvidas e o custo total gerado a partir da distribuição dos valores sob ordem dos *drivers*. Os valores reais foram multiplicados por um fator “*k*” de modo a mascarar os reais valores, atendendo assim às exigências de sigilo da empresa com relação a dados financeiros.

Tabela 4.3.2-1 Custo do processo de Inovação

Processo	Atividades	Ações envolvidas		IA P&D	IA B/C	IA Comercial	IA Produtiva	IA MKT	IA Produção	Gestão de operações	IA Controle de Qualidade	IA Financeiro	IAR&G	IA Garantia	Custos com materiais	Custos com N&M	Custos com N&M	Área comercial	Área de suporte	Energia	Investimentos	Indicador	ROV&S	TOTALS	
		CONC	CONC																						RS
Planejamento e definição de estratégia de inovação	Planejamento e definição de estratégia de inovação	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
	Planejamento e definição de estratégia de inovação	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
Levantamento de oportunidades de inovação	Levantamento de oportunidades de inovação	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
	Levantamento de oportunidades de inovação	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
Análise de viabilidade econômica e comercial	Análise de viabilidade econômica e comercial	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
	Análise de viabilidade econômica e comercial	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
Desenvolvimento experimental	Desenvolvimento experimental	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS
	Desenvolvimento experimental	Presidência Comercial	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS	RS

Apresentar-se a distribuição do custo nas atividades de inovação, atente-se para a elevada concentração de despesas no macro processo “Levantamento da

oportunidade/necessidade”. A justificativa principal para este resultado se concentra no fato de que é executado quase que exclusivamente pela Alta Direção e diretoria comercial. Neste ponto, ao avaliarmos a influência de cada uma das áreas nos custos, encontra-se que estas duas áreas representam 47% dos custos de pessoal. Em função disso, novamente enfatiza-se o impacto da ausência de uma posição gerencial específica para o processo de inovação, a qual acarreta na necessidade de envolvimento constante da Alta Direção.

4.3.3 Identificação dos riscos e os respectivos impactos no processo de inovação

Com o processo mapeado e custeado, passou-se para a identificação dos principais eventos de risco envolvidos em cada um dos sete macro processos identificados, bem como a indicação do impacto destes eventos. Para o levantamento do impacto, a exemplo dos estudos de Malekdar (2012), Bahrami et al.(2012) e Penning-Rowsell et al. (2014), foram reunidos especialistas no processo analisado: a gestora de P&D, a Alta Direção, os diretores Financeiro e Comercial e a gestora de Produção.

Indicou-se aos presentes a escala que deveria ser considerada para determinar o impacto dos eventos de risco: 0, 3, 5 e 7, onde 0 representa nenhum impacto; 3 baixo impacto; 5 médio impacto e 7 alto impacto. Assim, foi feita a análise evento a evento, onde cada um dos envolvidos pôde expor sua posição a respeito da intensidade com que os eventos impactam os macro processos. A reunião nesse formato apresentou uma série de discussões e divergências de opiniões, principalmente entre as áreas de Produção e Comercial, refletindo a falta de comunicação entre as áreas e os diferentes posicionamentos e perspectivas dos profissionais perante o processo de inovação.

A fim de gerar um valor de impacto único de cada evento nos macro processos, conforme indicado no modelo proposto no artigo 2, fez-se uma ponderação da escala indicada a partir do envolvimento de cada um dos profissionais participantes dessa etapa. Fez-se exceção à regra mencionada à Alta Direção, sendo atribuído a ela maior peso em todos os macro processos por possuir uma visão global do processo dentro da estrutura corporativa. A Tabela 4.3.3-1 indica os pesos atribuídos aos profissionais em cada um dos macro processos de inovação.

Tabela 4.3.3-1 Pesos dos profissionais para análise do impacto

	Planejamento e definição de estratégia de inovação	Levantamento da oportunidade/necessidade	Análise de viabilidade econômica e estrutural	Desenvolvimento experimental	Transferência para departamento de operações	Testes clínicos	Homologação técnica do produto
Produção	5%	10%	30%	35%	40%	20%	20%
Alta Direção	45%	30%	15%	15%	20%	20%	30%
Financeiro	5%	5%	20%	5%	5%	5%	10%
Comercial	40%	30%	5%	5%	15%	15%	15%
P&D	5%	25%	30%	40%	20%	40%	25%

Na sequência, consolidou-se o impacto dos eventos de risco nos macro processos. Neste momento, foi feita uma primeira análise de ordenamento dos eventos de risco, com o intuito de proceder com análises detalhadas apenas nos riscos críticos, conforme indicado nos estudos de modelos anteriores de COSO (2004), PMI (2008) e MIGGRI (SOUZA, 2011). A Tabela 4.3.3-2 ilustra o impacto dos eventos de risco, sendo indicado em vermelho aqueles cujas probabilidades de ocorrência serão levantadas. O corte da criticidade foi estabelecido em impacto >4 , ou seja, foi considerado um evento de risco crítico aquele com impacto superior a 4. Visto que a escala é de 0 a 7, eventos superiores a 4 estarão na metade direita da análise gráfica sugerida na matriz *ranking* (DINSMORE; CAVALIERI, 2005), sendo na sequência, através das probabilidades, efetuada a identificação daqueles eventos que estarão no quadrante direito e superior.

Tabela 4.3.3-2 Relação do Impacto dos Riscos

Evento de Risco/processos	Planejamento e definição de estratégia de inovação	Levantar necessidade e de mercado	Análise de viabilidade econômica e estrutural	Desenvolvimento experimental	Transferência para departamento de operações	Testes clínicos	Homologação técnica do produto
Tecnologia	4,3	3,6	2,9	4,2	3,1	4,3	3,1
Políticas e incentivos governamentais	3,9	0,35	4,7	6,2	5,1	7	5,7
Conhecimento técnico	2,5	3,2	4,6	3,6	3,1	3,5	3,5
Estratégia inovadora	5	2,4	2,7	1,8	3,8	2,9	3,8
Perfil de risco	1,9	1,9	2,4	2,7	3,9	3,8	3,8
Gestão orientada e flexível à inovação	1,9	1,5	1,2	3,2	3,5	3,3	2,4
Posicionamento geográfico e relações externas	1,4	2,55	1,4	4,2	0,95	4,2	1,4
Tamanho e maturidade	5	2,9	5,1	4,3	3,1	5,8	5,3
Criatividade	2,1	2,8	4,6	3,3	4,3	4,5	3,3
Marketing estratégico	3,1	3,5	5,1	2,4	1	5,3	3,3
Treinamento e capacitação	5,1	3,5	5	5,6	5,7	3,5	3,7
Rotatividade de funcionários	5	3,6	4	6,8	6,6	3,1	3,1

Percebe-se através da Tabela 4.3.3-2 que o macro processo “Levantar necessidade de mercado” não apresentou evento crítico relacionado. Ao analisarmos a Tabela 4.3.2-1, tem-se que ele apresenta maior representatividade financeira. Justifica-se o ocorrido pelo fato de que o evento mencionado representa o envolvimento do diretor comercial e Alta Direção nas atividades de: realização de *networking*; participação em congressos e eventos; e realização de visitas a instituições ao redor do mundo. Como a empresa não enfoca a inovação radical, essas ações, de alguma maneira, trazem ideias e novas oportunidades à empresa e estão concentradas na alta administração. Dessa maneira, são minimizados os riscos relacionados à rejeição de ideias.

4.3.4 Levantamento das probabilidades de ocorrência através do AHP

Os riscos identificados como críticos na Tabela 4.3.3-2 foram comparados pareadamente através da ferramenta AHP. Assim, foi estruturada uma matriz de comparações par-a-par para cada um dos macro processos, totalizando seis matrizes, devido ao fato de que o macro processo “Levantar necessidade de mercado” não ter apresentado eventos críticos de risco. O uso do AHP para o levantamento da probabilidade de ocorrência de riscos pode ser visto em estudos anteriores, a exemplo de Zhang e Zou (2007), Souza (2011) e Khodakarami e Abdi (2014).

O AHP foi conduzido em conjunto com a Alta Direção por esta possuir uma visão ampla sobre o posicionamento da empresa interna e externamente no que se refere às atividades de inovação que se compromete em desenvolver. Buscaram-se respostas concentradas exclusivamente na probabilidade de um evento frente ao outro em cada um dos macro processos. Por exemplo, no macro processo “Homologação técnica do produto” o entrevistado respondeu utilizando a escala de Saaty (1991) sobre “Políticas e Incentivos Governamentais” frente ao evento “Tamanho e Maturidade” pensando no contexto atual da Empresa X. Assim, independentemente do impacto, se hoje a Empresa X apresenta maior facilidade com “Políticas e Incentivos Governamentais” do que com “Tamanho e Maturidade” nesse macro processo, este último será mais relevante (apresentará o valor absoluto da escala) do que o primeiro evento de risco salientado. Ao responder todas as comparações pareadas para cada um dos macro processos com esse raciocínio, foram geradas as probabilidades de ocorrência dos eventos, baseada na exposição ao risco que a Empresa X apresenta em cada um dos eventos de risco nos respectivos macro processos. Na subseção seguinte, a Figura 4.3.4-2 traz os resultados encontrados.

4.3.5 Priorização dos riscos através da matriz ranking e definição das distribuições triangulares

Com os impactos e probabilidades de ocorrência identificados, calculou-se o risco efetivamente relacionado a cada um dos eventos de risco, considerando-se que o risco é o resultado da multiplicação da probabilidade pelo impacto. A partir disso, analisou-se a criticidade dos riscos a fim de identificar a variação no custo do processo de inovação que os eventos de risco podem vir a ocasionar. Ou seja, como desfecho foi mensurado o valor em risco associado ao custo do processo de inovação; quanto ele pode vir a custar mais ou menos de acordo com a consideração dos riscos.

A fim de facilitar a compreensão e estruturar uma lógica de classificação, sugeriu-se uma classificação de riscos em três categorias: A, B e C, nas quais A representa risco crítico, B risco moderado e C risco tolerável. Para cada uma das categorias foi estabelecida uma distribuição triangular de possível variação no custo do processo de inovação que o evento poderá causar, sendo a distribuição aplicada ao macro processo ao qual o evento está relacionado. O critério de classificação nas categorias foi definido como segue: Evento de risco tipo A apresenta risco maior que 1,2 e representatividade no macro processo maior que 25%; Evento de risco tipo B apresenta risco entre 1,2 e 1,0 e representatividade no macro processo maior do que 20% e menor ou igual a 25%; e Evento de risco do tipo C apresenta risco menor que 1,0 e representatividade no macro processo menor ou igual a 20%. Representando tal classificação em uma matriz *ranking*, a fim de visualizar o posicionamento dos riscos nos quadrantes, a Figura 4.3.5-1 mostra a disposição que auxiliou a análise de definição de criticidade apresentada, embasada no que Dinsmore e Cavalieri (2005) sugerem.

P	1	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
	0,90	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30
	0,80	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60
	0,70	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90
	0,60	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20
	0,50	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50
	0,40	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80
	0,30	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10
	0,20	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
	0,10	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
-	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	I

Figura 4.3.5-1 Criticidade dos riscos

Na Figura 4.3.4-1, a cor vermelha representa os eventos de risco do tipo A, a cor amarela indica os eventos tipo B e a cor verde sinaliza os eventos tipo C. Percebe-se, através do posicionamento entre os quadrantes, a concordância com a literatura prévia, como Dinsmore e Cavalieri (2005) e o PMBoK (PMI, 2008).

A partir do levantamento das distribuições triangulares de probabilidade de impacto dos riscos nos custos dos macro processos, conduziu-se uma SMC com 100.000 iterações. Dessa maneira, trabalhou-se a simulação com 29 riscos com distribuições associadas, representando variações probabilísticas. O uso da SMC como ferramenta de análise de risco é comum em estudos que objetivam a mensuração do risco, destaca-se Souza (2011), Miorando et al. (2014) e Ackerman et al. (2014). As distribuições consideradas estão relacionadas à criticidade do risco, sendo uma amplitude para mais ou para menos de 30%, para riscos tipo A, 20% para os riscos tipo B e 10% para os riscos tipo C, independentemente do macro processo ao qual o risco está relacionado. Esta amplitude foi definida em conjunto com a Alta Direção da empresa, em ciência dos custos mensurados e considerando-se a opinião e experiência do gestor.

O uso de distribuições triangulares, conforme salientado anteriormente, é indicado por estudos anteriores em ambientes nos quais há escassez de dados históricos que permitam a geração de uma distribuição estatística mais avançada, tal qual no presente contexto inovativo. A Tabela 4.3.5-1 resume os riscos, os macro processos aos quais se relacionam, suas criticidades, distribuições associadas e o resultado encontrado com a SMC.

Tabela 4.3.5-1 - Riscos, distribuições e resultados da SMC

Evento de Risco	Processo	Impacto	AHP	Risco	Representatividade	Faixas por Gravidade			SMC	Tipo de Risco
ROTATIVIDADE DE FUNCIONÁRIOS	Planejamento e definição de estratégia de inovação	5,00	29%	1,43	29,49%	70%	100%	130%	120%	A
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO		5,10	22%	1,10	22,67%	80%	100%	120%	84%	B
TECNOLOGIA		4,30	22%	0,96	19,83%	90%	100%	110%	104%	C
ESTRATÉGIA INOVADORA		5,00	14%	0,71	14,51%	90%	100%	110%	97%	C
TAMANHO E MATURIDADE		5,00	13%	0,66	13,50%	90%	100%	110%	105%	C
CUSTO DO PROCESSO				R\$	65.576,71					
CRIATIVIDADE	Análise de viabilidade econômica e estrutural	4,60	27%	1,23	25,46%	70%	100%	130%	102%	A
MARKETING ESTRATÉGICO		5,10	25%	1,25	25,93%	70%	100%	130%	122%	A
CONHECIMENTO TÉCNICO		4,60	19%	0,89	18,50%	90%	100%	110%	95%	C
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO		5,00	17%	0,83	17,20%	90%	100%	110%	104%	C
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS		4,70	7%	0,35	7,22%	90%	100%	110%	99%	C
TAMANHO E MATURIDADE	5,10	5%	0,27	5,69%	90%	100%	110%	107%	C	
CUSTO DO PROCESSO				R\$	56.166,42					
ROTATIVIDADE DE FUNCIONÁRIOS	Desenvolvimento experimental	6,80	21%	1,42	27,69%	70%	100%	130%	100%	A
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO		5,60	21%	1,17	22,80%	80%	100%	120%	85%	B
TECNOLOGIA		4,20	26%	1,07	20,99%	80%	100%	120%	98%	B
POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO E RELACIONAMENTO		4,20	23%	0,95	18,52%	90%	100%	110%	103%	C
TAMANHO E MATURIDADE		4,30	7%	0,28	5,51%	90%	100%	110%	107%	C
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	6,20	4%	0,23	4,50%	90%	100%	110%	99%	C	
CUSTO DO PROCESSO				R\$	41.028,46					
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO	Transferência para departamento de operações	5,70	40%	2,27	43,35%	70%	100%	130%	95%	A
CRIATIVIDADE		4,30	40%	1,71	32,71%	70%	100%	130%	118%	A
ROTATIVIDADE DE FUNCIONÁRIOS		6,60	14%	0,94	17,92%	90%	100%	110%	96%	C
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS		5,10	6%	0,31	6,02%	90%	100%	110%	104%	C
CUSTO DO PROCESSO				R\$	34.139,13					
POSICIONAMENTO GEOGRÁFICO E RELACIONAMENTO	Testes clínicos	4,20	29%	1,24	25,08%	70%	100%	130%	97%	A
TECNOLOGIA		4,30	27%	1,18	23,89%	80%	100%	120%	98%	B
TAMANHO E MATURIDADE		5,80	18%	1,03	20,94%	80%	100%	120%	100%	B
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS		7,00	10%	0,70	14,11%	90%	100%	110%	98%	C
MARKETING ESTRATÉGICO		5,30	12%	0,62	12,49%	90%	100%	110%	102%	C
CRIATIVIDADE		4,50	4%	0,17	3,50%	90%	100%	110%	94%	C
CUSTO DO PROCESSO				R\$	47.949,94					
POLÍTICAS E INCENTIVOS GOVERNAMENTAIS	Homologação técnica do produto	5,70	75%	4,28	76,34%	70%	100%	130%	86%	A
TAMANHO E MATURIDADE		5,30	25%	1,33	23,66%	70%	100%	130%	99%	A
CUSTO DO PROCESSO				R\$	90.051,16					
CUSTO DO PROCESSO DE LEVANTAMENTO DE OPORTUNIDADES/NECESSIDADES				R\$	220.714,00					
CUSTO DO PROCESSO DE DE INOVAÇÃO				R\$	555.625,83					
FATURAMENTO ANO <->				R\$	14.500.000,00					
INVESTIMENTO DE INOVAÇÃO					3,83%					

Dessa maneira, o custo do processo de inovação após a consideração dos riscos será dado pelo somatório dos custos dos macro processos multiplicados pelas variações probabilísticas geradas com a aplicação da simulação. Cada um dos sub processos é multiplicado pelo resultado da SMC de cada uma de suas variáveis de risco. Na sequência o Custo Total será dado pela soma do custo total de cada um dos sub processos.

4.3.6 Mensuração de indicadores econômicos a partir da SMC

Ao considerar-se a SMC influenciando os custos que englobam o processo de inovação da empresa estudada, foi possível analisar detalhadamente o posicionamento do investimento em inovação por parte da empresa, bem como os riscos que merecem maior atenção devido ao impacto econômico que remetem. A Figura 4.3.6-1 ilustra a amplitude dos valores resultantes da SMC.

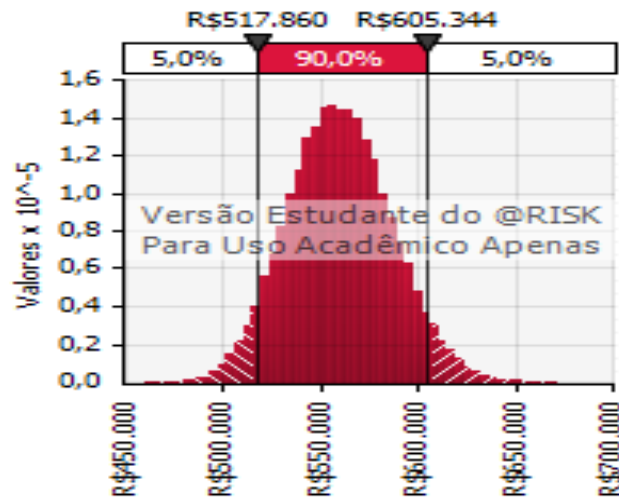


Figura 4.3.6-1 Análise SMC

A partir da Figura 4.3.6-1, bem como demais informações geradas com a SMC, foi possível calcular os indicadores *Value at Risk* oportuno (VaR^+) e *Value at Risk* perigoso (VaR^-). O indicador *Value at Risk* agrega a análise de risco, por gerar, através de um indicador, o valor que a empresa está colocando em risco ao realizar o investimento (JORION, 2010) e vem sendo utilizado em estudos anteriores para esse fim. Souza (2011) utilizou-o para gerar como resultado do modelo MIGGRI um indicador que representa economicamente a análise dos riscos. No presente estudo, tem-se que o processo de inovação apresenta um VaR^+ de R\$42.496,05 e um VaR^- de R\$44.987,58, considerando-se um intervalo de confiança de 90%. Isto é, o Custo total processo de inovação pode vir a ser R\$42.496,05 menor do que o médio encontrado (R\$560.356,54), e ainda, R\$44.987,58 maior do que o valor médio simulado. Assim, cabe a empresa analisar quais os riscos que afetam com maior intensidade esse resultado, buscando mitigar os perigos e explorar as oportunidades presentes em cada um deles, exercendo o que indica a Gestão de Riscos (DAMODARAN, 2009, BROMILEY, 2014).

Nesse sentido, a Tabela 4.3.6-1 permite identificar os eventos de risco que remetem a uma maior variação no custo do processo de inovação consolidado. Ou seja, o impacto deles é mais representativo na análise global, logo eles merecem maior atenção e priorização em prol ao desenvolvimento de ações gerenciais de risco. Tem-se que os dois eventos de risco relacionados ao macro processo “Homologação técnica do produto” explicam com mais intensidade do que os demais a variação encontrada no processo como um todo. Parte desse ocorrido explica-se pelo fato deste macro processo ser mais custoso do que os outros. Na sequência, devido à maior homogeneidade dos custos dos demais macro processos, tem-se que o evento de risco rotatividade de funcionários no macro

processo “Planejamento e definição de inovação” apresenta considerável representatividade. Assim, sugere-se que a empresa priorize os primeiros eventos elencados na Tabela 4.3.6-1 a fim de gerar uma gestão dos riscos em prol ao melhor desempenho do processo de inovação.

Tabela 4.3.6-1 Variação do custo do processo de inovação em função dos eventos de risco

Variação que ocasiona no custo do processo de inovação		
Nome	Inferior	Superior
Homologação técnica do produto / tamanho e maturidade	R\$537.986,71	R\$583.057,70
Homologação técnica do produto / políticas e incentivos governamentais	R\$538.064,67	R\$583.021,10
Planejamento e definição de estratégia de inovação / Rotatividade de funcionários	R\$547.794,71	R\$573.266,11
Testes clínicos / posicionamento geográfico e relações externas	R\$548.949,32	R\$571.619,03
Desenvolvimento experimental / rotatividade de funcionários	R\$550.803,17	R\$570.135,77
Análise de viabilidade econômica e estrutural / mkt estratégico	R\$551.131,06	R\$569.494,78
Análise de viabilidade econômica e estrutural / criatividade	R\$551.392,29	R\$569.547,73
Planejamento e definição de estratégia de inovação / Treinamento e capacitação	R\$551.621,25	R\$569.092,88
Testes clínicos / tecnologia	R\$552.683,77	R\$568.065,76
Testes clínicos / tamanho e maturidade	R\$553.032,66	R\$567.814,03

Vale ressaltar que os eventos de risco encontrados como prioritários na tabela acima foram evidenciados na literatura prévia, conforme levantamento que embasou o artigo 1. O evento de risco “Tamanho e Maturidade” foi evidenciado por doze diferentes estudos, os quais referiram que um tamanho de empresa mais expressivo tende a facilitar, principalmente, relações burocráticas e legais, o que foi validado no estudo de caso presente. “Políticas e incentivos governamentais” também é discutido na literatura, aparecendo em 16 estudos prévios, os quais alegam a importância de haver políticas e incentivos governamentais orientados a incentivar e proporcionar a inovação em empresas, visão corroborada durante elaboração do AHP com a Alta Direção da empresa analisada. O evento apresentou este desfecho justamente pelo respondente salientar que, no contexto brasileiro, o fornecimento de capital de risco por parte do governo é burocrático, lento e complexo, causando perdas de oportunidades para empresas que não conseguem investir com capital próprio ou através de investidores privados.

Por outro lado, percebe-se que os eventos mencionados com maior frequência na literatura não foram os que geraram maior representatividade para a empresa. São eles, “conhecimento técnico” (salientado em 26 estudos) e “estratégia inovadora” (salientado em 32 estudos). No caso em questão, as entrevistas junto à empresa revelaram que ambos os eventos são rapidamente levantados como de extrema importância para a empresa no

que se refere a desenvolver inovações com sucesso. Assim, não remeteram a uma representatividade maior, pelo fato de que a empresa já investe em profissionais qualificados, através da contratação de mestres, doutores e especialistas e, há dois anos, desenvolve um plano estratégico orientado à inovação. Ou seja, anteriormente ao desenvolvimento de uma metodologia de Gestão de Riscos para o processo de inovação, a empresa já se protegeu, de alguma forma, dos eventos que realmente são mais disseminados e presentes no meio prático e literário, confirmado novamente a discussão presente no artigo 1.

4.3.7 Gestão Corporativa de Riscos a partir dos resultados encontrados com a análise do processo de inovação

A Empresa X opera com um portfólio de nove produtos, os quais são comercializados de modo disseminado no mercado brasileiro. Ressalta-se que ela é líder de mercado, caracterizando poucas barreiras de entrada no que diz respeito à concorrência. Apesar dessa estável fonte de receita, a real estratégia da Empresa X está concentrada em buscar novos desenvolvimentos e viabilizar a circulação de produtos já comercializados internacionalmente no Brasil, ou seja, inovar é essencial para o propósito a qual se constitui. Todavia, previamente ao início do estudo de Gestão de Riscos, ao questionar-se a Alta Direção sobre qual o capital de investimento orientado à inovação, ou qual o custo relacionado a este processo para a empresa, o respondente não soube precisar uma resposta. Assim, este estudo contribuiu também com a consolidação do investimento relacionado às ações de inovação da empresa, encontrando uma representatividade de aproximadamente 14% do lucro líquido do último exercício. Ao cruzar essa informação com a taxa de inovação média do mercado fármaco-químico brasileiro conforme mensuração realizada pela Pintec (2011), percebe-se a grandiosidade do investimento que a empresa exerce: a taxa média do setor é de 1,42%.

Pelo contexto estrutural em que a inovação se faz presente e conforme orientações da estratégia declarada da empresa, tal investimento em inovação é considerado como de risco, não atrelando uma necessidade imediata de retorno. Assim, o montante encontrado é facilmente relacionado com a gestão corporativa do negócio. Isto é, seu dispêndio é retirado do fluxo de caixa, o qual ainda não apresentava um orçamento destinado ao processo de inovação, sendo amortizado pelas receitas de outros produtos. Tem-se, a partir desse ponto de vista, que os riscos que norteiam esse processo remetem impacto econômico e financeiro na empresa como um todo. Isto ainda é reforçado pelo fato de que

o processo de inovação perpassa todas as áreas da empresa, envolvendo 11 diferentes setores, enfatizando o potencial de que a mitigação dos riscos identificados a partir do processo de inovação possa impactar positivamente os demais processos da empresa.

Assim, apesar dos VaR encontrados não representarem um montante tão expressivo quando comparados ao faturamento presente, a Empresa X salienta ser de extrema importância conseguir gerar pesquisas e novos desenvolvimentos nos parâmetros de custeio mais enxutos possíveis. A justificativa é de que o processo de inovação já é considerado investimento de risco, enfatizando a importância de explorar as oportunidades dos riscos que aqui foram mensurados e minimizar os perigos, conforme orienta a literatura de Gestão de Riscos (DAMODARAN, 2009). Ao analisar este desfecho de forma econômica, ressalta-se que, mesmo tendo ciência de que os valores em risco calculados são indicadores econômicos, eles afetam o fluxo financeiro da empresa. Isto é, ao se considerar que o custo do processo de inovação poderá vir a ser R\$605.344,12 no seu cenário mais perigoso, este equivale a 11,11% dos custos fixos da empresa, ou seja, mesmo que o investimento esteja atrelado a uma perspectiva econômica, sua má gestão financeira pode acarretar problemas de fluxo de caixa, ocasionando demais dificuldades sobre o aspecto financeiro. Por consequência, a empresa passaria a ter maior exposição ao evento de risco Políticas e Incentivos Governamentais, que apresentou maior impacto no custo do processo de inovação, pois ele exige comprovações legais no que diz respeito ao detalhamento contábil.

Sobre outro ponto de vista, percebeu-se, ao mapear o processo de inovação e identificar os respectivos eventos de risco, que ele envolve áreas que exercem funções rotineiras para o processamento dos produtos já em portfólio comercial. Logo, ao se trabalhar riscos como, por exemplo, Rotatividade de Funcionários, Treinamento e Relações Políticas e Governamentais, processos rotineiros das empresa também são influenciados, tendendo a melhorar seu desempenho. Dessa maneira, além de considerar o resultado gerado com a SMC com o intuito de buscar os riscos de maior influência do custo e priorizá-los, foi sugerido para a empresa visualizar como prioritários, também, aqueles que estão relacionados a áreas que exercem diversas atividades rotineiras na empresa. Assim, além da busca pelo melhor exercício do processo de inovação, tende-se a viabilizar também um melhor desempenho operacional da empresa. Ao realizar ações para esse fim, a empresa estará se aproximando do que Bromiley (2014) e Eckles (2014) indicaram ser de extrema relevância na Gestão de Riscos sistemática: a empresa passa a olhar probabilidades de risco como um todo e não isoladamente em setores específicos.

Para mensurar a eficácia do monitoramento dos riscos, indica-se para exercícios futuros que ela passe a desdobrar no seu planejamento estratégico os objetivos e identifique riscos de negócio, além daqueles específicos ao processo de inovação já identificados neste esforço de pesquisa. O desfecho do modelo MIGGRI (SOUZA, 2011) sugere esta prática, a qual ainda merece uma análise de longo prazo em conjunto com uma empresa para verificação do acerto das previsões.

Nesse sentido, o uso do modelo desenvolvido foi considerado de extrema valia por parte dos representantes da empresa, por permitir que os mesmos conseguissem visualizar o tamanho e a representatividade do processo de inovação e, principalmente, compreender como geri-lo de forma mais eficaz. Como medida prática neste sentido, a empresa desenvolveu planos de ação para os riscos críticos, atribuindo objetivos, metas e responsáveis para operar com os níveis mais baixos de custo do processo de inovação. Além disso, a construção do modelo enfatizou a perda que havia no processo devido à ausência de um gestor dedicado, demandando o envolvimento financeiramente oneroso da Alta Direção e a dificuldade de comunicação entre as partes envolvidas, devido à estrutura organizacional essencialmente funcional. Como ação mitigatória neste sentido, procedeu-se com a contratação de uma consultoria para o auxílio à gestão de projetos como um todo da empresa e uma profissional para gerenciar o processo de inovação e desenvolvimento de novos produtos, viabilizando a concretização de uma estrutura organizacional matricial no que se refere ao processo de inovação.

4.4 Proposição do modelo adaptado

A partir do Estudo de Caso realizado, apresenta-se, na Figura 4.4-1, a nova versão validada e testada em um meio prático do modelo de Gestão de Riscos orientado a empresa inovadoras sugerido no artigo 2.

MODELO DE GESTÃO DE RISCOS ORIENTADO A EMPRESAS INOVADORAS			
Etapas	Fases	Técnicas sugeridas	Envolvidos
1.Contextualização da empresa e negócio	Analisar ambiente do ambiente		Pesquisador
2.Estruturação do processo de inovação	Mapear processos	BPMN	Pesquisador e todos os funcionários envolvidos
	Custear o processo de inovação	Método ABC	Pesquisador e financeiro
3.Análise de risco e quantificação do valor em Risco	Identificar riscos ERM	Entrevistas com especialistas e uso de estudos anteriores	Pesquisador e cargos gerenciais
	Levantar Impacto	Entrevistas com especialistas	Pesquisador e cargos gerenciais
		Escala ponderada pelo envolvimento no processo	Pesquisador e cargos gerenciais
	Levantar Probabilidade de ocorrência	AHP	Pesquisador e presidência
	Analisar criticidade	Matriz <i>Ranking</i>	Pesquisador
		Tipologia de Risco	
		Parâmetros de criticidade	
Definir distribuições de probabilidade	Distribuições triangulares considerando a criticidade do evento	Pesquisador e presidência	
Calcular Valor em Risco	SMC	Pesquisador	
4.Gestão corporativa e monitoramento	Identificar principais riscos do processo de inovação	Análise relatórios SMC	Pesquisador
	Identificar riscos com interface em demais atividades da empresa	Análise do mapeamento de processos	Pesquisador e cargos gerenciais
	Estabelecer práticas de monitoramento	Planos de ação	Pesquisador e cargos gerenciais
	Vincular o levantamento de riscos ao planejamento estratégico		Cargos gerenciais
	Analisar periodicamente melhorias	Indicadores de desempenho	Cargos gerenciais

Figura 4.4-1 Versão final do Modelo de Gestão de Riscos orientado a empresas inovadoras

Através da Figura 4.4-1, ressaltam-se os principais diferenciais frente ao modelo inicial sugerido no artigo 2. Na Etapa 3, propõe-se o estabelecimento de uma tipologia de risco e faixas de distribuição de probabilidade de acordo com a criticidade de um evento de risco. Dessa forma, o modelo passa a apresentar mais facilidade de replicação, por ter menos vínculo com a opinião exclusiva de um gestor, conforme havia sido sugerido em um primeiro momento no artigo 2.

Consolidou-se o modelo em quatro etapas, no qual as duas últimas do modelo anterior foram unificadas a fim de viabilizar que monitoramento seja estabelecido não apenas com relação aos riscos impactantes ao processo de inovação, mas também àqueles que remetem forte efeito global na empresa. Dessa forma, viabiliza-se uma Gestão Corporativa de Riscos, a partir da identificação e posicionamento do processo de inovação para a organização.

Por fim, o modelo desenvolvido permite gerar um indicador quantitativo e econômico sobre o efeito dos riscos em um ambiente inovativo, indicando ferramentas e técnicas para isso. Apresenta um caráter de contribuição acadêmica e prática por ainda não ter sido proposto na literatura uma ferramenta semelhante, isto é, que quantifique monetariamente riscos em ambientes de inovação.

4.5 Conclusões

Uma estratégia orientada à inovação é premissa para o sucesso inovador (ADNER, 2006, ILEVARE et al., 2014). Com esse ponto de vista e considerando-se a presença contínua de riscos em ambientes inovativos, o processo de inovação de uma empresa apresenta representatividade na gestão corporativa. Mesmo que avaliado sob a perspectiva econômica, por ser um investimento embasado em capital de risco sem prazos precisos de retorno (CHEN et al., 2010), a atenção ao seu impacto financeiro na estrutura da empresa deve ser considerada.

Este estudo, ao testar e validar um modelo de Gestão de Riscos de processos de inovação, evidenciou a viabilidade de utilizar-se as informações geradas pelo modelo para analisar-se de maneira corporativa o impacto que os riscos relacionados ao processo de inovação remetem. Neste sentido, permite analisar economicamente o impacto dos riscos, atentando à demanda financeira que o processo de inovação apresenta, considerando que por um longo período (até a comercialização de um novo produto) ele representa custo no fluxo de caixa da companhia. Percebe-se a necessidade de planejamento orçamentário ao processo em análise, a fim de evitar problemas de fluxo de caixa.

Além disso, contribui academicamente ao trazer como produto um indicador de impacto de risco econômico em um processo de inovação, o que ainda é escasso na literatura, conforme argumentado no artigo 1. Além disso, o presente estudo agrega de forma prática para empresas com perfil inovativo, ao propor um modelo que indica ferramentas e apresenta caráter de fácil aplicação em empresas que possuem estratégias orientadas à inovação.

Entre as limitações, destaca-se o uso da opinião dos empresários para gerar informações de impacto dos riscos, bem como a aplicação de apenas em uma empresa, devido à demanda por um trabalho complexo e de constante intervenção com diversos funcionários. Além disso, destaca-se que este estudo apresenta um caráter preliminar de avaliação do método sugerido, podendo apresentar pontos que ainda demandem correções em aplicações futuras.

Como indicações futuras, sugere-se o uso deste modelo em uma empresa que já apresente retornos de mais de um desenvolvimento oriundo do seu processo de inovação. Assim, podem ser aprofundadas as análises de rentabilidade relacionando diretamente receitas e custos de um mesmo desenvolvimento, concluindo, ao longo do tempo, sobre o valor em risco aproximado que a empresa tem saúde financeira para assumir. Sugere-se,

também, a aplicação do modelo em outros contextos regionais ou nacionais de inovação, a fim de buscar o refinamento dos principais eventos de risco inerentes a tais ambientes de inovação e, principalmente, com que intensidade eles impactam estes processos.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR ISO 31000:2009 – Gestão de Riscos: princípios e diretrizes**. 2009.

ACKERMAN, F.; STANTON, E.; BUENO, R. **Fat tails, exponents, extreme uncertainty: Simulating catastrophe in DICE**. *Ecological Economics*, v.69, pp.1657-1665, 2010.

ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. Innovation management measurement: A review. **International Journal of Management Reviews**, v.8, p.21-47, 2006.

ADNER, R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. **Harvard Business Review**, v. 84, 2006

ALESSANDRI, T. M.; FORD, D. N.; LANDER, D. M.; LEGGIO, K. B.; TAYLOR, M. Managing risk and uncertainty in complex capital projects. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, vol.44, p.751-767, 2004.

AS/NZS 4360. **Standards Australia Risk Management**. Standards Association of Australia, Strathfield, NSW, 1999.

BAHRAMI, M.; BAZZAZ, D. H.; SAJJADI, S. M. Innovation and Improvements In Project Implementation and Management; Using FMEA Technique. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v.41, pp.418-425, 2012.

BESSANT, J. **Challenges in Innovation Management**. The International Handbook on Innovation, 2003.

BROMILEY, P.; MCSHANE, M.; NAIR, A.; RUSTAMBEKOV, E. Enterprise Risk Management: review, critique, and research directions. **Journal Long Range Planning**, p. 1-12, 2014.

CARON, F.; VANTHINEN, J.; BAESENS, B. A comprehensive investigation of the applicability of process mining techniques for enterprise risk management. **Computers in Industry**, v.64, pp.464-475, 2013.

CHEN, C.; HUANG, Y. Creative workforce density, organizational slack, and innovation performance. **Journal of Business Research**, v. 63, pp.411-417, 2010. -116

COSO – Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (2007), **Gerenciamento de Riscos Corporativos – Estrutura Integrada**, 2ª ed.

COOPER, L. P. A research agenda to reduce risk in new product development through knowledge management: a practitioner perspective, v. 20, 2003.

DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas**. 2 ed. Prentice Hall, p.464, 2007.

DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**. Porto Alegre, Bookman, 2009.

ECKLES, D. L.; HOYT, R. E.; MILLER, S. M. Reprint of: The impact of ERM on the marginal cost reducing risk: Evidence from the insurance industry. **Journal of Banking & Finance**, v. 49, pp. 409-423, 2014.

- FREEMAN, C.; SOETE, L. **A Economia da Inovação Industrial**. São Paulo, Unicamp, 2008.
- GREVE, H. R. A behavioral theory of R&D expenditures and innovations: Evidence from shipbuilding. **Academy of Management Journal**, v. 46, 2003.
- HAUSER, J.; TELLIS, G.J.; GRIFFIN, A. Research on Innovation: A Review and Agenda for Marketing Science. **Marketing Science**, V. 25, N. 6, pp. 687 – 717, 2006.
- ILEVBARE, I. M.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Towards risk-aware roadmapping: Influencing factors and practical measures. **Technovation**, v. 34, 2014.
- JORION, P. **Risk Management**. Califórnia: School of Business – University of Califórnia, 2010.
- KHODAKARAMI, V.; ABDI, A. Project cost risk analysis: A Bayesian networks approach for modeling dependencies between cost items. **International Journal of Project Management**, v. 32, p. 1233-1245, 2014.
- KNIGHT, F. H. **Risk, Uncertainty and Profit**, p.381, 1921.
- LAPONNI, Juan Carlos. **Projetos de Investimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- MALEKDAR, M. Strategic Analysis of the Presence of Corporate Venture Capital in Iranian Science and Technology Parks Incubators. **Life Science Journal**, v.9, p.1854-1859, 2012.
- MIORANDO, R. F., RIBEIRO, J. L. D., CORTIMIGLIA, M. N. An economic-probabilistic model for risk analysis in technological innovation projects, **Technovation**, v.34, p.485-498, 2014.
- NAGANO, M. S.; STEFANOVITZ, J. P.; VICK, T.L. Innovation management processes, their internal organizational elements and contextual factors: An investigation in Brazil. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 33, p. 63-92, 2014.
- NEVES, S. M.; SILVA, S. C. E.; SALOMON, V. A. P.; SILVA, A. F.; SOTOMONTE, B. E. P. Risk management in software projects through Knowledge Management techniques: Case in Brazilian Incubated Technology-Based Firms. **International Journal of Project Management**, v.32, p.125-138, 2014.
- O'CONNOR, G.C.; RAVICHANDRAN, T.; ROBESON, D. Risk management through learning: Management practices for radical innovation success. **Journal of High Technology Management Research** v. 19 pp. 70-82, 2008.
- PENNING-ROWSELL, E. C. Et al. Innovation in coastal risk management: An exploratory analysis of risk governance issues at eight THESUS study sites. **Coastal Engineering**, v.87, 2010-217, 2014.
- PINTEC. **Pesquisa de Inovação 2011**. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2013.
- PMI – PMBOK **A guide to the project management body of Knowledge**. 4. ed. Four Campus Boulevard, Newtown Square, EUA, 2008.
- SOUZA, J. S. **Modelo para Identificação e Gerenciamento do Grau de Risco de Empresas – MIGGRI**. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2011.
- WONG, S.; CHIN, K. Organizational innovation management. **Industrial Management & Data Systems**, v. 107, n. 9, pp. 1290-1315, 2007.

WU, D. D.; XIE, K.; HUA, L.; SHI, Z.; OLSON, D. Modeling technological innovation risks of an entrepreneurial team using system dynamics: An agent-based perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 77, 2010.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamentos e métodos**. 3a Edição. São Paulo: Bookman, 2005.

ZHANG, G. ZOU, P. X. W. Fuzzy Analytical Hierarchy Process Risk Assessment Approach for Joint Venture Construction Projects in China. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 133, pp.771-779, 2007.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões referentes ao estudo desenvolvido, seguido das sugestões de futuras pesquisas que podem ser efetuadas a partir da discussão iniciada.

5.1 Conclusões

A partir da contextualização e conclusão sobre o volume de exposição a riscos que caracteriza o ambiente inovativo, esta pesquisa se dispôs a analisar esta temática de forma detalhada. Orientada pelos objetivos, traçou uma metodologia segmentada em três artigos a fim de alcançar o desfecho almejado.

O objetivo principal desta dissertação, ou seja, a adaptação e aplicação, em um caso real, de um modelo de Gestão de Riscos orientado a processos de inovação que permita nortear ações de gerenciamento corporativo de riscos, além de viabilizar a mensuração econômica do impacto dos riscos na empresa, foi alcançado. No artigo 3 foi realizada uma aplicação real do modelo proposto no artigo 2 junto a uma empresa inovadora instalada em um Parque Tecnológico através de um Estudo de Caso. Foi construído um modelo que mensurou economicamente, através dos indicadores VaR^+ e VaR^- , o risco envolvido no processo de inovação. Na sequência, analisou-se detalhadamente o impacto que os principais eventos de risco identificados no processo de inovação ocasionam na gestão corporativa, considerando-se a relação existente ente estratégia e inovação. Dessa forma, a empresa recebeu informações significativas e determinantes para iniciar ações gerenciais sob os riscos, com o intuito de geri-los de forma corporativa, buscando o melhor desempenho para a empresa como um todo. Por fim, ressalta-se o caráter modular e prático do modelo proposto, sendo composto por etapas e ferramentas flexíveis a necessidades e acessibilidades de empresas que venham a implementá-lo. Ou seja, independente do setor de atuação, tamanho e disponibilidade, o modelo proposto permite flexibilidade de ferramentas para sua efetiva aplicação, respeitando as necessidades e objetivos da empresa.

Entre os objetivos secundários, o primeiro envolve a identificação dos principais eventos de risco inerentes a processos de inovação. Este objetivo foi alcançado através do artigo 1 desta dissertação. Estruturou-se um quadro dos principais eventos de risco inerentes a processos de inovação a partir de uma ampla Revisão Sistemática da literatura, seguido de um teste empírico junto a 13 empresas caracterizadas como inovativas. Este objetivo específico também foi novamente testado no artigo 3, no qual mensurou-se o impacto econômico dos eventos encontrados em um ambiente real. Além disso, permitiu

concluir sobre a escassez de estudos que permitam mensurar de forma monetária os riscos identificados, corroborando a principal justificativa para o objetivo principal deste trabalho.

O objetivo secundário de avaliar a importância e presença da temática por parte das empresas inovadoras brasileiras foi alcançado ao longo dos artigos 1 e 3. Ambos trouxeram envolvimento com empresas inovadoras de Parques Tecnológicos brasileiros, sendo evidente em todos os casos o interesse e valorização da temática por parte dos empresários. Conclusões como essa motivam a realização de estudos como o apresentado ao longo desta dissertação, devido à importância que remetem ao ambiente prático e aplicado.

O terceiro objetivo secundário, analisar as técnicas de identificação e análise de risco utilizadas em estudos anteriores que possam ser consideradas para o ambiente de inovação, foi atingido no artigo 2. Através de uma Revisão Sistemática da literatura, foram identificadas as principais técnicas que vem sendo aplicadas para analisar-se risco em ambientes inovativos. Essas, por sua vez, foram consolidadas em um modelo preliminar, alcançando o quarto objetivo secundário. Novamente, no artigo 3, algumas das ferramentas identificadas na literatura foram efetivamente utilizadas para construir o modelo de Gestão de Riscos em sua versão final.

Por fim, o objetivo específico de aplicar, testar e validar o modelo sugerido em um ambiente prático foi realizado no artigo 3, o qual apresenta o detalhamento da aplicação do modelo, bem como a versão final do modelo elaborada a partir das contribuições surgidas durante a aplicação prática. A principal contribuição acadêmica e prática do modelo proposto envolve a mensuração do impacto econômicos dos riscos envolvidos em um processo inovativo na corporação da empresa e a indicação de ferramentas com caráter modular para empresas que venham a replicar o uso do modelo.

A partir do ponto de vista de que a Gestão de Riscos Corporativos permite a visão ampla do negócio, indicando olhar-se para a empresa de forma integrada independentemente de sua estrutura funcional (ECKLES et al., 2014, DAMODARAN, 2009), tem-se a presença deste benefício no Estudo de Caso realizado. O processo de inovação tangencia todas as áreas de uma empresa, demandando constantes interfaces e aumentando os riscos internos devido à demanda constante por uma precisa comunicação entre os funcionários em um ambiente em que os riscos externos já são significativos. Assim, o modelo proposto permite e facilita o Gerenciamento Corporativo dos Riscos que

são identificados no processo de inovação de uma empresa inovativa, visto que sua estratégia está concentrada em proporcionar inovação. Ao mesmo tempo, apresenta elevada contribuição acadêmica, por traduzir em valores monetários o impacto dos riscos em um ambiente inovativo, o que a partir da realização do artigo 1, observa-se que ainda é escasso na literatura.

5.2 Sugestões de pesquisas futuras

Recomenda-se, para pesquisas futuras nesta temática, a ampliação da aplicação do modelo de Gestão de Riscos para processos inovadores em outras empresas. Dessa forma, além de refinar o modelo com as ferramentas mais adequadas e viáveis às empresas, será possível convergir com maior precisão sobre a relação de importância entre os eventos de risco que vão sendo identificados além dos aqui já sugeridos. Acredita-se que, com novas aplicações, o conhecimento sobre os principais riscos que impactam uma empresa inovadora no Brasil poderá ser consolidado.

Nesse sentido, a busca pelo refinamento teórico e aplicado dos principais eventos de risco em ambientes inovativos é contínua, sendo influenciada por aspectos macroeconômicos e incentivando o continuado estudo neste tema. Ademais, ao extrapolarem-se fronteiras geográficas na busca pelo consenso em outros países sobre a presença dos eventos aqui elencados, pode vir a ser possível a formulação de uma conclusão global sobre a presença dos eventos de risco que norteiam processos de inovação.

Além disso, sugere-se o acompanhamento no longo prazo de uma empresa que adotou o modelo, buscando mensurar o resultado gerado ao longo do tempo a partir de sua aplicação continuada. Assim, será viável concluir sobre a influência positiva na gestão corporativa da companhia, inclusive a partir do acompanhamento de indicadores de desempenho financeiros, estratégicos e operacionais.

Por fim, sugere-se o uso do modelo em uma empresa que gere receitas a partir de mais de um novo desenvolvimento providos do seu processo de inovação. Assim, acredita-se que será viável aprofundar as análises de rentabilidade relacionando diretamente receitas e custos de um mesmo desenvolvimento, concluindo, ao longo do tempo, sobre o valor em risco aproximado que a empresa tem condições financeiras para assumir.

REFERÊNCIAS

ECKLES, D. L.; HOYT, R. E.; MILLER, S. M. Reprint of: The impact of ERM on the marginal cost reducing risk: Evidence from the insurance industry. **Journal of Banking &**

Finance, v. 49, pp. 409-423, 2014.

DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**. Porto Alegre, Bookman, 2009.