

**Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e
Infraestrutura**

Douglas Comassetto Hamerski

**Planejamento e controle de empreendimentos de construção do
mercado varejista considerando um ambiente de gestão de
múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em
*Agile Project Management***

Porto Alegre
2019

DOUGLAS COMASSETTO HAMERSKI

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE EMPREENDIMENTOS
DE CONSTRUÇÃO DO MERCADO VAREJISTA
CONSIDERANDO UM AMBIENTE DE GESTÃO DE
MÚLTIPLOS EMPREENDIMENTOS COM BASE NA *LEAN
PRODUCTION* E EM *AGILE PROJECT MANAGEMENT***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia

Prof. Eduardo Luis Isatto
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, Brasil
Orientador

Prof. Carlos Torres Formoso
Ph.D. pela Universidade de Salford, Grã
Bretanha
Coorientador

Porto Alegre
2019

CIP - Catalogação na Publicação

Hamerski, Douglas Comassetto
Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na Lean Production e em Agile Project Management / Douglas Comassetto Hamerski. -- 2019.
137 f.
Orientador: Eduardo Luis Isatto.

Coorientador: Carlos Torres Formoso.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. Lean Production. 2. Agile Project Management. 3. Planejamento e controle. 4. Gestão de empreendimentos. 5. Empreendimentos de construção. I. Isatto, Eduardo Luis, orient. II. Formoso, Carlos Torres, coorient. III. Título.

DOUGLAS COMASSETTO HAMERSKI

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE EMPREENDIMENTOS
DE CONSTRUÇÃO DO MERCADO VAREJISTA
CONSIDERANDO UM AMBIENTE DE GESTÃO DE
MÚLTIPLOS EMPREENDIMENTOS COM BASE NA *LEAN
PRODUCTION* E EM *AGILE PROJECT MANAGEMENT***

Esta dissertação de Mestrado foi julgada adequada para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA, área de Gestão e Economia da Construção, e aprovada na sua forma final pelo professor orientador e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 15 de agosto de 2019.

Prof. Eduardo Luis Isatto
Doutor pela Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Brasil
Orientador

Prof. Carlos Torres Formoso
Ph.D. pela Universidade de Salford, Grã
Bretanha
Coorientador

BANCA EXAMINADORA

Tarcísio Abreu Saurin (UFRGS)
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Ricardo Codinhoto (Universidade de Bath)
Ph.D. pela Universidade de Salford, Grã Bretanha

Iamara Rossi Bulhões (UFRGS)
Doutora pela Universidade de Campinas, Brasil

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe, pelo amor e apoio em todos os momentos da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas infinitas oportunidades que me são oferecidas e pela incrível sensação de estar ao meu lado o tempo todo.

À minha família, por todo apoio que sempre me foi dado, por todo o carinho e compreensão nas dificuldades. Eu amo vocês.'

Aos professores Eduardo Luis Isatto e Carlos Torres Formoso, pela amizade, orientação, incentivo, crítica e dedicação ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

À família NORIE, pelo acolhimento e por tornar este período de foco e dedicação mais leve e prazeroso.

Aos colegas Felipe, Fernanda, Jordana, Mirela e Natália pelo companheirismo exercido durante toda esta jornada.

Ao colega Cristian, pela amizade e por ter me ajudado a dar os primeiros passos no desenvolvimento deste trabalho.

À empresa parceira e seus colaboradores pela oportunidade e apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao meu amigo Hiago, pelas conversas, pelo apoio constante e por acreditar no meu potencial, por vezes, até mais do que eu mesmo.

Aos amigos de São Luiz Gonzaga, Arthur, Glédson, José e Thiago. Toda esta trajetória foi mais tranquila porque sabia que estava contando com o apoio e torcida de vocês.

A todos os demais que contribuíram de forma direta ou indireta para que esta jornada fosse realizada com êxito, o meu muito obrigado.

RESUMO

HAMERSKI, D. C. **Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management***. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

O ponto de partida desta investigação foi um problema real identificado em uma empresa varejista brasileira do setor da moda. A empresa possui um Departamento de Arquitetura e Engenharia (DAE), encarregado de gerenciar as etapas de projeto e obra dos empreendimentos de construção que servem de sede para suas lojas. Na rotina do departamento, vários empreendimentos são desenvolvidos de forma simultânea. O DAE coordena o trabalho de vários fornecedores, os quais são os responsáveis diretos pela elaboração dos projetos e pela execução das obras. Empreendimentos complexos demandam ações, métodos, técnicas e ferramentas apropriadas para serem gerenciados com sucesso. Em meio a esse contexto, conceitos e métodos da filosofia *Lean Production* (LP) e da abordagem *Agile Project Management* (APM) têm sido gradualmente aceitos e implementados na indústria da construção, possuindo a vantagem de considerar, em certa medida, o conceito de complexidade e seus efeitos. Atentando-se especificamente a sistemas de planejamento e controle, tanto a LP aplicada à construção como a APM possuem métodos de planejamento e controle já consolidados: o Sistema *Last Planner* (SLP) e o *Scrum*. A literatura tem apontado que esses dois métodos contornam, em certa medida, as limitações teóricas da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos e têm sido utilizados com sucesso na gestão de empreendimentos complexos. É válido ressaltar, porém, que grande parte das pesquisas e implementações desses métodos têm sido realizadas dentro do limite conceitual de um único empreendimento. Além disso, parece não haver evidências da aplicação desses métodos no nível de gestão de empreendimentos, considerando o setor da construção. Essa tem por objetivo propor um modelo de planejamento e controle de empreendimentos de construção para ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos do mercado varejista com base na LP e em APM. O trabalho foi desenvolvido tendo por abordagem de pesquisa *Design Science Research* (DSR), a qual foi conduzida através de uma estratégia de pesquisa similar à pesquisa-ação. Do ponto de vista prático, essa pesquisa propôs um modelo de planejamento e controle para o contexto estudado. Do ponto de vista teórico, esse trabalho tem contribuições referentes à identificação da natureza das atividades realizadas pelos profissionais no nível de gestão de empreendimentos e à necessidade de uma abordagem diferente de planejamento para esse contexto, quando comparada a abordagens tipicamente utilizadas em empreendimentos de construção. Além disso, esse trabalho tem contribuições referentes à identificação das principais similaridades e diferenças entre o SLP e o *Scrum*, analisadas em termos de como eles aplicam conceitos de gestão da produção que são importantes para o processo de planejamento e controle de empreendimentos de construção.

Palavras-chave: *Lean Production*. *Agile Project Management*. Planejamento e controle. Gestão de empreendimentos. Empreendimentos de construção.

ABSTRACT

HAMERSKI, D. C. **Planning and controlling construction projects of retailer stores in a multi-project environment based on Lean Production and Agile Project Management.** 2019. Dissertation (Master of Science in Civil Engineering) - Postgraduate Program in Civil Engineering: Construction and Infrastructure, Engineering School, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

The starting point of this investigation was a real problem identified in a Brazilian fashion retailer company. The company has a Department of Architecture and Engineering (DAE) in charge of managing the design and construction stages of the stores' projects. In the routine of the department, several projects are developed simultaneously. The DAE coordinates the work of several suppliers, who are directly responsible for design and construction. Complex projects require appropriate actions, methods, techniques, and tools to be successfully managed. In this context, concepts and methods of the Lean Production (LP) philosophy and the Agile Project Management (APM) approach have been gradually accepted and implemented in the construction industry, having the advantage of considering, to a certain extent, the concept of complexity and its effects. Focusing specifically on planning and control systems, both LP applied to construction, and APM have consolidated planning and control methods: the Last Planner System (LPS) and Scrum. The literature has pointed out that these two methods overcome, to a certain extent, the theoretical limitations of the traditional project management approach and have been successfully used in the management of complex projects. It is worth noting, however, that a large part of the research and implementation of these methods has been carried out within the conceptual limits of a single project. In addition, there seems to be no evidence of the application of these methods at the project management level, considering the construction industry. This research aims to propose a planning and control model for construction projects of retailer stores considering a multi-project environment based on LP and APM. The investigation was developed using a Design Science Research (DSR) approach, which was conducted through a research strategy similar to action research. From a practical point of view, this research proposed a planning and control model for the studied context. From a theoretical point of view, this work has contributions regarding the identification of the nature of the activities carried out by professionals at the project management level and the need for a different planning approach for this context when compared to approaches typically used in construction projects. In addition, this work has contributions regarding the identification of the main similarities and differences between LPS and Scrum, analysed in terms of how they apply production management concepts that are important for the planning and control process of construction projects.

Keywords: Lean. Agile Project Management. Planning and control. Project Management. Construction projects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Complexidade estrutural e incerteza	19
Figura 2: Relações entre as características de um sistema sociotécnico complexo.....	21
Figura 3: Relação entre as diretrizes para a gestão de sistemas sociotécnicos complexos	24
Figura 4: Processo de planejamento	29
Figura 5: Proteção da produção no SLP	36
Figura 6: Esboço do Processo do Scrum	38
Figura 7: Práticas de planejamento e controle do SLP e do Scrum que apoiam a aplicação dos conceitos de gestão da produção analisados.....	47
Figura 8: Diferenças entre o SLP e o Scrum	49
Figura 9: Delineamento da pesquisa.....	56
Figura 10: Fontes de evidência utilizadas na etapa 1 do estudo empírico.....	61
Figura 11: Fontes de evidência utilizadas na etapa 2 do estudo empírico.....	68
Figura 12: Constructos e subconstructos utilizados para a avaliação do artefato	71
Figura 13: Principal responsabilidade de cada uma das equipes DAE	73
Figura 14: Principal responsabilidade de cada um dos fornecedores do DAE.....	75
Figura 15: Elementos do mapa de processo dos empreendimentos	76
Figura 16: Visão geral de um dia de trabalho na empresa contratante.....	82
Figura 17: Reuniões regulares DAE (múltiplos empreendimentos).....	85
Figura 18: Reuniões não regulares DAE (por empreendimento) - implantação de lojas novas em shopping center.....	85
Figura 19: Práticas observadas no sistema de planejamento existente.....	87
Figura 20: Visão geral da versão 1 do modelo de planejamento e controle.....	90
Figura 21: Dispositivo visual para representação do plano de longo prazo	93
Figura 22: Classificação das restrições identificadas	96
Figura 23: Procedimentos desenvolvidos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase.....	97
Figura 24: Forma de organização dos procedimentos propostos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase	98
Figura 25: Fotos de algumas das reuniões de planejamento de fase realizadas	99
Figura 26: Planilha de curto prazo.....	100
Figura 27: Reuniões de curto prazo realizadas.....	102
Figura 28: IRRE obtido nas reuniões de planejamento de curto prazo durante dois meses de implementação.....	103
Figura 29: Causas de não realização das atividades (equipe de arquitetura).....	104
Figura 30: Causas de não realização das atividades (equipe de engenharia)	105
Figura 31: Rede de compromissos para remover a restrição emergente "recebimento de especificação de equipamento".....	107
Figura 32: Rede de compromissos para remover a restrição emergente "liberação de espaço para instalação de chiller".....	108
Figura 33: Visão geral da versão final do modelo de planejamento e controle.....	113
Figura 34: Práticas do SLP e do Scrum adotadas no modelo de planejamento e controle proposto	114

LISTA DE ABREVIATURAS

APM – *Agile Project Management*

BIM – *Building Information Modelling*

COP – Planilha de Controle Operacional

CPM – *Critical Path Method*

DAE – Departamento de Arquitetura e Engenharia

DSR – *Design Science Research*

GEC – Grupo de Gestão e Economia da Construção

IRR – Índice de Remoção de Restrições

IRRE – Índice de Remoção de Restrições Emergentes

IRRGE – Índice de Remoção de Restrições do nível Gestão de Empreendimentos

LP – *Lean Production*

NORIE – Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PDP – Processo de Desenvolvimento do Produto

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*

PMI – *Project Management Institute*

PPC – Percentual de Pacotes Concluídos

PPGCI – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura

SLP – *System Last Planner*

TI – Tecnologia da Informação

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA REAL	11
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.3 QUESTÕES DE PESQUISA	15
1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA	16
1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	16
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2 GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS	18
2.1 COMPLEXIDADE E GESTÃO	18
2.2 AMBIENTES DE GESTÃO DE MÚLTIPLOS EMPREENDIMENTOS	24
2.3 CONCEITOS BÁSICOS SOBRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO	27
2.4 CONCEITOS BÁSICOS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO QUE PODEM SER IMPLEMENTADOS ATRAVÉS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE	30
2.5 SISTEMA <i>LAST PLANNER</i>	33
2.5.1 Planejamento de longo prazo	33
2.5.2 Planejamento de fase	34
2.5.3 Planejamento de médio prazo	35
2.5.4 Planejamento de curto prazo	36
2.6 <i>SCRUM</i>	37
2.6.1 Definições iniciais	38
2.6.2 <i>Sprint</i>	39
2.6.3 <i>Scrum</i> Diário	40
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
3 MÉTODO DE PESQUISA	50
3.1 ABORDAGEM DE PESQUISA – <i>DESIGN SCIENCE RESEARCH</i>	50
3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA	53
3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA	55
3.4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA	58
3.5 PROCESSO DE PESQUISA	59
3.5.1 Etapa 1	59
3.5.2 Etapa 2	62
3.6 CONSTRUCTOS PARA AVALIAÇÃO DO ARTEFATO	71
4 RESULTADOS	72
4.1 ETAPA 1	72
4.1.1 Entendimento geral do setor	72
4.1.2 Entendimento geral do PDP da empresa	75
4.1.3 Características gerais dos empreendimentos da empresa	77
4.1.4 Sistema de planejamento existente	78
4.1.5 Síntese dos resultados da etapa 1	88
4.2 ETAPA 2	90
4.2.1 Visão geral da versão 1 do modelo	90

4.2.2 Desenvolvimento e implementação da versão 1 do modelo -----	92
4.2.3 Avaliação -----	109
5 MODELO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO DO MERCADO VAREJISTA CONSIDERANDO UM AMBIENTE DE GESTÃO DE MÚLTIPLOS EMPREENDIMENTOS COM BASE NA <i>LEAN PRODUCTION</i> E EM <i>AGILE PROJECT MANAGEMENT</i> -----	113
5.1 DESCRIÇÃO DO ARTEFATO -----	113
5.2 AVALIAÇÃO DO ARTEFATO -----	116
5.3.1 Utilidade da solução -----	117
5.3.2 Facilidade de uso da solução -----	119
5.3.3 Limitações da avaliação -----	120
5.4 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA -----	120
6 CONCLUSÕES -----	125
6.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES-----	125
6.2 LIMITAÇÕES -----	126
6.3 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS -----	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	128

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo introdutório busca situar o leitor com relação ao conteúdo desta pesquisa. O presente capítulo começa com a descrição do problema real que foi o ponto de partida do presente trabalho. Em seguida, é apresentado o problema de pesquisa, identificado a partir da revisão de literatura. Após, é abordado o escopo desse trabalho, descrito por meio das questões e objetivos da pesquisa. Por fim, são apresentadas as delimitações do trabalho e a estrutura desse documento.

1.1 PROBLEMA REAL

O ponto de partida desta investigação foi um problema real identificado em uma empresa do setor do varejo¹, que possui um portfólio de mais de 60 empreendimentos² por ano. Esses empreendimentos são construídos em diferentes partes do país e em outros países da América Latina.

A empresa possui um Departamento de Arquitetura e Engenharia (DAE), encarregado de gerenciar as etapas de projeto e obra dos empreendimentos de construção que servem de sede para suas lojas. O DAE coordena o trabalho de vários fornecedores, incluindo escritórios de projetos, gerenciadoras, construtoras, fornecedores de mobiliários, entre outros, os quais são os responsáveis diretos pela elaboração dos projetos e pela execução das obras.

Na rotina do departamento, vários empreendimentos são desenvolvidos simultaneamente, com prazos relativamente curtos (normalmente dentro de um ano). Alguns desses empreendimentos são reformas de lojas existentes. As características individuais de cada empreendimento e o fato

¹ Esta dissertação faz parte de um amplo projeto de pesquisa desenvolvido através de uma parceria firmada entre o Grupo de Gestão e Economia da Construção (GEC) do Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e uma empresa varejista brasileira do setor da moda.

² Neste trabalho, o sentido da palavra “empreendimento” corresponde ao termo “*project*”, em inglês. O termo empreendimento é utilizado, portanto, para designar o Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) (neste caso uma edificação). O termo projeto (*design*), por sua vez, é utilizado para designar a etapa do PDP em que os requisitos do cliente são transformados em especificações técnicas de um produto.

de haver um certo grau de interdependência entre os empreendimentos, devido a recursos compartilhados, tornam esse ambiente de gestão relativamente complexo.

Antes do início deste estudo, a empresa vinha adotando uma abordagem de gestão de empreendimentos³ tradicional, fortemente baseada no *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) produzido pelo *Project Management Institute* (PMI) (PMBOK, 2017): *Critical Path Method* (CPM) como ferramenta de planejamento e controle, ênfase no controle de entregáveis e medição de desempenho com indicadores predominantemente de resultado. Em meio a esse contexto, a empresa vinha enfrentando problemas recorrentes em seus empreendimentos, como custos adicionais, atrasos e falta de qualidade.

Com base em uma avaliação do sistema de gestão da empresa, uma das principais oportunidades de melhoria identificadas juntamente com a empresa foi alterar o processo de planejamento e controle no nível de gestão de empreendimentos, contemplando as etapas de projeto e obra. A identificação dessa oportunidade de melhoria foi, portanto, o ponto de partida para o desenvolvimento desta pesquisa.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A abordagem tradicional de gestão de empreendimentos tem recebido críticas quando aplicadas em determinados contextos (KOSKELA; HOWELL, 2002; WILLIAMS, 2002; COLLYER; WARREN, 2009). Essa abordagem, em geral, é baseada na suposição de que os empreendimentos são especificáveis, previsíveis e desenvolvidos por meio de um planejamento excessivamente detalhado (DYBÅ; DINGSØYR, 2008). Esse pressuposto tem implicações no processo de planejamento e controle, influenciando a forma como os planos são elaborados, incluindo o nível de detalhe, os horizontes de planejamento e os mecanismos de controle (EDER et al., 2015). Como consequência, o uso da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos tem sido apontado como a causa de diversos problemas no desempenho de empreendimentos (SERRADOR; PINTO, 2015).

³ A expressão “gestão de empreendimentos” é utilizada neste trabalho como tradução de “*project management*”. Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

Uma das principais críticas relacionadas à abordagem tradicional de gestão de empreendimentos é o fato de ela negligenciar alguns aspectos da complexidade (WILLIAMS, 2002) e condições contextuais (SHENHAR, 1996). Embora não haja uma definição única e universal de complexidade, é geralmente aceito que sistemas complexos compartilham aspectos inter-relacionados, como número de elementos, interdependência e incerteza (WILLIAMS, 1999).

Os empreendimentos de construção podem ser definidos como sistemas complexos (LUO et al., 2017). Uma das explicações para o aumento da complexidade em empreendimentos de construção é o envolvimento de subcontratados, os quais são responsáveis pela entrega de partes do empreendimento (LUO et al., 2017). Quando ocorre a subcontratação, uma organização assume o papel de contratante. Uma das principais dificuldades neste contexto é que a contratante normalmente vê os processos dos fornecedores como uma caixa preta (CHEN, 2011). Práticas da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos, como o controle por marcos, têm recebido críticas quando aplicadas em tais ambientes (CHEN, 2011). Uma das consequências que podem surgir do uso dessa prática é que os problemas são descobertos tarde demais para evitar interrupções nos processos. Nessas condições, é importante haver um certo grau de integração entre os processos de gestão da contratante e dos fornecedores (CHEN, 2011), especialmente em situações em que a contratante tem um papel importante em algumas funções gerenciais. Por exemplo, quando a contratante é diretamente responsável pela compra de alguns materiais e contratação de alguns fornecedores.

Este estudo está inserido em um contexto em que empreendimentos de construção são desenvolvidos por empresas contratantes (que operam em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos) e seus fornecedores. Um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos pode ser definido como um ambiente no qual os profissionais são responsáveis por vários (mais de um) empreendimentos no mesmo nível gerencial ao mesmo tempo (CANIËLS; BAKENS, 2012). Normalmente, em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos, um conjunto limitado de recursos é aplicado à gestão de vários empreendimentos (FRICKE; SHENHAR, 2000). Um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos tipicamente é um contexto caracterizado por prazos apertados, multitarefas e grandes esforços de coordenação (ZIKAVIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006). Um aspecto importante desse contexto é que os profissionais (responsáveis por múltiplos empreendimentos) podem ficar sobrecarregados com a quantidade de informações disponíveis para a tomada de decisões,

podendo perder de vista informações relevantes ou então desconhecer imprecisões (CANIËLS; BAKENS, 2012).

Para o propósito desta pesquisa, foi definida uma distinção entre os níveis de gestão de empreendimentos e gestão da produção. O nível de gestão de empreendimentos se refere ao nível em que opera a empresa contratante. Neste caso, contempla os profissionais responsáveis pelo acompanhamento dos vários empreendimentos da organização, pela coordenação geral e suporte aos fornecedores. O nível de gestão da produção se refere ao nível em que operam as empresas fornecedoras. Neste caso, contempla os profissionais responsáveis diretos pelo desenvolvimento dos projetos e pela execução das obras.

A filosofia *Lean Production* (LP) e a abordagem *Agile Project Management* (APM) têm sido gradualmente aceitas e implementadas na indústria da construção, tendo a vantagem de considerar, até certo ponto, o conceito de complexidade e os seus efeitos (CHEN; REICHARD; BELIVEAU, 2007). A LP é uma filosofia de gestão da produção surgida na indústria automobilística, que enfatiza a eliminação de qualquer tipo de trabalho considerado desnecessário na produção de determinado produto ou serviço (atividades que não agregam valor) e o aumento da geração de valor por meio do atendimento requisitos do cliente (WOMACK; JONES; ROOS, 1990). A APM é uma abordagem de gestão que se originou na indústria de softwares, que enfatiza o desenvolvimento iterativo e incremental de empreendimentos (SCHWABER, 2004).

Focando especificamente em sistemas de planejamento e controle, tanto a filosofia LP (aplicada à construção) quanto a abordagem APM possuem métodos de planejamento e controle bem consolidados: o Sistema *Last Planner* (SLP) e o *Scrum*. Esses dois métodos superam, em certa medida, as limitações da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos e têm sido implementados com sucesso na gestão de empreendimentos complexos (KOSKELA; HOWELL, 2002b). Alguns estudos sugerem que o uso combinado deles tem o potencial de criar novas formas de lidar com a complexidade (SOHI et al., 2016).

O SLP tem sido aplicado em vários países ao redor do mundo para a gestão de empreendimentos de construção (BALLARD; TOMMELEIN, 2016; PRIVEN; SACKS, 2016; CASTILLO; ALARCÓN; SALVATIERRA, 2018). A maioria das implementações do *Scrum* tem sido feitas para a gestão de empreendimentos de software (SCHWABER; BEEDLE, 2002; DINGSØYR

et al., 2012; PERKUSICH et al., 2017). O *Scrum* ganhou popularidade ao longo do tempo, com algumas aplicações fora da indústria de softwares (DYBÅ; DINGSØYR, 2008). Alguns estudos investigaram sua implementação na construção (OWEN et al., 2006; OWEN; KOSKELA, 2006; CONFORTO et al., 2014). No entanto, o número de publicações sobre o assunto ainda é pequeno. Além disso, é importante destacar que, embora as ideias que sustentam o *Scrum* sejam atraentes e lógicas (SERRADOR; PINTO, 2015), e muitas de suas práticas estarem sendo investigadas (EDER et al., 2012; EDER et al., 2015), faltam discussões sobre os conceitos fundamentais por trás das suas práticas. Esse tipo de discussão é feita há mais de 20 anos no caso do SLP (BALLARD; TOMMELEIN, 2016).

O SLP e o *Scrum* têm obtido resultados encorajadores no processo de planejamento e controle de diferentes tipos de empreendimentos complexos. No entanto, os estudos não têm focado em um contexto em que vários empreendimentos são desenvolvidos simultaneamente. Além disso, a maioria das implementações do SLP e do *Scrum* não abordaram funções do nível de gestão de empreendimentos, nem as conexões entre esse nível e o nível de gestão da produção, conforme a definição utilizada neste trabalho. Alguns estudos indicam que o SLP e o *Scrum* possuem algumas similaridades e algumas diferenças (KOSKELA; HOWELL, 2002b). No entanto, a compreensão dessas semelhanças e diferenças não tem sido explorada em profundidade na literatura.

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA

Com base no problema de pesquisa apresentado na seção anterior, foi formulada a questão principal de pesquisa:

Como planejar e controlar empreendimentos de construção do mercado varejista em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos com base no referencial teórico da filosofia *Lean Production* e da abordagem *Agile Project Management*?

Como desdobramento da questão principal, foi definida a seguinte questão secundária:

Quais as principais similaridades e diferenças entre o SLP e o *Scrum*?

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

Objetivo geral da pesquisa:

Propor um modelo de planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*.

Objetivo específico da pesquisa:

Identificar as principais similaridades e diferenças entre o SLP e o *Scrum*.

1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Conforme comentado anteriormente, o ponto de partida desta investigação foi um problema real identificado em uma empresa específica. Assim, o modelo proposto foi desenvolvido ao longo do estudo em colaboração com profissionais dessa organização. Como todo esse processo requer tempo e esforço consideráveis por parte do pesquisador, um único estudo empírico foi realizado nessa pesquisa. Logo, o artefato proposto foi influenciado pelo contexto da empresa

investigada, o que provavelmente limita sua generalização para outros contextos. A aplicação do mesmo a outras realidades necessita estudos prévios e possíveis adaptações.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. Este capítulo 1 (introdução), apresenta o problema real, o problema de pesquisa, as questões e objetivos da pesquisa, tal como as delimitações da mesma.

O capítulo 2 apresenta o referencial teórico deste trabalho. Os assuntos abordados incluem os seguintes tópicos: (a) complexidade e gestão; (b) ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos; (c) conceitos básicos sobre planejamento e controle de empreendimentos de construção; (d) conceitos básicos de gestão da produção que podem ser implementados através do processo de planejamento e controle; (e) Sistema *Last Planner*; (f) *Scrum*; e, (g) considerações finais.

O capítulo 3 apresenta o método de pesquisa. Esse capítulo inicia com a descrição da abordagem e estratégia de pesquisa adotadas. Em seguida, é abordado o delineamento da pesquisa, no qual são apresentadas as grandes etapas do trabalho, os objetivos principais de cada uma e como que elas se concatenam. Após, é realizada a descrição da empresa parceira envolvida no estudo. Por fim, é apresentado o detalhamento do processo de pesquisa, incluindo as fontes de evidência utilizadas.

No capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento da pesquisa. Isso inclui os resultados com relação ao entendimento preliminar do problema real e os avanços realizados no desenvolvimento da versão preliminar do artefato.

No capítulo 5 é apresentada a versão final do artefato, sua avaliação e as contribuições teóricas desta pesquisa.

O capítulo 6, por fim, faz o encerramento do trabalho mediante uma avaliação do atingimento dos seus objetivos. São apresentadas as principais conclusões desse trabalho e são feitas recomendações para a continuidade da pesquisa.

2 GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS

Neste capítulo é abordado o referencial teórico desta pesquisa. Inicialmente apresenta-se o conceito de complexidade e, em seguida, é apresentado o ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos. Logo após, são apresentados alguns conceitos básicos de planejamento e controle de empreendimentos de construção. Posteriormente, são apresentados conceitos básicos de gestão da produção que podem ser implementados através do processo de planejamento e controle. Em seguida, são apresentados o SLP e o *Scrum*. Ao final, é apresentada uma comparação entre o SLP e o *Scrum*, tomando por base os conceitos de gestão da produção previamente apresentados.

2.1 COMPLEXIDADE E GESTÃO

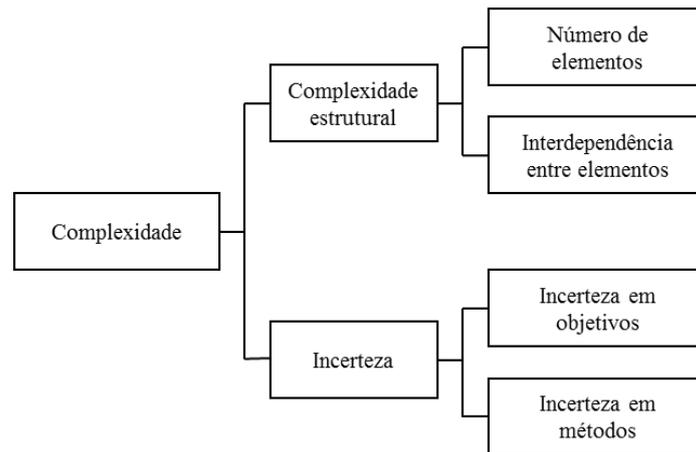
Para Snowden e Boone (2007) a complexidade é mais uma maneira de pensar sobre o mundo. A teoria da complexidade tem atraído cada vez mais a atenção de pesquisadores, pois se tem reconhecido que a maioria dos sistemas em nosso entorno não são lineares e ordenados, mas sim complexos (BERTELSEN, 2003). Um sistema pode ser definido como um conjunto de elementos inter-relacionados. Apesar disso, não existe uma definição amplamente aceita do termo (HOLLNAGEL; WOODS, 2005).

Do ponto de vista da gestão, a importância de se entender a complexidade está relacionada à necessidade de se adequar os processos gerenciais de tal forma a auxiliar no combate aos problemas que podem ser gerados a partir de seus atributos (BOSCH-REKVELDT et al., 2011). Atentando-se especificamente à indústria da construção, Telem, Laufer e Shapira (2006) afirmam que os empreendimentos do setor, de uma forma geral, estão cada vez mais complexos, tanto em aspectos técnicos como organizacionais. Desde a década de 1990, pesquisadores defendem que ambientes complexos demandam ações, métodos, técnicas e ferramentas apropriadas para serem gerenciados com sucesso (BACCARINI, 1996).

Um entendimento de complexidade tradicionalmente empregado no âmbito da gestão de empreendimentos de construção é o de Williams (1999). Segundo esse autor, a complexidade

pode ser dividida em duas dimensões principais: a complexidade estrutural (número de elementos e interdependência entre esses elementos) e a incerteza (nos meios e nos objetivos) (Figura 1).

Figura 1: Complexidade estrutural e incerteza



Fonte: adaptado de Williams (1999)

Empreendimentos de construção vêm sendo considerados como sistemas sociotécnicos, por existir interações entre seres humanos e artefatos tecnológicos ou organizacionais. Com base em uma revisão de literatura, Saurin e Gonzalez (2013) identificaram um conjunto de características de sistemas sociotécnicos complexos. Saurin e Gonzalez (2013) consideraram dois tipos de estudos. Primeiro, estudos que enfatizam a complexidade em sistemas sociotécnicos. Segundo, estudos que enfatizam a complexidade do ponto de vista epistemológico, sugerindo-a como uma alternativa à visão Newtoniana. As características identificadas foram agrupadas de acordo com a sua similaridade, resultando em quatro categorias: (a) grande número de elementos interagindo dinamicamente; (b) ampla diversidade de elementos; (c) variabilidade não antecipada; e, (d) resiliência. A seguir essas características são separadamente apresentadas:

a) grande número de elementos interagindo dinamicamente:

- quanto maior o número de elementos, maior o número de potenciais interações. Assim, maiores são as chances de um elemento influenciar e ser influenciado. As interações são dinâmicas, ou seja, mudam ao longo do tempo. Também são não lineares, ou seja, pequenas mudanças nas causas podem implicar em efeitos drásticos nos resultados. Assim, o

comportamento do sistema sociotécnico complexo emerge das interações entre os elementos, podendo ser não linear e inesperado (PLSEK; GREENHALGH, 2001);

b) ampla diversidade de elementos:

- o grande número de elementos é diferenciado em termos de níveis hierárquicos, divisão de tarefas, especialização, entradas e saídas. Assim, a natureza da relação entre esses elementos tende a aumentar em termos de variedade. Além disso, as interações entre os componentes do sistema sociotécnico complexo frequentemente levam a comportamentos inesperados, que não podem ser previstos por meio das características dos componentes (KANNAMPALLIL et al., 2011).

c) variabilidade não antecipada:

- a variabilidade é resultado de uma não uniformidade das classes de entidades projetadas em um sistema ou por serem estocásticas. Além disso, características como incerteza na tomada de decisão (riqueza de interações, que torna a relação de causa e efeito difícil de se repetir, fontes de informações secundárias, os agentes conhecem pouco do comportamento do sistema como um todo e é comum a eles tomarem decisões baseados em informações disponíveis localmente) e o fato dos sistemas sociotécnicos complexos serem abertos (eles interagem com o seu ambiente e isso pode ser caracterizado como sua maior fonte de variabilidade) contribuem para a variabilidade inesperada. Os *feedback loops* e fenômenos emergentes são geralmente classificados como características de sistemas sociotécnicos complexos, mas também podem ser interpretados como manifestações de variabilidade não antecipada. *Feedback loops* são manifestações desconhecidas ou não intencionais, em que o efeito de uma ação pode inesperadamente realimentar. Assim, um processo pode desviar-se dos resultados esperados. Os fenômenos emergentes surgem a partir das interações entre os elementos. Suas propriedades não são encontradas nos elementos que o originaram.

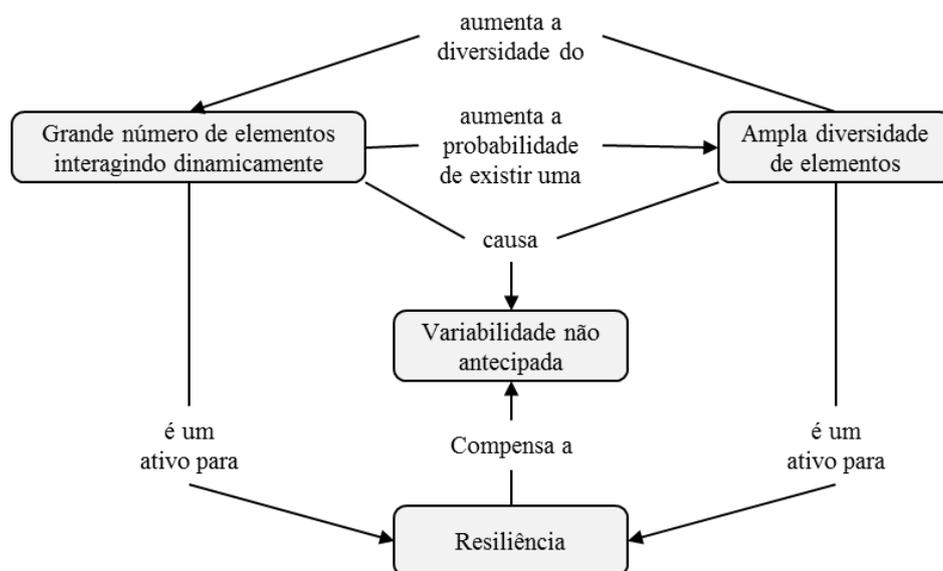
d) resiliência:

- é a capacidade do sistema de ajustar seu funcionamento antes, durante ou após alguma alteração, de modo que o sistema possa sustentar sua operação diante de situações esperadas ou inesperadas. Dessa forma, o sistema sociotécnico complexo consegue sustentar seu funcionamento mesmo após um evento catastrófico ou na presença de estresse contínuo (HOLLNAGEL, 2012). Essa é considerada a principal característica de sistemas sociotécnicos

complexos, pois um sistema que não consegue operar de modo resiliente está mais propenso a acidentes.

A Figura 2 expõe as relações entre as quatro características de sistemas sociotécnicos complexos propostas por Saurin e Gonzalez (2013). Segundo os autores, é paradoxal que as duas características que criam o problema (a variabilidade inesperada) também desempenham um papel importante para lidar com o mesmo, contribuindo para a característica de resiliência. O grande número de elementos que interagem dinamicamente contribui para a resiliência, uma vez que assim há maior probabilidade de existirem redundâncias de elementos, bem como de auto-organização, devido às interações dinâmicas. De forma semelhante, a grande diversidade de elementos também favorece à resiliência, na medida que proporciona diferentes perspectivas e alternativas para orientar a tomada de decisão sobre o ajuste de desempenho e auto-organização (SAURIN; GONZALEZ, 2013). Cabe salientar, porém, que segundo Saurin e Gonzalez (2013), essas categorias de características propostas não foram validadas empiricamente. Assim, também é possível que outras relações relevantes não estejam representadas na Figura 2.

Figura 2: Relações entre as características de um sistema sociotécnico complexo



Fonte: adaptado de Saurin e Gonzalez (2013)

Saurin, Rooke e Koskela (2013) propõem diretrizes para a gestão de sistemas sociotécnicos complexos. Essas diretrizes têm ênfase na gestão das características de sistemas sociotécnicos

complexos apresentadas anteriormente. O objetivo dessas diretrizes é orientar a gestão da de sistemas sociotécnicos complexos, visando a contribuir para o aumento da probabilidade de obtenção dos resultados desejados (SAURIN; ROOKE; KOSKELA, 2013).

De acordo com Saurin, Rooke e Koskela (2013), estas diretrizes foram identificadas a partir de três fontes principais:

- a) disciplinas que usam princípios da complexidade para a gestão de sistemas sociotécnicos, tais como a engenharia de resiliência e a engenharia de sistemas cognitivos;
- b) relatos de experiências práticas do uso de princípios da complexidade para a melhoria de processos em setores específicos como a saúde; e
- c) discussões teóricas sobre o possível uso dos princípios da complexidade para aperfeiçoar dimensões da estrutura organizacional, como liderança e tomada de decisão.

Com base nisto, os autores propõem seis diretrizes (SAURIN; ROOKE; KOSKELA, 2013). A seguir essas diretrizes são separadamente apresentadas (SAURIN; ROOKE; KOSKELA, 2013):

a) dar visibilidade aos processos e resultados:

- sistemas devem tornar visíveis os problemas e a complexidade. Práticas informais de trabalho devem se tornar visíveis, pois podem se tornar parte do trabalho normal ao longo do tempo. Privacidade pode ser importante para adaptação e inovação.

b) incentivar a diversidade de perspectivas na tomada de decisão:

- diversidade de perspectivas pode ajudar no combate à incerteza. Agentes envolvidos na tomada de decisão devem ter competências complementares. Alguns requisitos para a execução dessa diretriz são, por exemplo, altos níveis de confiança, redução das diferenças de poder e identificação de tomadores de decisão.

c) antecipar e monitorar pequenas mudanças:

- cada organização deve definir o que considera como uma pequena mudança. Os impactos das pequenas mudanças podem ser grandes devido às interações não lineares. Como pequenas mudanças acontecem o tempo todo, elas oferecem oportunidades de reflexão sobre a prática. Pequenas mudanças podem ser não intencionais ou autoiniciadas pela organização (por

exemplo, através do *Kaizen*), bem como originado a partir de fontes externas (por exemplo, um cliente que muda seu pedido).

d) projetar folgas:

- folgas reduzem acoplamentos apertados, auxiliando na absorção dos efeitos da variabilidade. Folgas podem assumir diferentes formas, tais como equipamentos redundantes, espaços subutilizados, excesso de trabalho, margens de tempo generosas. Folgas podem ter efeitos colaterais, como contribuir para manter os problemas ocultos e disfarçar pequenas mudanças.

e) monitorar as diferenças entre prescrição e prática:

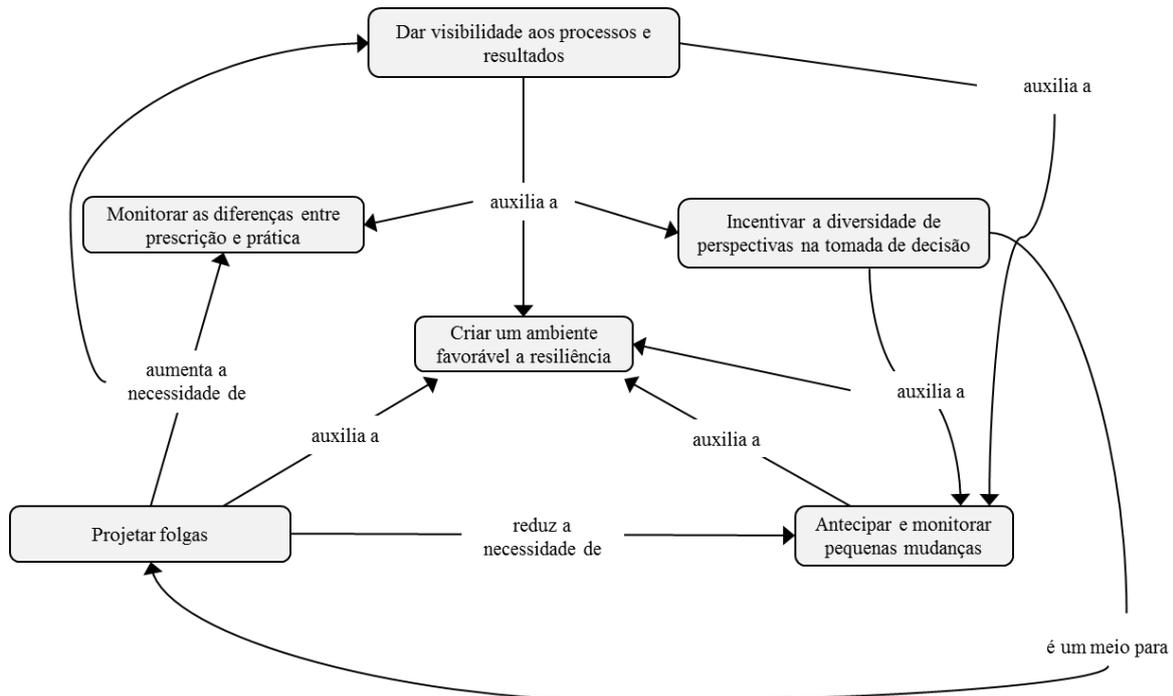
- é impossível para os procedimentos operacionais padronizados abranger todas as situações. Assim, a inaplicabilidade e a necessidade de adaptação devem ser consideradas. Os procedimentos podem ser de diferentes tipos (por exemplo, orientado para o objetivo, orientado para a ação) e, para todos os tipos, a diferença entre eles e a prática deve ser monitorada.

f) criar um ambiente favorável a resiliência:

- todas as orientações anteriormente mencionadas apoiam o desempenho resiliente. Como a complexidade não pode ser totalmente eliminada, os agentes devem ter habilidades para se adaptar a ela (ou seja, ter habilidades de resiliência). Habilidades de resiliência são definidas como competências individuais e de equipe, de qualquer tipo, necessárias para preencher as lacunas que existem nos procedimentos, a fim de manter as operações seguras e eficientes durante situações esperadas e inesperadas. O uso de habilidades de resiliência requer suporte organizacional, como a concessão de autoridade para as pessoas se auto-organizarem, bem como a capacitação para tal.

A Figura 3 expõe as relações entre as seis diretrizes para a gestão de sistemas sociotécnicos complexos propostas por Saurin, Rooke e Koskela (2013). Conforme pode ser visto na figura, cinco diretrizes contribuem para a implantação da diretriz “criar um ambiente favorável a resiliência”. Algumas outras relações também são discutidas pelos autores, como, por exemplo, o fato de que a visibilidade facilita o acesso a informações para monitorar o trabalho real. Por outro lado, ainda segundo os autores, a diretriz “projetar folgas” aumenta a necessidade de visibilidade de processos e resultados, visto que as folgas tendem a encobrir problemas e perdas.

Figura 3: Relação entre as diretrizes para a gestão de sistemas sociotécnicos complexos



Fonte: adaptado de Saurin, Rooke e Koskela (2013)

2.2 AMBIENTES DE GESTÃO DE MÚLTIPLOS EMPREENDIMENTOS

Ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos são definidos como aqueles em que vários empreendimentos são desenvolvidos de forma simultânea (CANIELS; BAKENS, 2012). Os empreendimentos podem variar em termos de tamanho, importância, habilidades necessárias e urgência e podem estar em vários estágios de conclusão e usar o mesmo conjunto de recursos (FRICKE; SHENHAR, 2000). De acordo com essa definição, vários empreendimentos existem em quase todas as organizações (FRICKE; SHENHAR, 2000). Paradoxalmente, no entanto, a maior parte da literatura sobre gestão de empreendimentos ainda está focada no estudo de empreendimentos gerenciados de forma isolada (FRICKE, SHENHAR, 2000).

De acordo com Payne (1995), cerca de 90% do valor de todos os empreendimentos se desenvolvem em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos. Assim, o impacto de uma pequena melhoria nesse tipo de ambiente pode proporcionar enormes benefícios (PAYNE, 1995).

Organizações em que uma parte significativa do trabalho é realizada na forma de empreendimentos têm sido chamadas de *project-based organisations* (TURNER; KEEGAN, 2001). A *project-based organisation* pode ser uma empresa inteira, ou apenas uma unidade de negócios dentro de uma empresa (TURNER; KEEGAN, 2001). Bresnen et al. (2004) destacam como suas principais características a descentralização, comunicação intensiva e ênfase no curto prazo.

Project-based organisations são encontradas em uma grande gama de indústrias (HOBDA, 2000), como publicidade, direito, moda, cinema, tecnologia, construção, transporte, telecomunicações e outros (SYDOW; LINDKVIST, DEFILLIPPI, 2004). Elas têm sido utilizadas como uma alternativa para atender à natureza altamente diferenciada e personalizada da demanda, em que os clientes frequentemente negociam e participam na elaboração do projeto de produtos e serviços (HOBDA, 1998).

Em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos, os gerentes precisam tomar decisões rápidas, alocar recursos de forma eficiente e ter um foco claro (CANIELS; BAKENS, 2012). A tomada de decisões rápidas está relacionada à necessidade dos gerentes de alocar fatias cada vez menores de tempo aos diferentes empreendimentos (ANAVI-ISAKOW; GOLANY, 2003). Quanto mais rápido forem tomadas certas decisões, mais tempo terão disponível para os demais empreendimentos (CANIELS; BAKENS, 2012). Contudo, isto pode ser prejudicial em alguns casos. A questão da alocação de recursos, por sua vez, é um dos temas principais na literatura de ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos (PAYNE, 1995; ENGWALL; JERBRANT, 2003) e também está, de certa forma, relacionada à distribuição do tempo.

Muitos estudos têm focado em ajudar os gerentes deste tipo de ambiente a dividir, atribuir e gerenciar os recursos com mais eficiência (FRICKE; SHENHAR, 2000). Alguns deles têm focado no projeto organizacional das empresas para melhorar a distribuição dos recursos (CANIELS; BAKENS, 2012). A necessidade de foco, por fim, deve evitar a possibilidade de perda de atenção quanto a pontos importantes que pode ocorrer devido à alternância entre os empreendimentos (ZIKA-VIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006).

O trabalho neste tipo de ambiente tipicamente envolve um cenário caracterizado por grande necessidade de coordenação, múltiplas tarefas, e uma grande quantidade de tempo de *set-up* ao alternar entre as tarefas (ZIKA-VIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006). Em geral, um conjunto limitado de recursos é aplicado à gestão de vários empreendimentos, no qual as pessoas ficam alternando tarefas entre os múltiplos empreendimentos (FRICKE; SHENHAR,

2000). Isso significa que os empreendimentos são integrados no sistema de gestão do proprietário dos recursos (ENGWALL; JERBRANT, 2003). Nesse caso, as ferramentas de controle devem permitir um certo grau de integração das informações dos diferentes empreendimentos (PENNYPACKER; DYE, 2002).

A interdependência entre os empreendimentos (PATANAKUL; MILOSEVIC, 2008) e a sobrecarga de informações (ENGWALL; JERBRANT, 2003) apresentam desafios para este tipo de ambiente. Por um lado, o uso de recursos compartilhados permite o compartilhamento de conhecimentos (CANIELS; BAKENS, 2012). Dessa forma, as pessoas podem transferir o conhecimento obtido em um empreendimento para os demais empreendimentos por elas gerenciados (ZIKA-VIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006). É válido destacar, porém, que os gerentes precisam lidar muitas vezes com empreendimentos diferentes (CANIELS; BAKENS, 2012). Um entendimento claro das semelhanças e diferenças básicas entre os empreendimentos e o uso de recursos dedicados para os mesmos pode auxiliar na gestão do conhecimento (FRIKE; SHENHAR, 2000). Por outro lado, o uso de recursos compartilhados pode fazer com que problemas em um empreendimento afetem os demais (CANIELS; BAKENS, 2012). Por exemplo, o empreendimento que mais possui problemas é o empreendimento que mais recebe atenção (tempo dedicado), mesmo que com prejuízo aos demais que até então se desenvolvem de maneira satisfatória.

Além disso, os gerentes podem ficar sobrecarregados com a quantidade de informações disponíveis para a tomada de decisões, perdendo de vista as informações mais importantes e desconhecendo imprecisões (CANIELS; BAKENS, 2012). De fato, a questão sobrecarga, não só de informações, mas de tarefas e rotinas em geral, é comum em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos (CANIELS; BAKENS, 2012). Nesse caso, pode haver um excesso de empreendimentos em relação ao nível existente de recursos (ENGWALL; JERBRANT, 2003) e uma grande quantidade de informações inadequadas que podem influenciar negativamente a tomada de decisão (CANIELS; BAKENS, 2012). Essa sobrecarga, em geral, resulta em um impacto negativo no desempenho do empreendimento (ZIKA-VIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006). Assim, ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos são muito dependentes de informações de boa qualidade, já que os gerentes tipicamente estão sob pressões extremas de tempo (sobrecarga) e não investigam com frequência se as informações são precisas e confiáveis (CANIELS; BAKENS, 2012).

Em resumo, ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos possuem questões relacionadas a conflitos sobre o fornecimento de recursos (e a distribuição da sua atenção) e a adequação dos controles, e também questões relacionadas à gestão do conhecimento (PAYNE, 1995). Devido à complexidade inerente a esse tipo de ambiente, existe uma necessidade de planejamento e controle sistemáticos (ZIKA-VIKTORSSON; SUNDSTRÖM; ENGWALL, 2006).

2.3 CONCEITOS BÁSICOS SOBRE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Planejamento pode ser entendido como um processo de tomada de decisão que é realizado antes da ação, e que se esforça para projetar um futuro desejado e maneiras efetivas de torná-lo realidade (ACKOFF, 1970). Mais especificamente, o planejamento deve responder as seguintes questões (LAUFER; TUCKER, 1987):

- a) o que deve ser feito? (atividades);
- b) como as atividades devem ser realizadas? (métodos);
- c) quem deve realizar cada atividade e com quais meios? (recursos); e
- d) quando as atividades devem ser realizadas? (sequência e tempo).

Segundo Laufer e Tucker (1987), o processo de planejamento deve compreender cinco etapas principais:

- a) preparação do processo de planejamento:

- nesta etapa são definidos os níveis de planejamento a serem utilizados, a sua frequência de atualização, os horizontes de planejamento, o nível de detalhamento, o grau da centralização, e as técnicas e ferramentas de planejamento a serem empregadas (LAUFER; TUCKER, 1987). Além disso, são definidos os principais envolvidos no processo de planejamento e controle e as responsabilidades de cada um (FORMOSO et al., 2001). De acordo com Formoso et al. (2001), essas definições são realizadas a partir de uma análise das condições que influenciam as atividades do processo, dependendo do ambiente em que a empresa está inserida, assim como da sua forma de atuação nesse meio.

b) coleta de informações:

- a disponibilidade de informações para os tomadores de decisão influencia diretamente a qualidade do processo de planejamento e controle (FORMOSO et al., 1999). Essas informações advêm de documentos contratuais, condições ambientais, técnicas construtivas, disponibilidade e custo de recursos, planos de ciclos de planejamento anteriores, assim como de objetivos e restrições dos diferentes envolvidos no processo, tais como gerentes, projetistas, clientes, poder público e consultores (LAUFER; TUCKER, 1987).

c) elaboração dos planos:

- nesta etapa as decisões são tomadas com base nas informações levantadas (LAUFER; TUCKER, 1987). Assim, os planos são elaborados a partir da utilização de técnicas de planejamento adaptadas aos recursos, prazos e custos de cada processo (LAUFER; TUCKER, 1987).

d) difusão das informações:

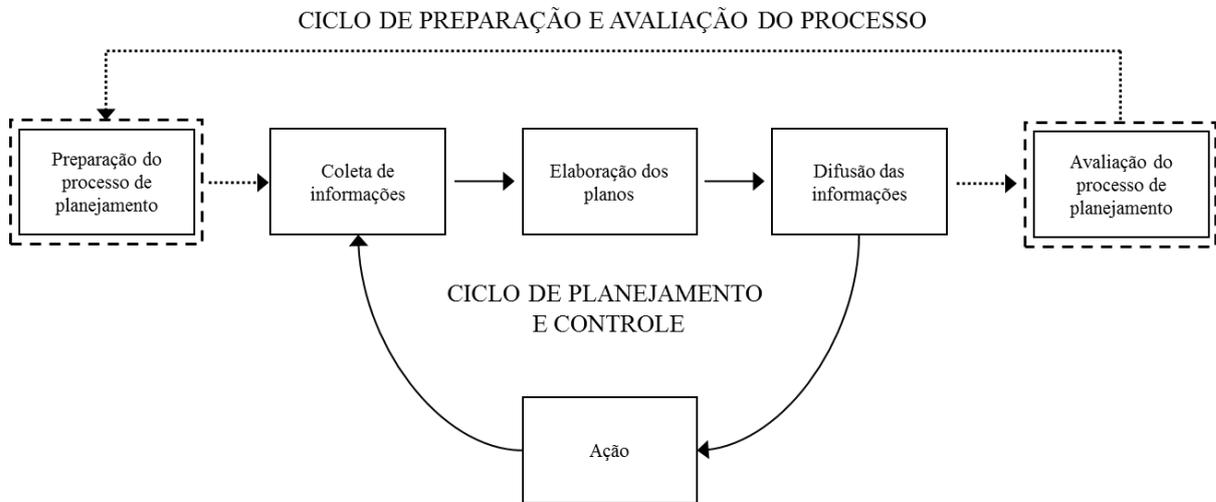
- as informações geradas devem ser distribuídas para as pessoas certas (LAUFER; TUCKER, 1987). Assim, é importante definir para cada cliente interno, a natureza da informação demandada, sua periodicidade, o formato a ser apresentado e o ciclo de retroalimentação (FORMOSO et al., 2001).

e) avaliação do processo de planejamento:

- esta etapa tem como objetivo a melhoria do processo de planejamento em empreendimentos futuros (LAUFER; TUCKER, 1987). Assim, o processo deve ser controlado a partir da utilização de indicadores de desempenho, tanto da produção quanto do processo de planejamento em si (LAUFER; TUCKER, 1987).

Estas etapas são apresentadas na Figura 4.

Figura 4: Processo de planejamento



Fonte: adaptado de Laufer e Tucker (1987)

Laufer e Tucker (1987) propõem ainda dois ciclos com o objetivo de explicitar o processo de planejamento:

- a) o ciclo de preparação e avaliação do processo de planejamento; e
- b) o ciclo de planejamento e controle.

O ciclo de preparação e avaliação do processo de planejamento tem um caráter intermitente e refere-se às definições do processo de planejamento e controle no início do empreendimento, e às avaliações desse processo realizadas durante ou ao final de cada empreendimento (LAUFER; TUCKER, 1987). O ciclo de planejamento e controle compreende as etapas de coleta de informações, de elaboração dos planos, e de difusão das informações, seguidas da etapa de ação, referente à execução das atividades planejadas (LAUFER; TUCKER, 1987). Esse ciclo deve ser contínuo e se repetir várias vezes ao longo da realização de um empreendimento, em diferentes níveis hierárquicos, baseado nas definições estabelecidas no ciclo de preparação e avaliação do processo de planejamento (FORMOSO et al., 2001).

Diante da complexidade tipicamente existente em empreendimentos de construção, que combinam interdependência e incerteza, o controle da produção é imprescindível para aumentar a estabilidade e a previsibilidade do processo (BALLARD; HOWELL, 1998). O controle, segundo Laufer e Tucker (1987), é o processo que garante a execução das atividades planejadas e o cumprimento das metas estabelecidas através da medição e da avaliação de desempenho,

permitindo a realização de ações corretivas quando esse desempenho não está de acordo com o programado, formando assim um ciclo contínuo e efetivo de planejamento e controle.

A coordenação e a comunicação sistemática entre os diferentes envolvidos no empreendimento, como clientes, projetistas, autoridades, subcontratados e fornecedores, têm importante papel no processo de planejamento, na medida em que facilitam a execução das atividades (LAUFER; TUCKER, 1987). Da mesma forma, a formalização adequada do planejamento e controle facilita o entendimento do processo, garantindo a consistência entre os diferentes níveis gerenciais e viabilizando a coleta de dados para a retroalimentação (FORMOSO et al., 2001). Em resumo, o processo de planejamento e controle envolve uma série de atividades, incluindo a coleta e o processamento de dados, o envio de informações, a realização de reuniões, a elaboração de planos e a tomada de decisão (FORMOSO et al., 2001).

2.4 CONCEITOS BÁSICOS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO QUE PODEM SER IMPLEMENTADOS ATRAVÉS DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

A gestão da produção apresenta uma base conceitual que tem o potencial de trazer benefícios em termos de melhoria de eficiência e eficácia de sistemas de produção, através da aplicação de conceitos básicos. Existe um esforço muito grande por parte de profissionais e pesquisadores no sentido de adaptar alguns desses conceitos a outros setores (FORMOSO et al., 2001). Para os propósitos deste trabalho, um conjunto de conceitos foram escolhidos como base para comparar o SLP e o *Scrum*. Tais conceitos foram escolhidos por serem reconhecidamente importantes no contexto de planejamento e controle de empreendimentos de construção e por estarem sendo explorados em uma série de outros estudos sobre o tema (BALLARD; TOMMELEIN, 2016). Abaixo, uma breve descrição de cada um deles:

a) medidas contra a variabilidade:

- os processos de produção são variáveis (KOSKELA, 1992). Existem duas razões principais para se reduzir a variabilidade. Primeiro, do ponto de vista do cliente, um produto uniforme é mais bem aceito. Segundo, do ponto de vista da produção, a variabilidade tende a aumentar o tempo de ciclo, bem como as atividades que não agregam valor (KOSKELA, 1992). Shingo

(1996) destaca a padronização de procedimentos como o melhor caminho para se reduzir a variabilidade.

b) gestão participativa:

- a gestão participativa é um atributo bem conhecido da gestão da produção (LIKER, 2005). Nesse caso, enfatiza-se a cooperação entre departamentos e entre trabalhadores (DANKBAAR, 1997). Uma das ideias da gestão participativa é tornar os trabalhadores engajados com a gestão dos processos de uma forma geral, dando condições aos mesmos para a identificação e resolução de problemas e para a proposição de melhorias (LIKER, 2005). À medida que os trabalhadores passam a contribuir nesse sentido, os mesmos passam também a se sentir mais satisfeitos, o que os torna mais produtivos e cada vez mais interessados em contribuir com a melhoria dos processos (LIKER, 2005). Uma prática que exemplifica o uso da gestão participativa é o *shop floor management*, em que reuniões entre os líderes e suas equipes seguem uma rotina padronizada e o desempenho é discutido com o apoio de dispositivos visuais (SUZAKI, 1993).

c) aumento da transparência:

- a falta de transparência aumenta a propensão a erros, reduz a visibilidade dos mesmos e diminui a motivação por melhorias (KOSKELA, 1992). Assim, aumentar a transparência significa tornar o processo de produção visível para facilitar o controle e a melhoria (KOSKELA, 1992). Isso pode ser alcançado de diversas formas, tais como, remoção de obstáculos visuais, divulgação da medição de desempenho, programas de melhoria, organização e limpeza do ambiente de trabalho, entre outros.

d) curto ciclo de controle e melhoria contínua:

- o curto ciclo de controle está relacionado ao conceito de tempo de ciclo. O tempo de ciclo pode ser definido como a soma de todos os tempos (transporte, espera, processamento e inspeção) para produzir um determinado produto (KOSKELA, 1992). A aplicação desse conceito está fortemente relacionado à necessidade de comprimir o tempo disponível como mecanismo para forçar a eliminação da parcela de atividades que não agregam valor (KOSKELA, 1992). A redução do tempo de ciclo traz outras vantagens (FORMOSO et al., 2001): entregas mais rápidas ao cliente; a gestão dos processos torna-se mais fácil (menos coisas para controlar); o efeito aprendizagem tende a aumentar; entre outros. Com relação à melhoria contínua, Koskela (1992) sugere que os esforços em prol da redução das perdas e do aumento

do valor devem ocorrer de maneira contínua na organização. Ainda segundo esse autor, a melhoria contínua pode ser alcançada na medida que outros conceitos vão sendo gradualmente aplicados. Como exemplo, verifica-se que o aumento da transparência pode indicar, por exemplo, possíveis áreas de melhoria.

e) produção puxada:

- a produção puxada é um conceito no qual a liberação de materiais ou informações no sistema de produção é baseado no estado do mesmo, observado através da quantidade de trabalho em progresso (HOPP; SPEARMAN, 2000). Um dos principais benefícios obtidos com a utilização de um sistema puxado é justamente reduzir a quantidade de trabalho em progresso e os efeitos negativos ocasionados pelo seu excesso, como, por exemplo, o fato de manter os problemas ocultos (HOPP; SPEARMAN, 2000).

f) estabilidade básica:

- o conceito de estabilidade é definido por Liker e Meier (2007) como a capacidade de produzir resultados coerentes ao longo do tempo. Para Smaley (2005), esses resultados vão depender da consistente disponibilidade de recursos, tais como mão de obra, máquinas, materiais e métodos. Segundo o mesmo autor, sem a disponibilidade desses quatro itens básicos, não é possível dar início a qualquer atividade de produção.

Muitos destes conceitos estão diretamente relacionados. Por exemplo, os conceitos de produção puxada, medidas contra a variabilidade e o uso de curtos tempos de ciclo contribuem para reduzir a quantidade de trabalho em progresso. A combinação de gestão participativa, aumento da transparência e curtos ciclos de controle fornecem oportunidades para a ocorrência de melhoria contínua. A estabilidade básica é considerada um conceito básico, que deve ser alcançado antes da implementação dos demais (Smalley, 2005). De fato, o número de relações entre esses conceitos é grande.

2.5 SISTEMA *LAST PLANNER*

O SLP é um método de planejamento e controle da produção que foi originalmente desenvolvido por Glenn Ballard e Gregory Howell para a indústria da construção (BALLARD, 2000). O SLP adota alguns conceitos e princípios que têm origem na LP (BALLARD, 2000) e segue a hierarquização do processo de Planejamento e Controle da Produção (PCP) sugerido por Laufer e Tucker (1987). O SLP surgiu com o propósito de ser capaz de lidar com as incertezas tipicamente existentes no setor da construção (BALLARD, 2000).

Para Ballard (1994), os empreendimentos de construção requerem que o processo de planejamento e controle seja feito por pessoas diferentes, em locais diferentes e em momentos diferentes ao longo de seu desenvolvimento. Dessa forma, no SLP o processo de planejamento e controle é tipicamente dividido em quatro níveis (HAMZEH; BALLARD; TOMMELEIN, 2012), os quais são explorados a seguir.

2.5.1 Planejamento de longo prazo

Para Formoso et al. (1999), neste nível de planejamento devem ser estabelecidos o sequenciamento, a duração e o ritmo das grandes etapas da obra. Pela forma como realiza a programação, estabelecendo as metas do empreendimento, o planejamento de longo prazo é tipicamente associado ao conceito de produção empurrada, segundo o qual a realização de uma tarefa é planejada com base em uma projeção da demanda (HOPP; SPEARMANN, 2000). Laufer e Tucker (1987) salientam que o grau de detalhe deve aumentar em função do intervalo de tempo entre a preparação de um plano e a realização da ação planejada, crescendo com a proximidade da implementação. Planos que contém muitos detalhes podem se mostrar ineficientes diante de uma situação de alta incerteza, devido ao esforço excessivo necessário para atualizá-los (LAUFER; TUCKER, 1987). Sendo assim, Laufer e Howell (1993) destacam que o planejamento de longo prazo deve ser concebido em termos de datas-marco, as quais servirão de base para o controle de prazos. Indicadores comumente utilizados neste nível de planejamento são o desvio de prazo e o avanço físico.

A elaboração dos planos deste nível pode ser realizada através de diferentes técnicas de programação, tais como diagrama de *Gantt*, técnicas de redes ou linha de balanço (LAUFER;

TUCKER, 1987). Empresas que de fato desenvolvem o planejamento de longo prazo de maneira formal, utilizam, em geral, pacotes computacionais existentes no mercado (FORMOSO et al., 1999).

2.5.2 Planejamento de fase

Neste nível é elaborado um plano para o desenvolvimento de cada fase do empreendimento (HAMZEH; BALLARD; TOMMELEIN, 2012). Em uma obra, por exemplo, é preparado um plano para a fase de fundações, outro para a fase de estruturas e assim por diante. O planejamento de fase é baseado nas datas-marco do planejamento de longo prazo e serve de base para o planejamento de médio prazo (BALLARD; HOWELL, 2003).

Este planejamento quebra cada uma das fases da obra nas suas atividades constituintes e programa as mesmas a partir da data-marco (data de encerramento da fase) para trás (HAMZEH; BALLARD; TOMMELEIN, 2012). O planejamento de fase é realizado de forma colaborativa a partir da incorporação de informações das partes intervenientes (diferentes disciplinas) e da identificação de conflitos operacionais e de passagens de bastão entre as mesmas (HAMZEH; BALLARD; TOMMELEIN, 2012). Em geral, para a elaboração desse plano, pode-se utilizar uma planta do pavimento cujas tarefas entrarão no horizonte de planejamento. A utilização de símbolos gráficos coloridos pode facilitar a identificação dos conflitos supracitados, bem como identificar o tamanho dos lotes de materiais a serem disponibilizados às equipes e seus locais de descarga. Outra prática utilizada nesse nível de planejamento está relacionada à adição de folgas para absorver ou amortecer a variabilidade existente em certas atividades (BALLARD; HOWELL, 2003).

De maneira geral, o planejamento de fase permite definir de maneira mais detalhada a sequência de produção a ser seguida ao longo do desenvolvimento de uma fase do empreendimento (BALLARD; HOWELL, 2003). Pode-se argumentar que, a partir da análise dos conflitos operacionais e das passagens de bastão entre as equipes de produção antes do início da execução das atividades, é possível definir a melhor sequência de execução das mesmas, bem como adequar da melhor maneira possível um eventual compartilhamento de recursos.

2.5.3 Planejamento de médio prazo

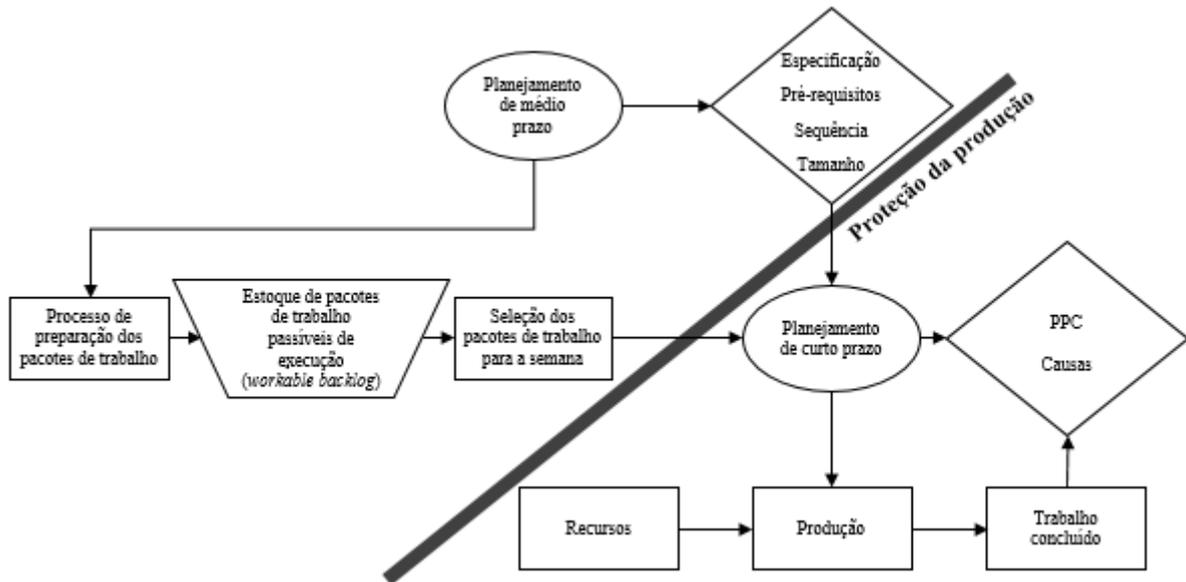
O planejamento de médio prazo é elaborado para identificar as tarefas que devem ser realizadas nas próximas semanas e tomar as providências necessárias para que as mesmas possam ser executadas (BALLARD; HOWELL, 1998). Esse nível de planejamento busca proporcionar uma visão antecipada de algumas semanas (daquilo que está por vir) sendo por isso denominado *Look-ahead planning* ou Planejamento olhando para frente (FORMOSO et al., 2001). A intenção é fazer o que for possível para preparar tudo aquilo que é necessário para executar o trabalho, antes da semana que esse trabalho deve ser feito (BALLARD; HOWELL, 1998).

A ideia principal do médio prazo é identificar e remover sistematicamente as restrições, o que permite proteger a produção de variabilidades à montante (BALLARD, 2000). As restrições podem ser entendidas como os pré-requisitos necessários que devem ser atendidos antes que uma atividade possa começar. Em uma obra, por exemplo, são os trabalhos anteriores, as informações, a mão de obra, os materiais, os equipamentos, as ferramentas, os locais, o clima, entre outros (HAMZEH; BALLARD; TOMMELEIN, 2012).

Estas restrições, quando identificadas, precisam de um responsável para removê-las, uma data limite para a remoção e uma tarefa a ser executada atribuída a elas (CODINHOTO et al., 2002). Assim, os pré-requisitos vão sendo gradativamente puxados aos pacotes de trabalho (ALVES et al., 2001). O Índice de Remoção de Restrições (IRR), medido pela relação entre as restrições removidas e as restrições identificadas (representado em porcentagem) é um indicador que mede a eficácia desse processo (BALLARD, 2000).

Os pacotes de trabalho que tiverem suas restrições removidas são então selecionados e disponibilizados em um estoque de pacotes de trabalho passíveis de execução (BALLARD; HOWELL, 1998). É com base nesse estoque que os pacotes de trabalho são puxados para o planejamento de curto prazo e só então atribuídos às equipes (BALLARD; HOWELL, 1998), conforme pode ser visto na Figura 5. É preciso destacar que, se os problemas não forem resolvidos no médio prazo, ou seja, se os pacotes de trabalho não tiverem suas restrições removidas, os mesmos não devem avançar para o curto prazo a fim de não impactar a produção (BALLARD; HOWELL, 2003). Essa prática busca criar uma janela de confiabilidade no horizonte de curto prazo (BALLARD; HOWELL, 1998) de tal forma que os pacotes de trabalho que são atribuídos às equipes de produção apresentem grande probabilidade de serem realmente executados (KARTAM et al., 1995).

Figura 5: Proteção da produção no SLP



Fonte: adaptado de Ballard e Howell (1998)

O estoque de pacotes de trabalho passíveis de execução é tipicamente dividido em atividades prioritárias e atividades reservas (BALLARD; HOWELL, 1998). As atividades reservas são definidas com o objetivo de assegurar a continuidade de trabalho para as equipes de produção, caso a produtividade das mesmas exceda o previsto ou caso as atividades prioritárias não possam ser realizadas por algum motivo (CHOO et al., 1999).

2.5.4 Planejamento de curto prazo

O planejamento de curto prazo tem o papel de orientar diretamente à execução da obra (FORMOSO et al., 1999). O horizonte de tempo adotado nesse nível é, em geral, de uma semana, podendo ser alterado em função do grau de incerteza existente (BALLARD; HOWELL, 1998).

O planejamento de curto prazo é realizado de forma colaborativa, sendo tipicamente desenvolvido em uma reunião, na qual os pacotes de trabalho passíveis de execução atribuídos às equipes de produção por meio de negociação (BALLARD, 2000). As reuniões nas quais o

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

planejamento de curto prazo é desenvolvido contam usualmente com a participação de diferentes intervenientes, como, por exemplo, o engenheiro residente da obra, o mestre de obras, os subempreiteiros, entre outros.

Ao final de cada ciclo de curto prazo são verificados se os pacotes de trabalho atribuídos às equipes de produção foram realizados ou não (BALLARD, 2000). O registro dessas verificações serve de base para a geração do indicador Percentual de Pacotes Concluídos (PPC) (BALLARD, 2000). Esse indicador é calculado pela razão entre o número de pacotes de trabalho de fato executados e o número de pacotes de trabalho planejados (representado em porcentagem) (BALLARD; HOWELL, 1998).

Embora o PPC não meça a produtividade ou a produção diretamente, existe uma certa relação entre o aumento do PPC e o aumento da produtividade das equipes de produção, conforme constatado em estudos de caso realizados por Ballard e Howell (1998). Esses mesmos autores identificaram que a variabilidade nas taxas de produtividade das equipes de produção diminui à medida que o PPC aumenta, o que indica maior estabilidade do sistema produtivo e, conseqüentemente, maior facilidade para condução das atividades de controle.

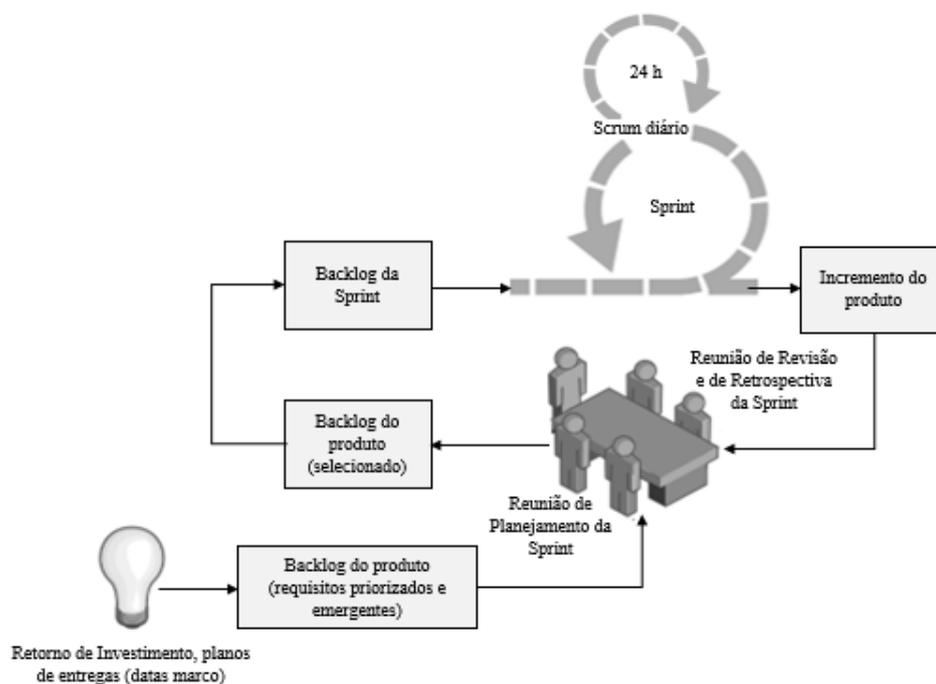
Caso os pacotes de trabalho não tenham sido executados ou tenham sido executados de forma diferente do planejado, a causa-raiz dos problemas devem ser sistematicamente identificadas (BALLARD; HOWELL, 1998). O registro das causas levantadas serve de base para a geração do indicador “Causas-raiz da não conclusão dos pacotes de trabalho” (BALLARD, 2000). Esse indicador deve apoiar o desenvolvimento e a implementação de melhorias a fim de evitar a recorrência de problemas (BALLARD, 2000).

2.6 SCRUM

O *Scrum* é um método ágil de gestão de empreendimentos concebido por Ken Schwaber e Jeff Sutherland entre 1993 e 1995 (SUTHERLAND, 2014). O *Scrum* oferece uma estrutura e um conjunto de práticas que permitem aos seus usuários visualizar o que está acontecendo durante o desenvolvimento do empreendimento, e quando necessário, realizar os ajustes para alcançar os objetivos desejados (SCHWABER, 2004).

A estrutura do *Scrum* é dividida em papéis (Dono do Produto, Equipe de Desenvolvimento e Gestor do *Scrum*), artefatos (*Backlog* do Produto, *Backlog* da Sprint e Incremento) e eventos (*Sprint*, Planejamento da *Sprint*, *Scrum* Diário, Revisão da *Sprint* e Retrospectiva da *Sprint*) (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). O processo do *Scrum* é mostrado na Figura 6.

Figura 6: Esboço do Processo do *Scrum*



Fonte: adaptado de Schwaber (2004)

2.6.1 Definições iniciais

O processo do *Scrum* inicia com uma visão do produto a ser desenvolvido (SCHWABER, 2004). Essa visão pode ser vaga no início, estabelecida mais em termos de oportunidade de mercado, do que em termos de produto, tornando-se mais clara à medida que o empreendimento avança (SCHWABER, 2004).

O Dono do Produto é a pessoa responsável por traduzir a visão em uma lista inicial e geral de requisitos do produto a ser desenvolvido (SUTHERLAND, 2014). Essa lista é chamada de *Backlog* do Produto (SCHWABER, 2004). Os requisitos contidos nela devem ser priorizados

de tal forma a gerar o mais alto valor possível e então ser organizados em planos de entrega (SCHWABER, 2004). O objetivo é criar condições para que a funcionalidade mais importante do produto seja construída primeiro (SCHWABER, 2004).

O *Backlog* do Produto priorizado é um ponto de partida. O conteúdo, as prioridades e a organização do mesmo em planos de entrega geralmente mudam ao longo do empreendimento (SCHWABER, 2004). Em outras palavras, o *Backlog* do Produto é dinâmico, pois evolui juntamente com o produto e o ambiente no qual ele será utilizado, incorporando, por exemplo, requisitos emergentes (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

Todo o processo do *Scrum* é conduzido pelo Gestor do *Scrum*. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). Esse gestor participa como um guia em todas as rotinas de planejamento que ocorrem ao longo do desenvolvimento do empreendimento.

2.6.2 *Sprint*

Todo o trabalho é feito em *Sprints*. Uma *Sprint* é uma iteração (ciclo) de 30 dias, em que os requisitos priorizados e selecionados do *Backlog* do Produto são transformados em um Incremento (SCHWABER, 2004). Esse Incremento pode ser entendido como uma funcionalidade do produto a ser desenvolvido (SCHWABER, 2004). Cada *Sprint* inicia com a reunião de Planejamento da *Sprint*, um evento de oito horas em que o Dono do Produto e a Equipe de Desenvolvimento colaboram para definir, com base num objetivo, o que será feito na *Sprint* (SCHWABER, 2004). A Equipe de Desenvolvimento é formada pelo conjunto de pessoas que realizam diretamente o trabalho de construir o Incremento (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). Essa equipe é autogerenciada, auto-organizada e multifuncional (SCHWABER, 2004).

Selecionando os requisitos de maior prioridade do *Backlog* do Produto, o Dono do Produto informa à Equipe de Desenvolvimento o que é desejado, e essa, em contrapartida, informa quanto do desejado pode ser transformado em um Incremento até o final da *Sprint* (SCHWABER, 2004). O conjunto de requisitos acordados para uma *Sprint*, juntamente com um plano de trabalho (atividades ou tarefas) para transformar esses requisitos em um Incremento formam o *Backlog* da *Sprint* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). A Equipe de Desenvolvimento pode modificar o *Backlog* da *Sprint* ao longo da *Sprint*, adicionando novas

tarefas quando necessário, ou removendo tarefas quando obsoletas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

2.6.3 *Scrum* Diário

A Equipe de Desenvolvimento realiza todos os dias durante 15min a reunião do *Scrum* Diário. Esse evento tem por objetivo organizar de maneira colaborativa o trabalho de todos, inspecionando e adaptando o desenvolvimento do empreendimento para alcançar o objetivo estabelecido para a *Sprint* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). Do ponto de vista operacional, a reunião diária é mantida sempre no mesmo horário e local, sendo conduzida de forma dinâmica, em que as discussões ocorrem, em geral, com os profissionais em pé. Ao longo da reunião, cada membro da Equipe de Desenvolvimento deve responder três perguntas (SCHWABER; BEEDLE, 2002):

- a) o que fez no empreendimento desde a última reunião do *Scrum* Diário?
- b) o que planeja fazer no empreendimento entre o momento da reunião e a próxima reunião do *Scrum* Diário? e
- c) quais obstáculos impedem a ele cumprir os compromissos acordados?

Com relação à última pergunta, é importante destacar que não há um consenso na literatura sobre o horizonte de planejamento a ser utilizado para a identificação dos obstáculos. O horizonte pode variar de um dia até o empreendimento como um todo. Assim, em alguns casos, é possível argumentar que a terceira pergunta pode ser utilizada como base para a gestão de restrições emergentes.

As tarefas combinadas nas reuniões diárias não são definidas por escrito, mas sim oralmente, apenas antes de serem realizadas (KOSKELA; HOWELL, 2002b). Por vezes, um dispositivo visual similar a um quadro de tarefas com o uso de *post-its* é utilizado como ferramenta para a condução da reunião. Caso algum problema tenha ocorrido durante a realização da tarefa, o profissional deve anunciar na reunião seguinte (SCHWABER, 2004).

No final da *Sprint* (após 30 dias), uma reunião de Revisão da *Sprint* é realizada. Essa é uma reunião de quatro horas, na qual a Equipe de Desenvolvimento apresenta o Incremento

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

desenvolvido para o Dono do Produto. Nesse momento, esse Incremento é inspecionado, e o *Backlog* do Produto é adaptado, caso necessário, determinando o que pode ser feito a seguir (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016).

Após a Revisão da *Sprint* e antes da próxima reunião de Planejamento da *Sprint*, o Gestor do *Scrum* conduz uma reunião de Retrospectiva da *Sprint*, que conta com a participação da Equipe de Desenvolvimento. Essa é uma reunião de três horas, na qual o Gestor do *Scrum* encoraja a Equipe de Desenvolvimento a revisar e inspecionar seu processo de desenvolvimento para adaptá-lo e torná-lo mais eficaz para a próxima *Sprint* (SCHWABER, 2004). Essa reunião toma por referência a análise do *Backlog* do Produto e da linha de base de desempenho. Dois indicadores são tipicamente utilizados na implementação do *Scrum*: gráficos de *burndown* e *burnup* (RUBIN, 2012). Esses indicadores relacionam quantidade de trabalho e tempo de forma similar ao indicador de avanço físico, ou seja, podem ser classificados como indicadores de resultado. Ao final da reunião, é criado um plano para a implementação de melhorias (SCHWABER; SUTHERLAND, 2016). Juntas, a reunião de Planejamento da *Sprint*, de *Scrum* Diário, de Revisão da *Sprint* e de Retrospectiva da *Sprint* constituem as práticas empíricas de inspeção e adaptação do *Scrum* (SCHWABER, 2004).

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abaixo um resumo das similaridades e diferenças entre o SLP e *Scrum* tomando por base os conceitos de gestão da produção apresentados no item 2.4:

a) medidas contra a variabilidade:

- ambos os métodos buscam a redução da variabilidade através da identificação e remoção sistemática de restrições (SLP) ou remoção de impedimentos (*Scrum*), da realização de curtos ciclos de controle e da implementação de medidas corretivas. Uma das diferenças que pode ser destacada nesse caso, está relacionada ao fato de que a identificação e remoção de restrições no SLP ocorre através um processo bem estruturado, que busca sistematicamente olhar para frente com base em intervalos de tempo bem definidos e tomar as providências necessárias para que as atividades possam ser executadas. No *Scrum*, o intervalo de tempo no qual se deve olhar para frente para a remoção de impedimentos não é bem definido, podendo variar de um dia para alguns casos, até o empreendimento como um todo em outros. Outro aspecto a ser destacado é

que não se discute na literatura sobre a forma de realizar o registro dos impedimentos identificados no *Scrum*, tampouco como o controle das ações necessárias para remover esses impedimentos deve ser feita.

b) gestão participativa:

- ambos os métodos enfatizam a gestão participativa. Isso ocorre através da realização sistemática de reuniões de planejamento. Uma das diferenças existentes nesse caso, está relacionado ao fato de que no *Scrum* participam todos os responsáveis diretos pela execução das atividades necessárias ao desenvolvimento do empreendimento. Isso contrasta com o SLP, no qual os encarregados que participam das reuniões de curto prazo têm a responsabilidade de comunicar as atividades aos responsáveis diretos pela execução das mesmas.

c) aumento da transparência:

- ambos os métodos permitem o aumento da transparência. No SLP, o aumento da transparência é colocado em prática de diversas maneiras. Práticas que podem contribuir nesse sentido, são, por exemplo, o uso de planilhas relativamente simples (fácil entendimento), a realização sistemática de reuniões de planejamento (contato verbal direto), a divulgação da medição de desempenho (indicadores que tornam visíveis as deficiências do processo servindo de base para a implementação de melhorias), entre outros. O *Scrum*, por sua vez, permite o aumento da transparência não só pelo uso de dispositivos visuais (como o quadro de tarefas), mas principalmente, pela intensa comunicação realizada através de rotinas padronizadas de planejamento, como a do *Scrum* Diário. Esse processo permite uma intensa troca de informações entre as tarefas e entre os profissionais. Um aspecto importante do *Scrum* que pode ser destacado está relacionado à medição de desempenho e sua divulgação. Na literatura, em geral, existem relatos sobre o uso de indicadores de resultado (custo e tempo). Contudo, não há evidências sobre o uso de indicadores de processo, que tornem visíveis as deficiências do processo e sirvam de base para a implementação de melhorias. Nesse caso, é possível argumentar que o aumento da transparência pela divulgação de medidas de desempenho é algo pouco explorado pelo *Scrum*.

d) curto ciclo de controle e melhoria contínua:

- ambos os métodos utilizam os conceitos de curto ciclo de controle e melhoria contínua. O curto ciclo de controle é colocado em prática por meio das reuniões de planejamento de curto

prazo (tipicamente semanal) no caso do SLP e através das reuniões diárias de planejamento no caso do *Scrum*. Ambos os métodos se favorecem, assim, de benefícios relacionados à aplicação do princípio de redução do tempo de ciclo, conforme sugerido por Koskela (1992), como, por exemplo, identificação rápida de problemas, diminuição da necessidade de estimativas de longo prazo e introdução de medidas corretivas de forma mais rápida. Isso é particularmente importante para o *Scrum*, principalmente quando da sua aplicação na indústria de softwares, devido ao elevado grau de incerteza tipicamente existente nessa indústria. Em ambos os casos, a combinação de gestão participativa, transparência e curto ciclo de controle cria condições para a ocorrência da melhoria contínua. Do lado do SLP, o processo de investigação e correção de causas de não realização dos pacotes de trabalho cumpre papel fundamental. Do lado do *Scrum*, cabe destacar que não se discute na literatura sobre a forma de realizar o registro das causas das atividades que não foram realizadas, uma vez que não existe um plano para ser preenchido (assim como ocorre em reuniões de planejamento do SLP), possivelmente devido ao caráter mais dinâmico de condução dessas reuniões (reuniões em pé baseadas em comunicação) e pela participação de todos os membros da equipe. Apesar disso, a identificação de causas é considerada pelo método, uma vez que se supõe que os problemas enfrentados pelos profissionais durante o ciclo de trabalho (um dia) sejam relatados e discutidos na reunião de planejamento do dia seguinte. Nesse caso, deve-se tomar um cuidado para que a falta de formalização não provoque a perda de informações a respeito das causas dos problemas identificados, que poderiam servir para uma implementação mais sistemática de melhorias.

e) produção puxada:

- ambos os métodos utilizam o conceito de produção puxada, tal como definido por Hopp e Spearman (2000). No SLP é introduzido um conceito adaptado de produção puxada, pois se planeja com base no *status* do sistema. Práticas de planejamento nos níveis de médio e curto prazo dão ênfase à aplicação desse conceito. No planejamento de médio prazo, os pré-requisitos são puxados aos pacotes de trabalho através de uma série de ações, como, por exemplo, aquisição ou produção de recursos. No planejamento de curto prazo, por sua vez, apenas os pacotes de trabalho que tiverem suas restrições removidas são puxados para o nível operacional para então serem atribuídos às equipes de produção. No *Scrum* também é introduzido um conceito adaptado de produção puxada, pois também se planeja com base no *status* do sistema, mesmo que todos os aspectos não sejam explícitos ou bem desenvolvidos assim como é no SLP (por exemplo, indefinições quanto ao processo de remoção dos impedimentos). É possível

argumentar ainda que a verificação do *status* do sistema no caso do *Scrum* é realizada em curtos intervalos de tempo, por meio das reuniões diárias de planejamento.

f) estabilidade básica:

- ambos os métodos permitem a obtenção gradual da chamada estabilidade básica. No SLP, isso ocorre através da identificação e remoção sistemática de restrições. No *Scrum*, a identificação e remoção de impedimentos que ocorre no planejamento do *Scrum* Diário, se aplicada de maneira mais sistemática (com o intervalo de tempo no qual se deve olhar para frente para a remoção de impedimentos mais bem definido, com sobreposição de horizontes de planejamento) pode contribuir para a obtenção gradual de um certo nível de estabilidade básica. No entanto, é possível argumentar que a estabilidade básica, tal como alcançada em sistemas de produção da manufatura dificilmente será alcançada por completo no *Scrum*, quando da sua aplicação à indústria de softwares, devido às incertezas tipicamente existentes nessa indústria.

A Figura 7 apresenta um resumo das práticas de planejamento e controle do SLP e do *Scrum* que apoiam a aplicação dos conceitos de gestão da produção analisados.

Figura 7: Práticas de planejamento e controle do SLP e do *Scrum* que apoiam a aplicação dos conceitos de gestão da produção analisados

	Práticas de planejamento e controle do SLP	Práticas de planejamento e controle do <i>Scrum</i>
Medidas contra a variabilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e remoção sistemática de restrições (planejamento de médio prazo) - Identificação e eliminação sistemática da causa-raiz dos problemas (planejamento de curto prazo) - Curto ciclo de controle (tipicamente semanal – planejamento de curto prazo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e remoção de impedimentos (<i>Scrum</i> Diário) - Identificação de problemas e implementação de oportunidades de melhoria (tipicamente mensalmente – Retrospectiva da Sprint) - Conversas face a face frequentes – curto ciclo de controle (tipicamente diário – <i>Scrum</i> Diário)
Gestão participativa	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (médio e curto prazo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (Planejamento da Sprint, <i>Scrum</i> Diário, Revisão da Sprint e Retrospectiva da Sprint) - Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais
Aumento da transparência	<ul style="list-style-type: none"> - Planos simples em formato de planilhas (planos de médio e curto prazo) - Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (médio e curto prazo) - Uso combinado de indicadores de processo e resultado (desvio de prazo, avanço físico, IRR, PPC e causas para a não conclusão dos pacotes de trabalho) 	<ul style="list-style-type: none"> - Plano simples – quadro de tarefas (<i>Scrum</i> Diário) - Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (Planejamento da Sprint, <i>Scrum</i> Diário, Revisão da Sprint e Retrospectiva da Sprint) - Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais - Conversas face a face frequentes – curto ciclo de controle (tipicamente diário – <i>Scrum</i> Diário) - Uso de indicadores unicamente de resultado (gráficos de burndown burnup)
Curtos ciclos de controle	<ul style="list-style-type: none"> - Curto ciclo de controle (tipicamente semanal – planejamento de curto prazo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Conversas face a face frequentes – curto ciclo de controle (tipicamente diário – <i>Scrum</i> Diário)
Melhoria contínua	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (médio e curto prazo) - Identificação e eliminação sistemática da causa-raiz dos problemas (planejamento de curto prazo) - Curto ciclo de controle (tipicamente semanal – planejamento de curto prazo) - Uso combinado de indicadores de processo e resultado (desvio de prazo, avanço físico, IRR, PPC e causas para a não conclusão dos pacotes de trabalho) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (Planejamento da Sprint, <i>Scrum</i> Diário, Revisão da Sprint e Retrospectiva da Sprint) - Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais - Identificação de problemas e implementação de oportunidades de melhoria (tipicamente mensalmente – Retrospectiva da Sprint) - Conversas face a face frequentes – curto ciclo de controle (tipicamente diário – <i>Scrum</i> Diário)
Produção puxada	<ul style="list-style-type: none"> - Liberação de trabalho tomando por base o status do sistema (o que foi feito? o que está sendo feito? o que vai ser feito?) - Identificação e remoção sistemática de restrições (planejamento de médio prazo) 	<ul style="list-style-type: none"> - Liberação de trabalho tomando por base o status do sistema (o que foi feito? o que está sendo feito? o que vai ser feito?) - Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais - Identificação e remoção de impedimentos (<i>Scrum</i> Diário)
Estabilidade básica	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e remoção sistemática de restrições (planejamento de médio prazo) - Identificação e eliminação sistemática da causa-raiz dos problemas (planejamento de curto prazo) - Uso combinado de indicadores de processo e resultado (desvio de prazo, avanço físico, IRR, PPC e causas para a não conclusão dos pacotes de trabalho) 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação e remoção de impedimentos (<i>Scrum</i> Diário) - Identificação de problemas e implementação de oportunidades de melhoria (tipicamente mensalmente – Retrospectiva da Sprint) - Uso de indicadores unicamente de resultado (gráficos de burndown burnup)

Conforme apresentado na Figura 7, algumas das práticas de planejamento e controle de cada método permite a aplicação de mais de um conceito de gestão da produção. Por exemplo, a prática do SLP de identificar e remover sistematicamente as restrições representa uma medida contra a variabilidade, apoia a ocorrência de melhoria contínua, pode ser considerada uma forma de produção puxada e pode resultar em estabilidade básica. No *Scrum*, a prática conversas face a face frequentes é uma medida contra a variabilidade, aumenta a transparência dos processos, cria um curto ciclo de controle e contribui para a melhoria contínua.

Por um lado, o SLP e o *Scrum* têm algumas práticas de planejamento e controle em comum, como reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes, liberação de trabalho com base no *status* do sistema e uso de planos simples. Por outro lado, também existem algumas diferenças (Figura 8). Por exemplo, algumas práticas são realizadas sistematicamente no SLP, enquanto práticas semelhantes são realizadas no *Scrum* com base em procedimentos não detalhados. Esse é o caso da identificação e remoção de restrições ou impedimentos, e identificação e eliminação de causas de problemas. Os procedimentos que devem ser seguidos para implementar essas práticas não são bem discutidos na literatura da APM. As reuniões de planejamento do SLP são normalmente atendidas pelos líderes das equipes de produção, que devem comunicar as decisões aos responsáveis pela execução das atividades. No *Scrum*, os profissionais que executam as atividades participam de reuniões de planejamento. O SLP propõe o uso combinado de indicadores de processo e resultado, enquanto o *Scrum* é focado unicamente em indicadores de resultado. O *Scrum* enfatiza conversas face a face frequentes e o uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais, coisas que não são exploradas na literatura do SLP.

Figura 8: Diferenças entre o SLP e o *Scrum*

Tópico	SLP	<i>Scrum</i>
Horizonte de planejamento para a identificação de restrições ou impedimentos	Bem definido	Não detalhado (falta discussão)
Procedimento que deve ser seguido para a identificação, registro e controle de restrições ou impedimentos	Bem definido	Não detalhado (falta discussão)
Procedimento que deve ser seguido para a identificação, registro e controle das causas dos problems	Bem definido	Não detalhado (falta discussão)
Intervenientes das reuniões de planejamento	Representantes das equipes de produção (estes representantes precisam comunicar as decisões aos profissionais que executam as atividades)	Profissionais que executam as atividades participam das reuniões
Medição de desempenho	Indicadores de processo e resultado	Indicadores de resultado
Outros	-	Conversas face a face frequentes Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais

3 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo descreve o método de pesquisa adotado neste trabalho. A primeira seção discute o posicionamento dessa pesquisa como *Design Science Research* (DSR). A segunda seção apresenta a estratégia de pesquisa adotada nesse trabalho. A terceira seção explica o delineamento da pesquisa. A quarta seção apresenta, por sua vez, a empresa na qual essa pesquisa foi desenvolvida. Uma descrição detalhada das atividades que foram realizadas ao longo do estudo é apresentada na quinta seção, assim como suas fontes de evidência. Por fim, os constructos empregados para avaliação do artefato proposto são discutidos.

3.1 ABORDAGEM DE PESQUISA – *DESIGN SCIENCE RESEARCH*

A natureza e o conteúdo do problema, a opção em nível filosófico, bem como os recursos disponíveis influenciam a escolha das abordagens e estratégias de pesquisa. A abordagem DSR, também conhecida como Pesquisa Prescritiva (MARCH; SMITH, 1995) ou Pesquisa Construtiva (LUKKA, 2003), pode ser entendida como um modo de produção do conhecimento que busca resolver classes de problemas do mundo real por meio de conceitos de soluções (normalmente chamados de artefatos), ao mesmo tempo que busca o avanço do conhecimento (VAN AKEN, 2004).

Van Aken (2004) explica que a DSR é particularmente relevante para a área de gestão, uma vez que visa produzir conhecimento que pode ser aplicado na prática para resolver problemas gerenciais ao invés de apenas compreendê-los. A possibilidade de se obter benefícios práticos com a realização desse tipo de pesquisa pode ser um incentivo adicional para organizações colaborarem cada vez mais com o meio acadêmico. Nesse sentido, Lukka (2003) explica que a DSR permite, portanto, reduzir a distância entre a prática e a teoria.

O caráter prescritivo da DSR se opõe, em parte, às características das pesquisas descritivas, típicas das Ciências Naturais e Ciências Sociais. A DSR trata de problemas mal definidos, sendo que o desenvolvimento da solução é, de fato, considerado parte do entendimento do problema

(HOLMSTRÖM; KETOKIVI; HAMERI, 2009). Esses mesmos autores defendem que em DSR, portanto, os problemas não são descobertos, mas sim construídos.

Pesquisas orientadas pela DSR não precisam obrigatoriamente gerar uma solução totalmente nova, sendo suficiente a proposição de melhorias a soluções existentes (MARCH; SMITH, 1995). Apesar da ênfase em contribuições práticas, a DSR deve também ter contribuições teóricas para o campo de conhecimento existente (VAN AKEN, 2004). No entanto, é válido ressaltar que essas contribuições teóricas estão tipicamente em um nível inferior de abstração, se comparado com as teorias descritivas das Ciências Naturais. Em meio a esse contexto, Van Aken (2004) argumenta que a DSR deve possibilitar a generalização das prescrições para uma classe de problemas, definida como um problema característico a um certo campo de aplicação. O conhecimento gerado pela DSR é do tipo prescritivo e multidisciplinar, pois é voltado a resolver problemas considerando o contexto no qual os resultados são esperados e ao mesmo tempo, abstrato e passível de generalização, de tal forma que o artefato possa ser replicado em outras situações ou problemas semelhantes (VAN AKEN, 2004).

Segundo Lukka (2003), as principais características da DSR são:

- a) o foco em problemas do mundo real relevantes para que sejam resolvidos;
- b) a produção de uma construção inovadora buscando resolver o problema real;
- c) uma tentativa de implementação da construção desenvolvida, testando sua aplicabilidade prática;
- d) o envolvimento e a cooperação entre o pesquisador e os demais participantes, na forma de uma equipe, que propicie um aprendizado baseado na experimentação;
- e) uma ligação explícita a um conhecimento teórico prévio; e
- f) a reflexão acerca das evidências empíricas com base na teoria.

Com relação aos produtos finais do processo de pesquisa do tipo DSR, March e Smith (1995) sugerem que quatro tipos de artefatos ou produtos podem ser criados:

- a) constructos - constructos ou conceitos que formam o vocabulário de uma área do conhecimento;

- b) modelo - um conjunto de proposições ou declarações que expressam relações entre constructos;
- c) método - um conjunto de passos para executar uma tarefa. Os métodos são baseados em uma série de constructos subjacentes (linguagem) e uma representação (modelo) da solução; e
- d) instanciação ou implementação - a operacionalização de constructos, modelos ou métodos.

Neste trabalho, a abordagem de pesquisa se enquadra como DSR, devido ao fato de propor um artefato que tem como objetivo solucionar um problema do mundo real⁴, ao mesmo tempo que busca o avanço do conhecimento teórico. Por se tratar de um trabalho desenvolvido em um contexto em que a complexidade é um fator preponderante a ser considerado, o termo solução, tipicamente utilizado em pesquisas do tipo DSR é encarado, nesse caso, como uma resposta momentânea a um problema específico, ou uma contramedida, que pode servir até que uma maneira melhor de abordar o problema seja encontrada ou as condições mudem. Cabe salientar ainda que essa pesquisa possui um caráter um pouco exploratório, pois busca investigar um assunto pouco abordado na literatura - planejamento e controle de empreendimentos de construção em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos a partir da combinação de elementos da LP (aplicada à construção) e da APM, aumentando o conhecimento sobre o tema em questão.

O artefato produzido nesta pesquisa é um modelo de planejamento e controle. O modelo foi inicialmente concebido tendo por referência uma única tipologia de empreendimentos (implantação de lojas novas em *shopping center*). A empresa possui pelo menos outras quatro tipologias de empreendimentos. A decisão de iniciar com uma única tipologia como unidade de análise foi tomada para possibilitar uma análise mais aprofundada de seus processos. O fato de os processos dessa tipologia serem mais amplos e consolidados que o das demais, conforme relato dos gerentes das equipes DAE, influenciou essa definição.

Potenciais usuários do artefato proposto são profissionais de empresas que atuam no segmento do mercado estudado ou em segmento semelhante (a aplicação do mesmo a outras realidades necessita estudos prévios e possíveis adaptações, conforme explicado no item 1.5). O modelo combina elementos do SLP e do *Scrum*. As contribuições teóricas dizem respeito à reflexão

⁴ O objetivo desta pesquisa não era apenas descobrir fatos, mas ajudar na alteração de certas condições tidas como insatisfatórias.

sobre o processo de desenvolvimento do artefato no contexto estudado. Além disso, esse trabalho contribui teoricamente através da identificação das principais similaridades e diferenças entre o SLP e o *Scrum*.

3.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A DSR pode ser conduzida através de diferentes estratégias de pesquisa, tais como a pesquisa-ação e o estudo de caso (HOLMSTRÖM; KETOKIVI, HAMERI, 2009). No presente trabalho, a DSR é entendida como um modo de produção do conhecimento e a pesquisa-ação como uma das formas possíveis de alcançar esse tipo de produção do conhecimento.

A pesquisa-ação é uma estratégia de pesquisa social, concebida e realizada em estreita associação com a ação e a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e as pessoas envolvidas no problema atuam cooperativamente (THIOLLENT, 2005). Segundo Thiollent (2005), a pesquisa-ação normalmente tem dois objetivos. O primeiro está relacionado à construção de conhecimento e o segundo está relacionado à realização de mudanças em alguma comunidade ou organização. Nesse tipo de estratégia de pesquisa, existe um ciclo de aprendizagem o qual é tipicamente dividido em cinco etapas (THIOLLENT, 2005):

- (a) diagnóstico;
- (b) planejamento da ação;
- (c) realização da ação;
- (d) avaliação; e
- (e) reflexão.

A estratégia de pesquisa do tipo pesquisa-ação, como originalmente desenvolvida nas Ciências Sociais, não foca na definição de um artefato ou no desenvolvimento de conhecimento a partir do uso ou avaliação desse artefato, como usualmente realizado em DSR. Cole et al. (2005) destacam as sinergias entre essas abordagens e argumentam que a DSR se beneficia de alguns critérios de realização da pesquisa-ação, como, por exemplo, a etapa de avaliação, comumente

realizada nesse tipo de pesquisa. Em alguns casos em que ocorre o uso combinado dessas abordagens, o artefato acaba emergindo da interação com o contexto organizacional (SEIN et al., 2011).

Ainda no que se refere à relação entre pesquisa-ação e DSR, Järvinen (2007) identificou algumas semelhanças entre elas, como o fato de que ambas as abordagens de pesquisa geralmente envolvem ações, avaliação de resultados e produção de conhecimento. Para Sein et al. (2011), a pesquisa que combina pesquisa-ação e DSR deve ser estruturada como *Action Design Research*, pois segundo os mesmos, em meio a um ambiente em que ocorre o desenvolvimento da solução com a colaboração direta dos profissionais, não existe uma clara separação entre construir e avaliar o artefato. Nesse sentido, alguns autores comentam que os participantes do processo de desenvolvimento (profissionais) têm importante papel para um bom funcionamento da solução na prática (KASANNEN; LUKKA; SITONNEN, 1993). A *Action Design Research* foi desenvolvida para apoiar pesquisas na área de Tecnologia da Informação (TI), mas é baseada em princípios similares ao da pesquisa-ação, como a necessidade de compartilhamento e colaboração entre pesquisadores e ambiente analisado (SEIN et al., 2011).

A principal diferença entre uma investigação do tipo pesquisa-ação tradicional e a estratégia de pesquisa adotada neste estudo é que um dos resultados dessa investigação é um artefato. Logo, o presente trabalho é caracterizado como DSR conduzida através de uma estratégia de pesquisa similar à pesquisa-ação. O artefato em questão (modelo de planejamento e controle) foi concebido, desenvolvido e avaliado em colaboração com uma organização parceira. Todo o processo de construção do artefato foi realizado por uma equipe, formada por profissionais dessa empresa e pelo pesquisador. O desenvolvimento do artefato ocorreu através de ciclos de aprendizagem, assim como tipicamente ocorre em trabalhos que adotam a estratégia de pesquisa do tipo pesquisa-ação. O pesquisador não teve, portanto, o controle total sobre os eventos. Como todo o processo de pesquisa desse tipo requer um tempo considerável e muita dedicação por parte do pesquisador, um único estudo empírico foi realizado nessa pesquisa.

3.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Conforme já apresentado no capítulo 1 (Introdução), o ponto de partida para o desenvolvimento deste trabalho foi um problema real identificado em uma empresa varejista brasileira do setor da moda. O projeto de pesquisa do qual essa pesquisa faz parte foi dividido em três grandes tópicos:

- a) mapeamento do processo dos empreendimentos;
- b) sistema de planejamento e controle dos empreendimentos; e
- c) relação com fornecedores e governança da cadeia de suprimentos.

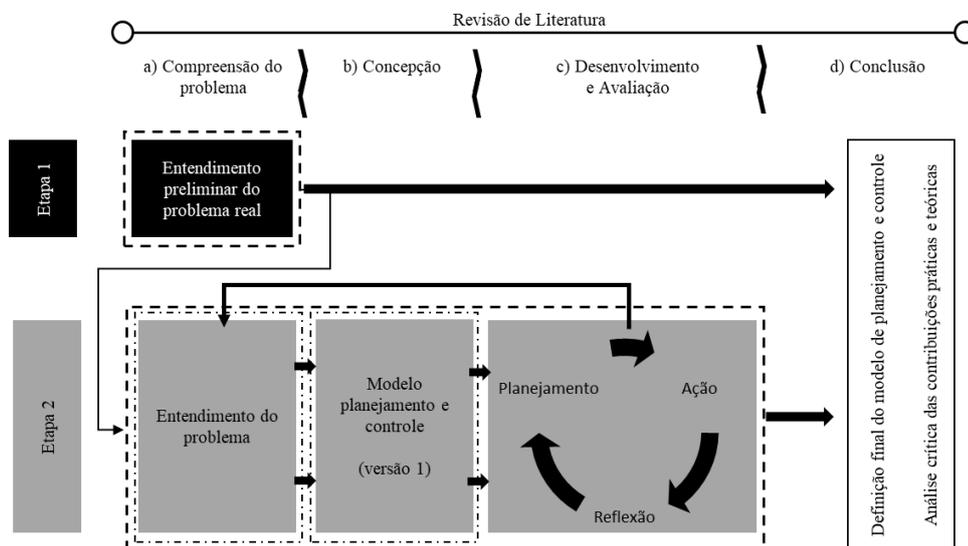
Esta dissertação foi desenvolvida tendo como foco principal o segundo tópico – sistema de planejamento e controle dos empreendimentos. Inicialmente, o pesquisador auxiliou no desenvolvimento de outro estudo que estava sendo realizado dentro do mesmo projeto de pesquisa. Esse primeiro estudo foi desenvolvido por Cevallos (2018) e teve por foco principal o primeiro tópico do projeto de pesquisa – mapeamento do processo dos empreendimentos. Auxiliar no desenvolvimento desse primeiro estudo facilitou a familiarização do pesquisador com o ambiente investigado e contribuiu significativamente no desenvolvimento da primeira etapa da pesquisa.

O delineamento da pesquisa é apresentado na Figura 9. O trabalho não seguiu de maneira rígida um conjunto de passos, mas se aproximou da sequência de passos sugerida por Vaishnavi e Kuechler (2007):

- a) consciência do problema;
- b) sugestão;
- c) desenvolvimento;
- d) avaliação; e
- e) conclusão.

Contudo, neste trabalho é proposta uma adaptação das fases dos autores acima mencionados, como sugerido por Sein et al. (2011), considerando o desenvolvimento e a avaliação na mesma fase, devido à forte interação dessas fases quando a estratégia de pesquisa do tipo pesquisa-ação é adotada. Não foi possível distinguir claramente a separação das fases, pois as mesmas não formaram uma sequência linear de desenvolvimento, mas sim um processo iterativo para desenvolver e melhorar a solução, através de uma série de ciclos de aprendizagem, conforme mencionado por Susman e Evered (1978) e mostrado na Figura 9.

Figura 9: Delineamento da pesquisa



É importante destacar que algumas das características tipicamente existentes em pesquisas do tipo DSR ocorreram ao longo do desenvolvimento deste estudo. Primeiro, que enquanto as decisões a respeito do processo de implementação do artefato proposto eram realizadas de maneira colaborativa com a empresa, existiu um processo interno por parte do pesquisador com relação à construção do mesmo. Segundo, que o problema dessa pesquisa estava inicialmente mal definido. É possível argumentar que o pesquisador começou a ter um diferente nível de entendimento do problema ao longo da evolução do trabalho. Cabe salientar ainda que o pesquisador teve o papel de facilitador durante o processo de implementação do artefato

proposto, promovendo a comunicação entre pesquisadores, professores e profissionais da empresa.

A partir da definição do escopo e do contexto da pesquisa foram definidas duas grandes etapas. A primeira etapa teve por objetivo entender o problema real de maneira preliminar e holística. Essa etapa foi realizada entre setembro de 2017 e agosto de 2018.

A segunda etapa, por sua vez, teve por objetivo testar práticas de planejamento e controle no contexto estudado, através da concepção e implementação da versão 1 do modelo. Essa etapa da pesquisa envolveu a implementação de algumas práticas de planejamento e controle nos processos de gestão de algumas rotinas já existentes no setor (reuniões regulares e reuniões não regulares). A primeira versão do modelo foi concebida com base em:

- a) revisão de literatura;
- b) resultados obtidos com a primeira etapa da pesquisa; e
- (c) discussões realizadas com a equipe.

A segunda etapa da pesquisa foi realizada entre agosto de 2018 e março de 2019.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, ocorreram basicamente dois tipos de ciclos de aprendizado: grande (ao final de cada etapa da pesquisa) e pequeno (horizonte de uma semana resultado da observação participante em reuniões regulares durante o processo de implementação da versão 1 do modelo no nível de curto prazo).

É importante destacar que esta pesquisa teve uma natureza predominantemente qualitativa e, sendo assim, a coleta de dados utilizou práticas recomendadas para pesquisa qualitativa, como, por exemplo, triangulação de dados a partir de diferentes fontes de evidência, consideração da perspectiva de outros pesquisadores sobre o trabalho desenvolvido, diálogo com profissionais da empresa investigada, no qual buscou-se obter a visão dos mesmos a respeito dos resultados encontrados, entre outras. A adoção dessas estratégias se justifica em defesa aos méritos científicos que uma estratégia de pesquisa do tipo pesquisa-ação requer com relação à validade de seus dados.

A revisão bibliográfica foi realizada ao longo de toda a pesquisa, servindo de auxílio para a compreensão do problema real e para a concepção do artefato, além de permitir a reflexão sobre a contribuição para o avanço do conhecimento.

Por fim, após um período de análise e abstração (tomando por base as experiências realizadas) foi proposta uma versão final do artefato. Concomitantemente, foram desenvolvidas as contribuições teóricas desta pesquisa.

3.4 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa na qual o estudo empírico foi desenvolvido é uma empresa varejista brasileira do setor da moda. A organização é considerada uma das maiores empresas varejistas do país, possuindo mais de 20.000 empregados.

O grupo fundador da empresa iniciou suas operações em 1912. O primeiro ponto de venda para a comercialização de artigos têxteis, contudo, só foi inaugurado em 1922. A partir de 1940, a empresa passou a comercializar um *mix* amplo de produtos e se tornou uma loja de departamentos. Em 1965, devido ao seu crescimento e evolução, o grupo optou por tornar independentes as diferentes empresas que o formavam, ocasião em que a empresa atual foi constituída. Em 1991, a empresa (que contava na época com apenas 8 pontos de venda), passou por uma profunda reestruturação. O modelo de loja de departamentos com *mix* amplo de produtos foi substituído pelo conceito de loja de departamentos com especialização em moda e produtos mais focados no público feminino. Em 1994, a empresa iniciou a operacionalização de um plano de expansão, inaugurando as primeiras lojas fora do estado do Rio Grande do Sul. Em 2014, a empresa passou a estar presente em todo o país, e em 2017 inaugurou suas primeiras lojas no exterior. Em 2018, a empresa alcançou o número de 356 lojas, tendo como objetivo até 2021 contar com 450 unidades.

Cerca de 90% das lojas estão localizadas em *shopping centers*. As demais são lojas de rua, instaladas em áreas centrais urbanas.

A empresa vem inaugurando desde 2006, em média, 22 lojas por ano. A organização tem previsto inaugurar, em média, 30 lojas novas por ano até o ano de 2021. Em 2018, as lojas tiveram em média uma área de construção de 2,2 mil m² e um orçamento (para projeto e obra) de 6,5 milhões de reais.

Além de continuar com o plano de expansão iniciado em 1994, a empresa tem buscado continuamente a melhoria das lojas existentes, através da realização de reformas. Para se ter uma noção, 22 lojas foram reformadas em 2016, 25 em 2017 e 44 em 2018.

Dentro da sua estrutura organizacional, a empresa possui diversos setores, entre eles o DAE (principal envolvido neste estudo empírico). Conforme comentado anteriormente, o DAE é responsável pela gestão das etapas de projeto e obra dos empreendimentos de construção da organização, incluindo a implantação de lojas novas e a reforma de lojas existentes. Esse setor tem buscado, ao longo do tempo, implementar melhorias nos seus processos de gestão para atacar, na medida do possível, problemas como custos adicionais, atrasos e falta de qualidade. Todo esse processo foi visto como uma oportunidade para o desenvolvimento de pesquisa através da participação e engajamento dos seus profissionais.

3.5 PROCESSO DE PESQUISA

Ao longo do estudo foram utilizadas diferentes fontes de evidência de tal forma a criar um estilo corroborativo de pesquisa (triangulação), tal como sugerido por Yin (2003).

3.5.1 Etapa 1

A etapa 1 envolveu as seguintes atividades:

- a) Entendimento geral do setor;
- b) Entendimento geral do PDP da empresa;
- c) Características gerais dos empreendimentos da empresa; e
- d) Sistema de planejamento existente.

A primeira etapa da pesquisa teve início com a inserção do pesquisador no contexto estudado. Isso ocorreu no mês de setembro do ano de 2017. A partir dessa data o pesquisador começou

então a participar das rotinas diárias da empresa e coletar diferentes fontes de evidência⁵ com o objetivo de aprofundar o entendimento do problema real. Participar das rotinas diárias da empresa foi fundamental para estabelecer uma relação de confiança mútua com os seus profissionais.

Ao longo da primeira etapa, foram utilizadas as seguintes fontes de evidência: 1 visita a obra em execução da empresa; 1 participação no *workshop* que o DAE faz anualmente com os fornecedores para alinhar processos e identificar dificuldades e oportunidades de melhoria; 36 visitas à empresa (acompanhamento das rotinas diárias do setor); 6 participações em reuniões regulares DAE; 6 entrevistas abertas (todas individuais) com os gerentes das equipes DAE; 8 entrevistas abertas (todas individuais) com membros do corpo técnico DAE; análise de documentos e outros dados disponibilizados pela empresa; análise de dados primários (coletados pelo pesquisador⁶); e auxílio no desenvolvimento de outra pesquisa, conforme pode ser visto na Figura 10.

A participação nas reuniões existentes no setor permitiu identificar o que realmente ocorria durante esses encontros. Apesar do foco do presente estudo estar nas equipes de arquitetura e engenharia (principais responsáveis pela gestão das etapas de projeto e obra dos empreendimentos), a observação participante também foi realizada nas outras reuniões do setor com o objetivo de se obter informações adicionais que pudessem colaborar com o entendimento do contexto e com a identificação de possíveis oportunidades de melhoria para o processo de planejamento e controle. As contribuições provenientes da observação participante corroboraram com resultados apontados por outras fontes de evidência. Por exemplo, problemas pontuais discutidos durante as reuniões semanais acabavam provocando atrasos em determinadas obras, que eram mostrados nos indicadores de resultado utilizados pela empresa.

Outra fonte de evidência desta etapa foi a observação direta, com o pesquisador inserido no ambiente de trabalho do setor. Essas observações foram intercaladas com outras fontes de evidência e todo esse processo serviu de base para conhecer melhor o contexto e a rotina do departamento.

⁵ O pesquisador frequentou a empresa investigada pelo menos três vezes por semana durante todo o período do estudo (entre setembro de 2017 e março de 2019).

⁶ Esta tarefa foi realizada em colaboração com o pesquisador Cristian Cevallos.

A participação nas reuniões e as entrevistas abertas foram registradas por gravação de áudio e anotações. Um dos objetivos das entrevistas foi entender as interações entre os profissionais das diferentes subáreas que compõe o DAE, bem como os principais desafios enfrentados por cada um na percepção dos mesmos, principalmente com relação ao processo de planejamento e controle.

Figura 10: Fontes de evidência utilizadas na etapa 1 do estudo empírico

Fonte de evidência	Número fontes	A partir de	Objetivos principais
Observação direta informal	38	- Visita à obra em execução (1)	
		- Participação <i>workshop</i> parceiros DAE (1) - Participação nas rotinas diárias DAE (36)	
Observação participante	6	- Reuniões regulares DAE (6)	
Entrevista aberta	14	- Gerentes das equipes DAE (6) - Corpo técnico DAE (8)	✓ Entendimento geral do setor
		- Planilhas de gestão - arquitetura / <i>visual merchandising</i> / engenharia (3) - Diagnóstico de visibilidade (1)	✓ Entendimento geral do PDP da empresa ✓ Características gerais dos empreendimentos da empresa
Análise de documento	8	- Mapa de processos para desenvolvimento de empreendimentos (1) - Manual de arquitetura / Gerenciamento / Apresentação empresa (3)	✓ Sistema de planejamento existente
		- Planilha COP (1) - Planilha de controle de extras (1)	
Análise de dados secundários	2	- Indicadores de desempenho (resultado) do portfólio 2017	
Análise de dados primários	2	- Atividades de apoio (diversas)	
Auxílio a outra pesquisa	1		

3.5.2 Etapa 2

Uma atividade chave para a concepção da versão 1 do modelo foi o mapeamento de processos dos empreendimentos realizado pelo pesquisador Cristian Cevallos. A realização dessa atividade permitiu ao pesquisador visualizar certos detalhes dos processos de criação do produto (empreendimento) e identificar dificuldades, problemas e oportunidades de melhoria com relação aos mesmos e também com relação aos processos de gestão propriamente ditos. Uma vez estabelecida a primeira versão do mapa de processos dos empreendimentos, o pesquisador passou então a investigar como realizar a gestão dos empreendimentos com base naquele mapa.

Inicialmente, um longo processo de reflexão para aprofundar a compreensão do problema real foi realizado através de discussões com membros do corpo técnico DAE e com o grupo de pesquisadores participantes do projeto⁷. As principais fontes de evidência que subsidiaram essa reflexão foram aquelas já apresentadas na Figura 10.

Tomando por base as discussões realizadas com membros do corpo técnico DAE e com o grupo de pesquisadores, reuniões de trabalho foram realizadas pela equipe para a concepção inicial (*design*) da versão 1 do modelo (foram realizadas um total de 3 reuniões). Realizar o processo de construção da primeira versão do modelo em conjunto com esses profissionais possibilitou a incorporação de certas características tidas como necessárias para torná-lo mais adequado ao contexto da organização. Durante essas reuniões, o pesquisador apontou os pontos positivos e as oportunidades de melhoria identificadas durante a primeira etapa da pesquisa, com foco no processo de planejamento e controle. No decorrer das reuniões ocorreram discussões teóricas, destacando-se, por exemplo, a importância da hierarquização do processo de planejamento e controle e também discussões de caráter mais prático, como, por exemplo, a importância de aproveitar as rotinas já existentes no setor. Após a realização de duas reuniões de discussão, o pesquisador realizou a concepção inicial do modelo.

⁷Uma série de reuniões entre os pesquisadores participantes do projeto foram realizadas ao longo desta investigação. O objetivo dessas reuniões era discutir os resultados obtidos ao longo do estudo e planejar de maneira conjunta os próximos passos a serem realizados.

A concepção inicial realizada pelo pesquisador foi então apresentada para a equipe na reunião seguinte. Algumas discussões foram realizadas e oportunidades de melhoria foram incorporadas à versão 1 do modelo, principalmente com relação a sua representação gráfica.

Após a apresentação, a equipe optou por apresentar a concepção inicial da primeira versão do modelo aos gerentes de arquitetura e engenharia. Para isso, foi realizada uma reunião entre esses gerentes e a equipe. Essa reunião teve por objetivo:

- a) apresentar a concepção inicial da versão 1 do modelo; e
- b) discutir os conceitos, princípios e ideias por trás da concepção inicial.

No fim da reunião, os gerentes das equipes de arquitetura e engenharia destacaram a importância de aproveitar as rotinas já existentes no setor, o que reforçou aquilo que já era discutido nos primeiros encontros da equipe. Além disso, os gerentes sugeriram que a versão 1 do modelo fosse apresentada também para todo o DAE para disseminar as iniciativas que estavam sendo propostas e que alterariam, em partes, o processo de planejamento e controle dos empreendimentos do setor.

Após a reunião realizada junto aos gerentes, foi realizada uma apresentação da concepção inicial da versão 1 do modelo para todo o setor. Nesse evento, foi destacado pelo corpo técnico DAE a necessidade de dar visibilidade aos empreendimentos que são desenvolvidos ao longo do ano no setor (portfólio). Com base nisso, foi identificada a oportunidade de criação de um dispositivo visual para a representação do planejamento de longo prazo dos empreendimentos desenvolvidos na área (incluindo a implantação de lojas novas e a reforma de lojas existentes).

A equipe realizou então uma reunião para criar um painel que permitisse a representação de todo o portfólio de empreendimentos de construção que a empresa desenvolve ao longo do ano. Esse painel foi criado com o uso de *post its* e fixado em uma zona de exposição. Essa foi a primeira iniciativa com relação ao processo de implementação da versão 1 do modelo. A partir desse momento, esse dispositivo visual (representação simplificada do planejamento de longo prazo) passou a fazer parte de algumas das rotinas da área.

Outra sugestão do corpo técnico DAE foi revisar os pontos de controle do planejamento de longo prazo dos empreendimentos com foco nas etapas de projeto e obra. Para facilitar o controle geral de cronogramas do portfólio, a empresa possui mais ou menos bem definidos alguns pontos de controle que possuem datas-marco em relação à data de inauguração da loja. Isso ocorre para as etapas de projeto e obra dos empreendimentos da organização. Essas datas-

marco padrão tem sido estimadas pelas equipes com base na experiência adquirida com a realização de empreendimentos passados.

O processo foi realizado a partir de uma série de reuniões com intervenientes das diferentes subáreas DAE (foram realizadas um total de 7 reuniões, algumas individuais e algumas em grupo). O foco nesse momento foi na tipologia implantação de lojas novas em *shopping center*. Durante as reuniões, as sugestões do pesquisador focaram na redução do número de pontos a controlar, tomando por base a premissa de que planos de longo prazo que contém muitos detalhes podem se mostrar ineficientes diante de uma situação de alta incerteza, devido ao esforço excessivo necessário para atualizá-los (LAUFER; TUCKER, 1987).

Os refinamentos realizados no planejamento de longo prazo da tipologia implantação de lojas novas em *shopping center* não foram implementados, visto que a empresa estava passando naquele momento da pesquisa por um processo de troca de ferramenta de TI para operacionalização de cronogramas. Contudo, os refinamentos realizados têm sido utilizados como referência para esse processo (o processo de implementação da ferramenta de TI em questão ainda não havia sido finalizado até o término desse estudo).

Antes de propor os procedimentos para o planejamento de curto prazo, foram acompanhadas novamente as reuniões semanais de arquitetura e engenharia para analisar em maior profundidade oportunidades de melhoria relacionadas ao processo de planejamento e controle (foram acompanhadas um total de 2 reuniões - 1 reunião do time de arquitetura e 1 reunião do time de engenharia). Com base nos *insights* provenientes da participação nessas reuniões, o pesquisador desenvolveu procedimentos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de curto prazo. Esses procedimentos foram compostos por uma planilha para o registro do plano de curto prazo e um roteiro sugerido para a condução das reuniões. Após a concepção, os procedimentos foram então apresentados para a equipe em uma reunião. Nessa reunião, algumas sugestões foram feitas pelos profissionais, como, por exemplo, pequenas alterações no formato de apresentação das informações na planilha a ser utilizada para o registro do plano de curto prazo. A partir da incorporação dessas alterações, os procedimentos desenvolvidos foram então apresentados para os gerentes de arquitetura e engenharia. Os gerentes fizeram diversos comentários e propuseram pequenas modificações nos procedimentos propostos. Nessa reunião, foi definida ainda a estratégia de implementação desses procedimentos, com a

definição de que o foco seria nas equipes de arquitetura e engenharia, principais responsáveis pela gestão das etapas de projeto e obra, respectivamente.

Com base em tais definições, o pesquisador fez uma apresentação da versão 1 do modelo nas reuniões de arquitetura e engenharia da semana seguinte com foco no nível de planejamento de curto prazo. Durante a apresentação foi explicado o modelo em si e os conceitos, princípios e ideias implicitamente utilizados pelo mesmo. Um dos pontos enfatizados durante a explicação foi o conceito de geração e manutenção de compromissos de Winograd and Flores (1986). Além disso, a apresentação focou também na explicação detalhada dos procedimentos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de curto prazo. A partir desse momento foi iniciada a implementação da primeira versão do modelo nesse nível de planejamento. A implementação foi realizada durante um período de 2 meses e meio, com um total de 8 reuniões para cada equipe (8 reuniões da equipe de arquitetura e 8 reuniões da equipe de engenharia). Após a realização das primeiras rodadas de implementação, foram realizadas pequenas avaliações que retroalimentaram as implementações subsequentes. Cabe salientar que a implementação foi realizada em reuniões que já eram realizadas no setor antes do início desta pesquisa. A ideia foi aproveitar essas reuniões para implementar a versão 1 do modelo no nível de curto prazo, conforme sugestões realizadas pelos profissionais da equipe e também pelos gerentes de arquitetura e engenharia. Nesse intervalo de tempo (durante o processo de implementação) algumas reuniões acabaram sendo postergadas por decisão dos seus gerentes em decorrência de atividades paralelas no setor.

O pesquisador participou das reuniões durante o processo de implementação e a principal fonte de evidência durante esse período foi a observação participante. Durante essas reuniões o pesquisador tirou dúvidas das equipes com relação ao manuseio dos procedimentos e sempre que possível trazia explicações sobre conceitos fundamentais do processo de planejamento e controle, tal como os apresentados no item 2.3. Além disso, durante o processo de implementação, alguns ajustes nos procedimentos propostos foram necessários. Esses ajustes foram realizados com base em comentários e alterações propostas pelas próprias equipes de arquitetura e engenharia. Ajustes e esclarecimentos gerais com relação ao manuseio dos procedimentos ocorreram não só durante a observação participante ao longo das reuniões, mas também em outras oportunidades, enquanto o pesquisador participava das rotinas da empresa em busca de outras fontes de evidência para o desenvolvimento da pesquisa.

O pesquisador realizou ainda um mapeamento simplificado da rede de compromissos responsável pela remoção de restrições emergentes, baseado nas reuniões de planejamento de curto prazo. As redes de compromissos foram mapeadas utilizando o método *Action Workflow* proposto por Medina-Mora et al. (1992). Foi analisada uma restrição para cada uma das equipes (arquitetura e engenharia), sendo a rede de compromissos estruturada de acordo com a observação participante realizada nas reuniões e em entrevistas realizadas junto aos profissionais de arquitetura e engenharia (foram realizadas 2 entrevistas – 1 entrevista com um representante da equipe de arquitetura e 1 entrevista com um representante da equipe de engenharia).

A partir da implementação da versão 1 do modelo no nível de curto prazo, a empresa incorporou os procedimentos propostos como ferramenta para condução das reuniões semanais (equipes de arquitetura e engenharia). Após o encerramento do processo de implementação (após os 2 meses e meio de observação participante), o pesquisador voltou a acompanhar algumas dessas reuniões com o objetivo de auxiliar a empresa (tirando dúvidas das equipes com relação aos procedimentos propostos) e para avaliar o trabalho (foram acompanhadas um total de 4 reuniões - 2 reuniões do time de arquitetura e 2 reuniões do time de engenharia). Após esse período, o pesquisador esteve à disposição da organização para esclarecimentos e ajustes nos procedimentos propostos, caso fossem necessários.

Antes de propor os procedimentos para o planejamento de fase, foram realizadas reuniões de trabalho com representantes das diferentes subáreas DAE (com exceção da equipe de engenharia de manutenção) para a identificação de restrições tipicamente existentes ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos (com foco na tipologia implantação de lojas novas em *shopping center*) (foram realizadas um total de 4 reuniões - 1 reunião com um representante da equipe de arquitetura, 1 reunião com um representante da equipe de engenharia, 1 reunião com um representante da equipe de *visual merchandising* e 1 reunião com um representante da equipe de planejamento e controle). As restrições foram então identificadas tomando por base o mapa de processos previamente desenvolvido pelo pesquisador Cristian Cevallos. A atividade foi desenvolvida tendo como foco restrições que deveriam ser identificadas através de um *look-ahead* aplicado nas reuniões não regulares já existentes no setor (reunião de *start* de projeto, reunião de *visual merchandising*, reunião de anteprojeto e reunião de pré-executivo). No início de cada uma das reuniões de trabalho, o pesquisador apresentou o conceito de restrição com o objetivo de auxiliar os intervenientes no processo de identificação das mesmas.

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

O processo de identificar as restrições tipicamente existentes ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos subsidiou reuniões que foram realizadas pela equipe para a concepção dos procedimentos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase (foram realizadas um total de 4 reuniões). Esses procedimentos contemplaram em um único documento uma planilha para o registro do planejamento de fase e um roteiro sugerido para a condução das reuniões. Foi desenvolvido um roteiro para cada reunião não regular já existente no setor (reunião de *start* de projeto, reunião de *visual merchandising*, reunião de anteprojeto e reunião de pré-executivo). Diversas oportunidades de melhoria foram identificadas e incorporadas aos procedimentos durante as reuniões. Após a confecção dos procedimentos, os mesmos foram apresentados para os gerentes de arquitetura e engenharia, os quais também propuseram algumas melhorias. Nessa mesma reunião, os gerentes fizeram sugestões de quais empreendimentos poderiam ser escolhidos para a implementação dos procedimentos propostos. Posteriormente, os procedimentos foram então apresentados para todo o setor. Depois de apresentados, os procedimentos foram testados em empreendimentos que estavam sendo desenvolvidos na organização (conforme sugestões dos gerentes de arquitetura e engenharia). Diferentes empreendimentos foram utilizados para a realização dos testes. Foi realizada pelo menos uma reunião de planejamento de fase para cada reunião não regular já existente no setor (total de 4 reuniões – 1 reunião de *start* de projeto, 1 reunião de *visual merchandising*, 1 reunião de anteprojeto e 1 reunião de pré-executivo). Cabe destacar que todas essas reuniões ocorreram durante a etapa de projeto do PDP.

Ao final do processo de implementação, uma série de entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os intervenientes que participaram do processo de implementação para identificar benefícios e oportunidades de melhoria tendo por base as experiências realizadas (foram realizadas um total de 4 entrevistas – 1 entrevista com um representante da equipe de arquitetura, 1 entrevista com um representante da equipe de engenharia, 1 entrevista com um representante da equipe de *visual merchandising* e 1 entrevista com um representante da equipe de planejamento e controle). Essas entrevistas foram baseadas em uma única pergunta: “quais os pontos fortes e fracos do modelo de planejamento e controle proposto?” Essa pergunta foi definida através de uma adaptação da pergunta utilizada por Viana (2015).

Após a realização das entrevistas, uma apresentação foi feita para os gerentes de arquitetura e engenharia. O foco dessa apresentação foi disseminar os benefícios e as oportunidades de melhoria com relação às iniciativas propostas durante o desenvolvimento do trabalho e realizar uma avaliação conjunta da versão 1 do modelo.

Por fim, após um período de análise e abstração (tomando por base as experiências realizadas) foi proposta uma versão final do modelo. Concomitantemente, foram desenvolvidas as contribuições teóricas desta pesquisa.

A Figura 11 destaca as fontes de evidência que foram utilizadas na etapa 2 da pesquisa, de maneira complementar às fontes já mencionadas anteriormente. Todas as reuniões e entrevistas realizadas durante a etapa 2 da pesquisa foram registradas por gravação de áudio e anotações.

Figura 11: Fontes de evidência utilizadas na etapa 2 do estudo empírico

Fonte de evidência	Número fontes	A partir de	Objetivos principais
Reunião de trabalho	3	- Equipe	✓ Realizar a concepção inicial (design) da versão 1 do modelo
Reunião de trabalho	2	- Gerentes de arquitetura e engenharia e equipe (1) - Corpo técnico DAE (toda a equipe) (1)	✓ Apresentar a concepção inicial da versão 1 do modelo ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias implicitamente utilizados na concepção inicial ✓ Discutir preliminarmente oportunidades de melhoria com relação à versão 1 do modelo inicialmente proposta
Reunião de trabalho (implementação*)	1	- Equipe	✓ Criar dispositivo visual para representação do planejamento de longo dos empreendimentos de construção da organização
Reunião de trabalho	7	- Representantes de cada subárea DAE (com exceção da equipe de engenharia de manutenção) e gerentes de arquitetura e engenharia	✓ Revisar pontos de controle do planejamento de longo prazo (com foco na tipologia implantação de lojas novas em shopping center)
Observação participante (pré-implementação)	5	- Reunião regular arquitetura (1) - Reunião regular engenharia (1) - Reunião regular <i>visual merchandising</i> (1) - Reunião regular planejamento e controle (1)	✓ Analisar em profundidade oportunidades de melhoria (reuniões regulares já existentes no setor) com relação ao processo de planejamento e controle

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

Fonte de evidência	Número fontes	A partir de	Objetivos principais
		- Reunião regular Gerencial (1)	
Reunião de trabalho	2	- Equipe (1) - Gerentes de arquitetura e engenharia (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentar procedimentos desenvolvidos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de curto prazo ✓ Discutir preliminarmente oportunidades de melhoria com relação aos procedimentos propostos ✓ Planejar a implementação
Observação participante (implementação)	16	- Reuniões regulares arquitetura (8) - Reuniões regulares engenharia (8)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar os procedimentos propostos no nível de curto prazo ✓ Discutir oportunidades de melhoria com relação aos procedimentos propostos ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias implicitamente utilizados na versão 1 do modelo ✓ Tirar dúvidas das equipes com relação aos procedimentos propostos
Observação participante (pós-implementação)	4	- Reuniões regulares arquitetura (2) Reuniões regulares engenharia (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tirar dúvidas das equipes com relação aos procedimentos propostos ✓ Avaliar a versão 1 do modelo no nível de curto prazo
Entrevista aberta	4	- Representante da equipe de arquitetura (1) - Representante da equipe de engenharia (1) - Representante da equipe de <i>visual merchandising</i> (1) - Representante da equipe de planejamento e controle (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obter esclarecimentos gerais a respeito das reuniões não regulares do setor (reuniões não periódicas que ocorrem individualmente para cada empreendimento - com foco na tipologia implantação de lojas novas em shopping center)
Observação participante (pré-implementação)	4	- Reunião de <i>start</i> de projeto (1) - Reunião de <i>visual merchandising</i> (1) - Reunião de anteprojeto (1) - Reunião de pré-executivo (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analisar em profundidade oportunidades de melhoria (reuniões não regulares já existentes no setor) com relação ao processo de planejamento e controle
Reunião de trabalho	4	- Representante da equipe de arquitetura (1) - Representante da equipe de engenharia (1) - Representante da equipe de <i>visual merchandising</i> (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar restrições tipicamente existentes ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos (com foco na tipologia implantação de lojas novas em <i>shopping center</i>)

Fonte de evidência	Número fontes	A partir de	Objetivos principais
		- Representante da equipe de planejamento e controle (1)	
Reunião de trabalho	4	- Equipe	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar a concepção dos procedimentos para operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase
Reunião de trabalho	2	<ul style="list-style-type: none"> - Gerentes de arquitetura e engenharia (1) - Corpo técnico DAE (toda a equipe) (1) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentar procedimentos desenvolvidos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase ✓ Discutir preliminarmente oportunidades de melhoria com relação aos procedimentos propostos ✓ Planejar a implementação
Observação participante (implementação)	4	<ul style="list-style-type: none"> - Reunião de <i>start</i> de projeto (1) - Reunião de <i>visual merchandising</i> (1) - Reunião de anteprojeto (1) - Reunião de pré-executivo (1) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementar os procedimentos propostos no nível planejamento de fase ✓ Discutir oportunidades de melhoria com relação aos procedimentos propostos ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias implicitamente utilizados na versão 1 do modelo
Entrevista semi-estruturada	4	<ul style="list-style-type: none"> - Representante da equipe de arquitetura (1) - Representante da equipe de engenharia (1) - Representante da equipe de <i>visual merchandising</i> (1) - Representante da equipe de planejamento e controle (1) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entender a influência das mudanças no trabalho dos intervenientes ✓ Identificar os principais benefícios provenientes da implementação da versão 1 do modelo ✓ Identificar oportunidades de melhoria para a versão 1 do modelo
Reunião de trabalho	1	- Gerentes de arquitetura e engenharia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analisar a implementação da versão 1 do modelo ✓ Discutir os principais benefícios provenientes da implementação da versão 1 do modelo ✓ Discutir oportunidades de melhoria para a versão 1 do modelo ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias implicitamente utilizados na versão 1 do modelo
Análise de dados secundários	-	- Indicadores de processo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analisar a implementação da versão 1 do modelo

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

3.6 CONSTRUCTOS PARA AVALIAÇÃO DO ARTEFATO

De acordo com March e Smith (1995), os artefatos criados com base na abordagem DSR devem ser avaliados segundo critérios de valor e utilidade. Os mesmos autores defendem que o artefato deve ser avaliado de acordo com critérios estabelecidos como importantes sob a perspectiva do problema analisado.

Neste trabalho, dois constructos foram definidos:

- a) utilidade do modelo; e
- b) facilidade de uso do modelo.

Os constructos escolhidos foram desdobrados em subconstructos através de uma adaptação dos subconstructos utilizados por Wesz (2013) (Figura 12).

Figura 12: Constructos e subconstructos utilizados para a avaliação do artefato

Constructos	Crítérios
Utilidade	Descentralização e colaboração
	Agilidade
	Transparência e disponibilidade de informações
	Mecanismo de proteção dos processos de produção (projeto e obra)
Facilidade de uso	Aprendizagem através do uso de indicadores
	Compreensão por parte dos profissionais envolvidos
	Esforço envolvido na aplicação
	Adaptação a diferentes tipos de empreendimentos

A versão final do modelo (artefato) emergiu ao final do estudo. Assim, a avaliação geral foi realizada com base na versão preliminar do mesmo. A própria implementação e o refinamento do modelo ao longo da pesquisa constituem-se em formas de avaliação, uma vez que há indícios de atendimento aos critérios estabelecidos.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos ao longo desta pesquisa. Na primeira seção são apresentados os resultados com relação ao entendimento preliminar do problema real (etapa 1). Na segunda seção são apresentados os resultados obtidos através da concepção e implementação da versão 1 do modelo (etapa 2).

4.1 ETAPA 1

4.1.1 Entendimento geral do setor

O DAE era o principal responsável pela gestão das etapas de projeto e obra dos empreendimentos de construção que serviam de sede para as lojas da empresa. Além dos empreendimentos de construção, foco da presente pesquisa, o DAE tinha em seu portfólio um grande número de empreendimentos especiais. Esses empreendimentos especiais eram divididos entre todos os profissionais do setor e estava focados principalmente em: intervenções construtivas específicas nas lojas existentes; implementação de novas tecnologias ou sistemas de informação; e, mudança da estrutura, processos ou estilo da organização. É válido ressaltar que na rotina do DAE, múltiplos empreendimentos eram desenvolvidos de forma simultânea.

O DAE contava com 30 profissionais, divididos em 5 equipes: planejamento e controle, *visual merchandising*, arquitetura, engenharia e engenharia de manutenção. A grande maioria dos profissionais possuía formação em arquitetura ou engenharia civil, e algum tipo de pós-graduação na área de gestão (em geral certificação PMI). A equipe de planejamento e controle tinha como principal atividade a gestão de documentos (em geral documentos financeiros). A equipe de *visual merchandising* era encarregada de elaborar os projetos de *layout* interno das lojas. A equipe de Arquitetura, por sua vez, tinha por foco a gestão da etapa de projeto dos empreendimentos de construção, enquanto a equipe de engenharia era responsável pela gestão da etapa de obra dos mesmos. A equipe de engenharia de manutenção, por fim, tinha sob sua responsabilidade a gestão de empreendimentos especiais, não participando diretamente da

gestão dos empreendimentos de construção desenvolvidos pelo setor. A principal responsabilidade de cada uma das equipes DAE estão resumidas na Figura 13.

Figura 13: Principal responsabilidade de cada uma das equipes DAE

Equipe	Principal responsabilidade
Planejamento e controle	Gestão de documentos (em geral documentos financeiros)
<i>Visual merchandising</i>	Elaboração de projetos de <i>layout</i> interno das lojas
Arquitetura	Gestão da etapa de projeto dos empreendimentos de construção
Engenharia	Gestão da etapa de obra dos empreendimentos de construção
Engenharia de manutenção	Gestão de empreendimentos especiais

Cada equipe do DAE era formada por um grupo de profissionais (corpo técnico) e era coordenada pelo seu gerente ou coordenador. O gerente da equipe de arquitetura respondia também pela equipe de engenharia de manutenção. O DAE era liderado pelo gerente geral, que coordenava todas as equipes. Esse interagiu com o diretor de operações, responsável pelos objetivos estratégicos, necessidades e oportunidades de negócio da empresa, os mesmos que orientavam o portfólio do setor.

Foi possível constatar que a rotina dos profissionais era baseada em muita comunicação interna (intervenientes do mesmo setor e dos outros setores da própria empresa) e externa (fornecedores). Todos os profissionais do DAE compartilhavam uma mesma sala (co-localização).

Os empreendimentos de construção do portfólio do DAE eram desenvolvidos entre as várias equipes do setor. A gestão do portfólio era responsabilidade do gerente geral DAE e dos gerentes das equipes DAE, os mesmos que interagem com os gerentes dos outros setores da empresa envolvidos nos empreendimentos. No entanto, a gestão dos processos dos empreendimentos era responsabilidade dos membros do corpo técnico de cada uma das equipes DAE, os mesmos que interagiam com os membros do corpo técnico dos demais setores envolvidos.

A estrutura organizacional do setor em questão era funcional. Cada empreendimento de construção era gerenciado por um arquiteto (membro da equipe de arquitetura) e um engenheiro (membro da equipe de engenharia). Normalmente, o primeiro gerenciava a etapa de projeto, enquanto que, o segundo a etapa de obra. Cabe destacar que os arquitetos e engenheiros responsáveis pelos empreendimentos não eram sempre os mesmos (por exemplo, em um empreendimento os responsáveis eram o Arquiteto A e o Engenheiro A, em um outro empreendimento os responsáveis eram o Arquiteto A e o Engenheiro B, e assim por diante). Não existiam profissionais dedicados exclusivamente para cada tipologia de empreendimento desenvolvido pelo setor.

Os profissionais de arquitetura e engenharia possuíam um certo grau de autonomia para fazer a gestão das etapas de projeto e obra dos empreendimentos. Os arquitetos e engenheiros do DAE tipicamente possuíam sob sua responsabilidade a gestão de vários empreendimentos de construção que se desenvolviam de forma simultânea. Em média, cada arquiteto e engenheiro DAE realizava simultaneamente a gestão de 4 empreendimentos de construção. Como as equipes de arquitetura e engenharia possuíam 4 profissionais cada, o DAE como um todo, tipicamente gerenciava 16 empreendimentos que se encontravam na etapa de projeto e 16 empreendimentos que se encontravam na etapa de obra.

Sob supervisão do DAE atuavam agentes externos à empresa. Os principais fornecedores que se envolviam diretamente com o setor no desenvolvimento dos empreendimentos de construção da organização eram: escritórios de arquitetura, construtoras, gerenciadoras, empresas especializadas na execução de determinados serviços, fornecedores de equipamentos e fornecedores de mobiliário. A Figura 14 apresenta um resumo do papel de cada um desses fornecedores. O grupo de fornecedores era relativamente estável - a maioria já trabalhava com a empresa há mais de cinco anos.

Figura 14: Principal responsabilidade de cada um dos fornecedores do DAE

Fornecedor	Principal responsabilidade
Escritórios de arquitetura	Desenvolvimento do projeto (<i>design</i>) – todas as disciplinas
Construtoras	Execução geral da obra
Gerenciadoras	Monitoramento da execução da obra (representante da contratante no canteiro de obras)
Empresas especializadas na execução de determinados serviços	Execução de determinados serviços (automação, tecnologia da informação, segurança)
Fornecedores de grandes equipamentos	Fornecimento e instalação de grandes equipamentos (ar-condicionado, elevador, escada rolante)
Fornecedores de mobiliário	Fornecimento e montagem do mobiliário da loja

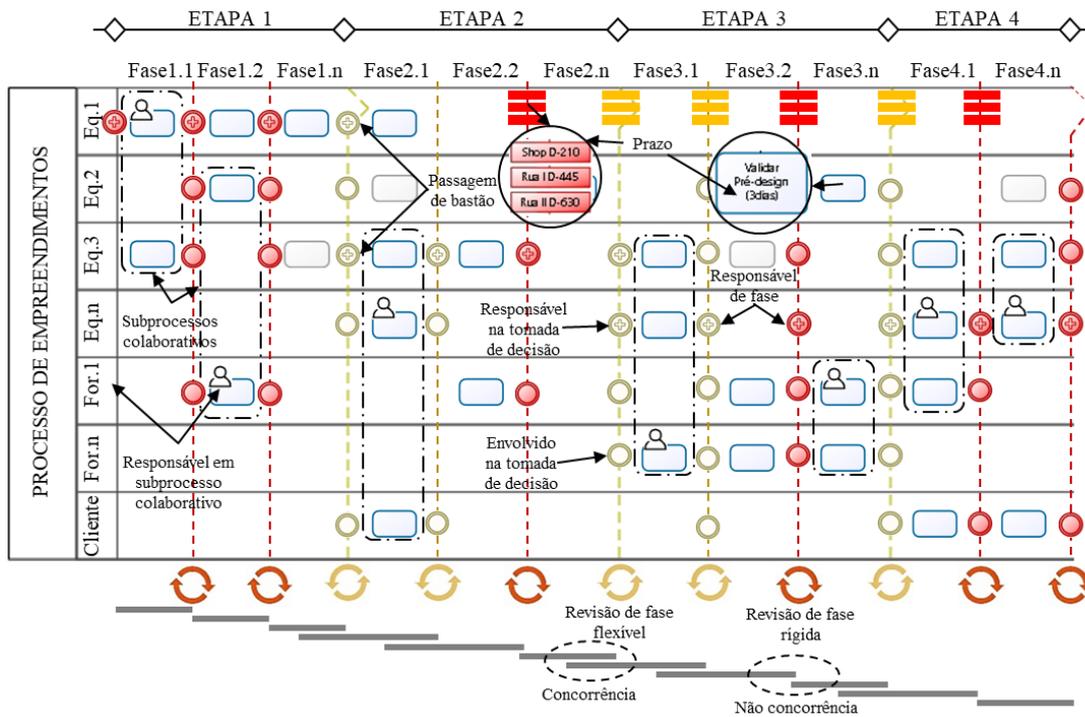
4.1.2 Entendimento geral do PDP da empresa

O PDP da empresa estava formalizado em um mapa de processos previamente desenvolvido por Cevallos (2018), que foi uma adaptação dos princípios utilizados por Kagioglou et al. (2000) para desenvolver protocolos de processos para empreendimentos de construção. Esse mapa foi desenvolvido com o intuito de ser um guia para fornecer uma visão geral de tudo que era necessário saber para o desenvolvimento dos empreendimentos da organização. Cada uma das caixinhas do mapa representava uma atividade a ser realizada para atingir os objetivos do empreendimento.

O mapa possuía dois eixos. No eixo “y” eram apresentados os departamentos da organização. No eixo “x” eram apresentadas as fases e etapas do empreendimento. No final de cada fase, uma revisão deveria ser realizada com o objetivo de avaliar o trabalho executado, verificar se os entregáveis haviam sido entregues, e verificar se os requisitos mínimos haviam sido atendidos. Com base nisso, os profissionais envolvidos poderiam aprovar ou não o avanço para uma próxima fase.

Em cada revisão de fase, eram esperadas tomadas de decisão condicionais de avanço, de modo que fosse possível acomodar aspectos de concorrência no processo. Cada revisão de fase poderia então ser classificada como flexível (*soft*) ou rígida (*hard*). A diferença entre as duas é que a primeira permitia concorrência no processo, enquanto que a segunda não. A Figura 15 apresenta um resumo dos elementos do mapa de processo dos empreendimentos desenvolvido por Cevallos (2018).

Figura 15: Elementos do mapa de processo dos empreendimentos



Fonte: adaptado de Cevallos (2018)

A duração total de um empreendimento típico da categoria investigada (implantação de loja nova em *shopping center*) era de 360 dias. O PDP era dividido em quatro grandes etapas: pré-empreendimento (95 dias), projeto (145 dias), obra (90 dias) e pós-obra (30 dias).

A primeira etapa (pré-empreendimento), gerenciada pelo Departamento de Expansão, consistia na análise de viabilidade técnica e comercial, negociação do aluguel com os empreendedores e aprovação do desenvolvimento do projeto pelos diretores da empresa (decisão *go/no-go*). As etapas seguintes do PDP eram todas gerenciadas pelo DAE. A segunda etapa (projeto) consistia no desenvolvimento do projeto por um escritório de arquitetura que subcontratava os demais projetistas (projetos complementares). A terceira etapa (obra) era focada nos processos construtivos executados pela construtora e subcontratadas, algumas delas contratadas diretamente pela Empresa A. Uma gerenciadora também era contratada para monitorar o andamento da obra. Por fim, a última etapa (pós-obra) contemplava a organização das informações e documentos gerados ao longo do empreendimento e a avaliação dos fornecedores.

O PDP tinha um grande número de atividades interdependentes. A maioria dessas atividades era realizada em paralelo, devido aos curtos prazos envolvidos. Ao mesmo tempo, porém, era necessária muita colaboração entre o DAE e outros departamentos da empresa, incluindo o Departamento de Expansão, o Departamento Jurídico, Suprimentos, Tecnologia da Informação (TI), Departamento de Segurança, Operações, entre outros. O PDP tinha aproximadamente 210 entregáveis. Esses entregáveis eram documentos que formalizavam entregas para atender aos objetivos do empreendimento. Por exemplo, estudo de viabilidade técnica e legal, contrato, termo de abertura do projeto, listas de verificação de conclusão das atividades (obra).

4.1.3 Características gerais dos empreendimentos da empresa

Os empreendimentos da categoria investigada (implantação de loja nova em *shopping center*) eram do tipo comercial com aproximadamente 1.500,00 m² em média e, em geral, executados dentro de edifícios existentes.

Os projetos eram desenvolvidos por 8 empresas diferentes, incluindo as seguintes disciplinas: arquitetura, estrutural, elétrico, climatização, automação, controle de fumaça, incêndio e hidrossanitário. Os projetos eram desenvolvidos através de ferramentas de *Building Information Modelling* (BIM), sendo que ao final do processo, mais de 60 pranchas eram geradas e disponibilizadas para as obras.

As obras, por sua vez, eram executadas por mais de 16 empresas diferentes. A maior parte dos trabalhos realizados nos canteiros de obras eram atividades de acabamento. A maioria dessas atividades eram interdependentes. Existia uma grande quantidade de trabalho acima do teto, especialmente itens de infraestrutura, que normalmente definiam a duração total da obra (sistemas elétricos, de ar-condicionado e de proteção contra incêndio). Alguns equipamentos de grande porte geralmente precisavam ser instalados, como aparelhos de ar-condicionado, elevadores e escadas rolantes. Além disso, alguns sistemas digitais precisavam ser instalados, incluindo serviços de automação, segurança e tecnologia da informação, que eram executados por empresas especializadas.

4.1.4 Sistema de planejamento existente

Desenvolvimento dos planos

O ponto de partida para a elaboração do plano de longo prazo do empreendimento era a data de abertura da loja previamente definida na gestão de portfólio. Datas-marco eram definidas tomando por base datas de entrega padrão em relação à data de abertura da loja. Esse plano era apresentado em uma planilha que continha apenas datas-marco principais, sem definir claramente as durações das atividades.

No nível da produção, os planos de longo prazo costumavam incluir os marcos mencionados acima e outros marcos adicionais que também eram estabelecidos pela contratante. Esse plano era produzido em um software baseado no CPM e tinha um alto nível de detalhamento. No entanto, a maioria das atividades nesse plano eram atividades do tipo marco, ou seja, atividades sem duração.

Reuniões de planejamento

Não haviam reuniões de planejamento integrado entre os níveis gestão de empreendimentos e produção.

As ferramentas utilizadas pela equipe de arquitetura durante a reunião eram a planilha de Controle Operacional (COP), a qual centralizava as principais informações sobre os empreendimentos e uma planilha similar a uma ata, na qual eram registrados tópicos discutidos durante o encontro. A reunião de arquitetura era dirigida por seu gerente e tinha uma duração média de 2h20min. Na primeira parte da reunião, havia um curto momento de descontração que buscava criar confiança entre os participantes. Em seguida, o gerente da equipe revisava o andamento da etapa de projeto dos empreendimentos de cada profissional com base no planejamento de longo prazo (planilha COP). Foi possível identificar ainda que, a partir de discussões realizadas durante a reunião, algumas ações eram combinadas entre as partes (gerente da equipe e gerente do empreendimento em questão). Essas ações, contudo, eram

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

registradas ocasionalmente nas agendas de cada um desses profissionais, dificultando o controle e a troca de informações na equipe.

A reunião de engenharia era dirigida por seu gerente e tinha uma duração média de 4h. A primeira parte da reunião era voltada à discussão de uma série de problemas pontuais identificados nas obras e ao modelo de gestão empregado no setor. Na segunda etapa da reunião, o gerente revisava o andamento da etapa de obra dos empreendimentos de cada profissional com base no relatório semanal de obra. O relatório semanal de obra era um documento formal que era preenchido semanalmente pelas gerenciadoras contratadas. Esse relatório consistia em uma planilha que continha uma linha de base de desempenho (curva-S) criada a partir de um cronograma padrão definido pelo DAE por tipologia de empreendimento. Esse cronograma padrão continha os pontos de controle existentes na planilha COP, além de outros pontos de controle adicionais. Em resumo, o relatório semanal de obra continha uma lista de verificação de datas-marco das obras e fotos do andamento das mesmas. Por vezes, havia sobreposição entre a primeira e a segunda etapa da reunião.

Foi possível constatar também que, a partir de discussões realizadas durante a reunião de engenharia, algumas ações eram combinadas entre as partes (gerente da equipe e gerente do empreendimento em questão). Essas ações também eram registradas apenas ocasionalmente nas agendas de cada um desses profissionais, dificultando o controle e a troca de informações.

Em ambas as reuniões (arquitetura e engenharia) os profissionais tinham dificuldades para definir os assuntos que deveriam ser discutidos durante os encontros.

Mecanismos de integração entre o processo de planejamento e controle da contratante e o processo de planejamento e controle dos fornecedores

Os planos de longo prazo da produção eram desenvolvidos tomando por base os requisitos da contratante. Na parte de projeto, o plano de longo prazo não era sistematicamente controlado pelos escritórios de arquitetura. Um breve relato sobre o andamento do projeto era feito nas reuniões de entrega de projeto. Na parte de obra, a gerenciadora costumava controlar o plano de longo prazo semanalmente e relatar um resumo dele no relatório semanal de obra. Esse relatório era a principal fonte de informação que a contratante costumava ter sobre o andamento da obra.

A comunicação entre os profissionais do DAE e seus fornecedores era realizada por *e-mail* e, por vezes, por telefonemas e aplicativos de troca de mensagens.

Execução

Os profissionais assumiam que as atividades dos níveis gestão de empreendimentos e produção seriam realizadas com base nos planos de longo prazo. Conversas por *e-mail* eram realizadas quando ocorriam problemas ou desvios.

Controle e indicadores usados

Ambos os níveis gestão de empreendimentos e produção usavam apenas indicadores de resultado (reativos): desvio de prazo, qualidade e desvio de custo. Nenhum indicador avançado foi identificado durante a avaliação do sistema de planejamento existente. Não havia identificação sistemática de causas para a não conclusão das atividades, nem eram implementadas ações para evitar a repetição dos problemas. Também não havia nenhum indicador para medir a confiabilidade do processo de planejamento e controle.

Era dada ênfase ao controle dos planos de longo prazo. Não havia reunião formal para discussão dos indicadores, nem análise crítica do conjunto de dados de planejamento e controle.

Os planos do nível de gestão de empreendimentos não eram atualizados sistematicamente, pois não havia integração entre o plano de longo prazo do empreendimento e as ferramentas dos planos de longo prazo da produção.

A análise de desempenho indicou que o sistema de gestão investigado estava enfrentando dificuldades em diferentes aspectos (qualidade, tempo e custo), os quais vinham sendo medidos pela contratante ao longo do tempo. No ano em que esta investigação foi realizada, por exemplo, 62% dos empreendimentos não cumpriram a data de abertura de loja estabelecida pela gestão de portfólio.

Documentos usados

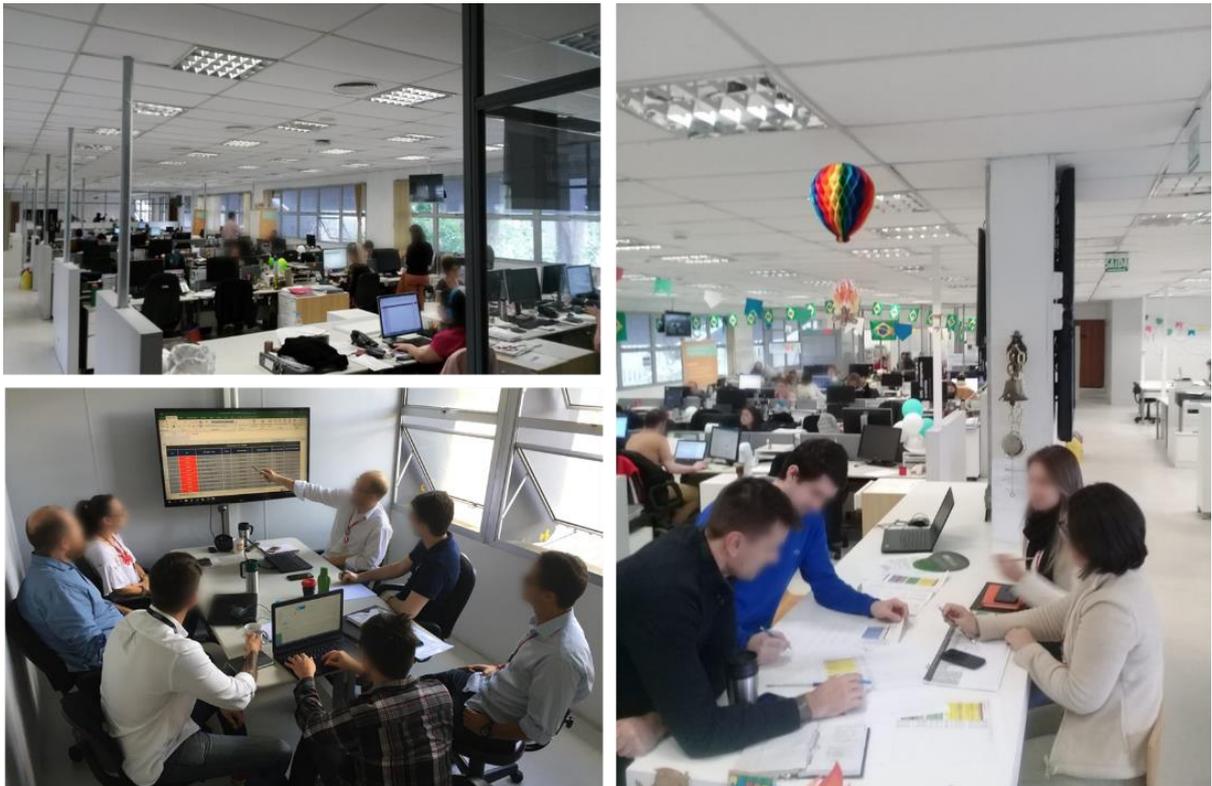
Além dos planos de longo prazo, também eram utilizados um grande número de outros documentos padrão definidos pela contratante. Por exemplo, *checklists* de entregas de projeto, *checklists* de conclusão de atividades, *checklists* de testes e treinamentos, controle de faturas e pagamentos, entre outros. É possível argumentar que a geração e controle desses documentos consumia muito tempo dos profissionais envolvidos em cada empreendimento.

Dia a dia no nível de gestão de empreendimentos

No nível de gestão de empreendimentos, os profissionais gerenciavam os empreendimentos por meio de subequipes. Essas subequipes eram auto-organizadas e multifuncionais. O dia a dia dos profissionais era fortemente voltado para a resolução de problemas. Muitos problemas surgiam durante o empreendimento. Em geral, esses problemas eram gerenciados por meio de conversa face a face (quando requeriam suporte do mesmo departamento ou de outros departamentos da empresa). De fato, havia uma forte ênfase na utilização de conversa face a face, o que era facilitado pelo fato de todos os profissionais do setor investigado trabalharem no mesmo local. Além disso, alguns problemas eram gerenciados por *e-mail* (quando requeriam suporte dos fornecedores). O registro de problemas ocorridos via *e-mail* era uma prática muito comum no departamento.

Observou-se que a rotina dos profissionais da contratante era baseada em uma quantidade considerável de comunicação interna e externa (com o mesmo departamento, com outros departamentos da empresa e com fornecedores). A Figura 16 mostra uma visão geral de um dia de trabalho típico na contratante.

Figura 16: Visão geral de um dia de trabalho na empresa contratante



Outras reuniões existentes no nível de gestão de empreendimentos

O DAE possuía uma grande quantidade de reuniões incorporadas em sua rotina. Essas reuniões eram divididas em dois tipos básicos:

- a) reuniões regulares (múltiplos empreendimentos); e
- b) reuniões não regulares (por empreendimento).

A participação nestas reuniões permitiu entender como elas funcionavam e quais eram as dificuldades enfrentadas de um modo geral.

O DAE possuía seis reuniões regulares (múltiplos empreendimentos):

- a) reunião gerencial;
- b) reunião geral (todo o DAE);
- c) reunião da equipe de arquitetura;

- d) reunião da equipe de engenharia;
- e) reunião da equipe de *visual merchandising*; e
- f) reunião de resultados⁸.

A Figura 17 apresenta um resumo com as informações gerais a respeito de cada uma das reuniões regulares. Essas reuniões eram realizadas para melhorar a coordenação geral do setor. Apesar disso, foi constatado que essas reuniões não apresentavam conexões formais entre si.

As reuniões não regulares, por sua vez, variavam de acordo com a tipologia do empreendimento em questão. Para implantação de lojas novas em *shopping center*, por exemplo, eram realizadas quatro reuniões ao longo do desenvolvimento do empreendimento (todas durante a etapa de projeto do PDP):

- a) reunião de *start* de projeto;
- b) reunião de *visual merchandising*;
- c) reunião de anteprojeto; e
- d) reunião de pré-executivo.

Cada uma das reuniões não regulares contava com um grupo de intervenientes e de uma forma geral, representavam uma entrega ou um ponto de decisão que deveria ser tomado (*gate*). Cabe salientar que essas reuniões possuíam características de reuniões de elaboração de projeto e não de reuniões de planejamento e controle. A única iniciativa com foco no processo de planejamento era a verificação da entrega (ou não) de alguns documentos (entregáveis).

Nenhuma outra prática de planejamento e controle era empregada. Além disso, as reuniões não regulares também não apresentavam conexões entre si. A Figura 18 apresenta um resumo com as informações gerais a respeito de cada uma dessas reuniões.

⁸ Única reunião regular com frequência mensal. Todas as demais reuniões regulares possuem frequência semanal.

Figura 17: Reuniões regulares DAE (múltiplos empreendimentos)

Nome	Participantes	Quando	Responsável	Ferramenta (apoio)	Duração	Tópicos tipicamente abordados
Gerencial	- Gerente geral DAE - Gerentes das equipes DAE	Segunda-feira (tarde)	- Gerente geral DAE	-	3h	- Resolução de problemas pontuais e urgentes que cada um dos gerentes traz por separado - Discussão de alguns tópicos entendidos como importantes para a coordenação geral do setor, como, por exemplo, a comunicação de data de recebimento de <i>buyout</i> em obra - Discussão de assuntos gerais da empresa (não relacionados à gestão dos empreendimentos de construção) - Apresentação do andamento de alguns indicadores de resultado, como, por exemplo, atendimento das datas de inauguração ou reinauguração e atendimento das datas de obtenção do Termo de Encerramento de Obra (TEO) - Apresentação do andamento (planejamento de longo prazo) de empreendimentos especiais
Geral (DAE)	- Todo o DAE	Segunda-feira (manhã)	- Todo o DAE - Gerente geral DAE	- Apresentação (arquivo .ppt)	2h	- Discussão sobre padrões e definições sobre a elaboração dos projetos em geral - Revisão do andamento (planejamento de longo prazo) da etapa de projeto dos empreendimentos de cada arquiteto
Reunião de resultados	- Todo o DAE	Dia 5 de cada mês	- Engenheiro da equipe de planejamento e controle do DAE	- Planilha de acompanhamento de indicadores	1h30min	- Discussão de problemas pontuais que estão sendo enfrentados nos projetos - Discussão sobre padrões e definições sobre a elaboração dos projetos em geral - Revisão do andamento (planejamento de longo prazo) da etapa de projeto dos empreendimentos de cada arquiteto
Equipe de arquitetura	- Equipe de arquitetura DAE	Terça-feira (manhã)	- Gerente de arquitetura DAE	- Planilha COP - Planilha da equipe de arquitetura	2h20min	- Discussão de problemas pontuais identificados nas obras - Revisão do andamento (planejamento de longo prazo) da etapa de obra dos empreendimentos de cada engenheiro
Equipe de <i>visual merchandising</i>	- Equipe de <i>visual merchandising</i> DAE	Quinta-feira (manhã)	- Coordenador da equipe de <i>visual merchandising</i> DAE	- Planilha de gestão da equipe de <i>visual merchandising</i>	1h30min	- Discussão de problemas pontuais identificados nas obras - Revisão do andamento (planejamento de longo prazo) da etapa de obra dos empreendimentos de cada engenheiro
Equipe de engenharia	- Equipe de engenharia DAE	Sexta-feira (manhã)	- Gerente de engenharia DAE	- Planilha COP - Planilha DAE Informa	4h	- Discussão de problemas pontuais identificados nas obras - Revisão do andamento (planejamento de longo prazo) da etapa de obra dos empreendimentos de cada engenheiro

Figura 18: Reuniões não regulares DAE (por empreendimento) - implantação de lojas novas em *shopping center*

Nome	Participantes	Quando	Tem roteiro?	Tópicos tipicamente abordados
Reunião de <i>start</i> de projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Arquiteto DAE - Engenheiro DAE - Engenheiro de planejamento e controle DAE - Arquiteto de <i>visual merchandising</i> DAE - Especialista do setor Expansão 	No início do projeto	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do empreendimento (incluindo contato técnico do shopping) - Checagem de informações nos documentos disponíveis - Análise de contrato e anexo técnico - Análise de plantas e cortes (empreendedor) - Criação de escopo para contratação de fornecedores (escritório de projetos e construtora) - Elaboração de planilha de risco - Refinamento de datas de entregas de projeto e obra
Reunião de <i>visual merchandising</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Arquiteto de <i>visual merchandising</i> DAE - Gerente regional do setor Divisão de lojas - Arquiteto DAE*1 - Engenheiro DAE* - Arquiteto DAE 	Início pré- <i>design</i>	Não	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão sobre padrões e definições sobre a elaboração do projeto
Reunião de anteprojecto	<ul style="list-style-type: none"> - Engenheiro DAE* - Representante gerenciadora* - Representante construtora* - Representante escritório de projetos 	Entrega anteprojecto	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de atendimento dos requisitos mínimos “padrão” exigidos para a etapa de anteprojecto - Discussão de boas práticas de execução de obras e de gestão de empreendimentos - Discussão sobre soluções estruturais de projeto - Análise de atendimento dos requisitos mínimos “padrão” exigidos para a etapa de pré-executivo
Reunião de pré-executivo	<ul style="list-style-type: none"> - Arquiteto DAE - Engenheiro DAE* - Representante gerenciadora* - Representante construtora* - Representante escritório de projetos 	Entrega pré-executivo	Sim	<ul style="list-style-type: none"> - Discussão de boas práticas de execução de obras e de gestão de empreendimentos - Discussão sobre a definição dos <i>buyouts</i> - Discussão sobre o cronograma para protocolo de projeto elétrico na concessionária

Resumo sistema de planejamento existente

O sistema de planejamento existente era formado por um grande número de procedimentos padronizados, muitos deles baseados em práticas da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos: CPM como principal ferramenta de planejamento e controle, a existência de um único nível de planejamento (longo prazo) definido no início do empreendimento, ênfase no controle de entregáveis, uso de uma abordagem de planejamento centralizada (baixo nível de colaboração na tomada de decisões e no desenvolvimento dos planos) e medição de desempenho focada em indicadores de resultado (reativos). No entanto, uma diferença importante foi observada neste estudo. Algumas práticas do *Scrum* foram implementadas paralelamente ao sistema formal da empresa, a fim de superar os problemas criados pelo foco nas práticas da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos. Por exemplo, o uso de equipes auto-organizadas, multifuncionais e conversas face a face frequentes. A Figura 19 apresenta um resumo das práticas observadas no sistema de planejamento existente.

Figura 19: Práticas observadas no sistema de planejamento existente

Abordagem	Práticas
Tradicional	CPM como principal ferramenta de planejamento e controle
	Uso de um único nível de planejamento (longo prazo)
	Ênfase no controle de entregáveis
	Uso de uma abordagem centralizada (pouca colaboração na tomada de decisões e no desenvolvimento dos planos)
	Medição de desempenho focada unicamente em indicadores de resultado (reativos)
APM /	Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais (apoiado pela co-localização)
<i>Scrum</i>	Conversas face a face frequentes (apoiado pela co-localização)

4.1.5 Síntese dos resultados da etapa 1

Nesta etapa da pesquisa foi possível compreender de forma preliminar e holística o problema real com base em dificuldades que a empresa vinha enfrentando na gestão dos seus empreendimentos de construção. Os problemas constatados pareciam ser resultado da combinação de um alto nível de complexidade dos empreendimentos com a utilização de um estilo de gestão inadequado, o qual era fortemente baseado na abordagem tradicional de gestão de empreendimentos.

O DAE já possuía uma grande quantidade de reuniões rotineiras. Ao mesmo tempo, porém, cabe salientar que nenhum desses encontros possuía características de reuniões de planejamento e controle. Na maior parte dos casos, essas reuniões eram de coordenação geral ou de elaboração de projeto. Não existia uma sistemática de planejamento e controle formalizada no nível de gestão de empreendimentos (com a exceção da elaboração e controle do plano de longo prazo). De fato, nenhuma prática de planejamento e controle pôde ser observada durante essas reuniões, a não ser a verificação da entrega (ou não) de alguns documentos (entregáveis). Foi possível perceber que a colaboração (muitas vezes informal) observada ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos era uma necessidade para poder contornar, em certa medida, os problemas criados pela falta de planejamento. Cabe salientar ainda que essas reuniões existentes no setor careciam de conexão entre si, ou seja, o produto de uma reunião (nem sempre conhecido) não servia de entrada para outras reuniões. Em geral, essas reuniões tinham como prioridade resolver problemas de forma reativa.

Reuniões semanais eram realizadas no nível de gestão de empreendimentos, nas quais os profissionais relatavam o *status* de seus empreendimentos com base no plano de longo prazo, porém, pouco era feito para aumentar a probabilidade de cumprimento dos prazos. Foi possível identificar o uso de um estilo de gestão predominantemente reativo, que buscava resolver problemas depois de os mesmos terem ocorrido. De fato, existia uma necessidade muito grande por parte do corpo técnico DAE de solucionar imprevistos e problemas urgentes que emergiam ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos. A resolução desses problemas compreendia grande parte da rotina desses profissionais.

A forma com que o planejamento vinha sendo realizado, focado em um plano de longo prazo padrão, não permitia considerar adequadamente as características específicas dos Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

empreendimentos, não reconhecia a incerteza e não considerava a variabilidade dos processos. Isso tudo fazia com que o único nível de planejamento utilizado pelo setor ficasse rapidamente desatualizado. Como esse plano não representava o estado atual do empreendimento, o controle com base nele era ineficaz. Esse planejamento de longo prazo era simplesmente enviado para as empresas contratadas. As empresas contratadas deveriam então atender às datas-marco previamente definidas nesse plano. Assumia-se que, uma vez que esse plano de longo prazo tivesse sido elaborado e enviado aos fornecedores, as tarefas eram totalmente compreendidas, iniciadas e concluídas. Nota-se que certas características do conceito de complexidade, como, por exemplo, a incerteza e a influência do ambiente externo eram, de certa forma, negligenciadas. A forma com que os empreendimentos vinham sendo desenvolvidos vinham resultando em tarefas não realizadas, iniciadas e concluídas com atraso, e por vezes não concluídas, o que se refletia nos indicadores de resultado da empresa.

Como o plano ficava desatualizado ao longo do tempo, o desenvolvimento do empreendimento era conduzido de maneira informal. Esse caráter informal também era verificado ao longo das reuniões regulares (múltiplos empreendimentos), nos quais os profissionais acabavam resolvendo muitos problemas sem manter registros. Esse processo possuía obviamente tinha uma série de benefícios (os problemas eram resolvidos), porém, as oportunidades de melhoria não eram devidamente discutidas e registradas. Além do mais, algumas melhorias implementadas não eram disseminadas por toda a empresa pela falta de formalização, dificultando a gestão do conhecimento.

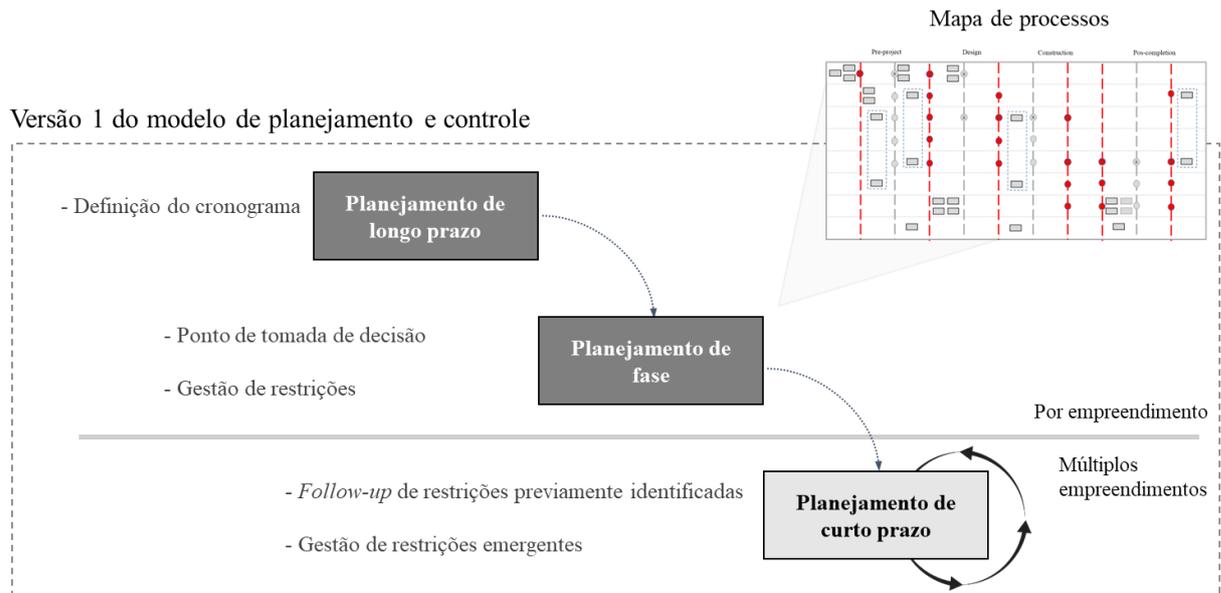
Observou-se ainda a utilização de indicadores unicamente de resultado. Esses indicadores eram coletados, em geral, por meio de esforços individuais e não sistemáticos de algum membro do corpo técnico DAE. Conforme comentado anteriormente, em geral os problemas apareciam tardiamente, não sendo feita uma análise sistemática e aprofundada de sua causa. A discussão dos problemas ocorria apenas ocasionalmente baseada na percepção dos envolvidos (sem manter registros).

4.2 ETAPA 2

4.2.1 Visão geral da versão 1 do modelo

A Figura 20 apresenta uma visão geral da versão 1 do modelo de planejamento e controle. O processo é dividido em 3 níveis hierárquicos - planejamento de longo prazo, planejamento de fase (definido pelos *hard gates* do mapa de processos existente) e planejamento de curto prazo, e, em 2 visões - por empreendimento e múltiplos empreendimentos.

Figura 20: Visão geral da versão 1 do modelo de planejamento e controle



O nível 1 estava relacionado ao planejamento de longo prazo e deveria ser realizado por empreendimento. Esse plano deveria ser desenvolvido em conjunto pelo arquiteto e engenheiro responsáveis pelo empreendimento, no qual eram estabelecidas datas-marco (cronograma geral) que serviriam de referência para o controle de prazos.

O nível 2 estava relacionado ao planejamento de fase que ocorria ao longo do desenvolvimento do empreendimento e também era realizado por empreendimento. Essas reuniões eram conectadas aos *hard gates* do mapa de processos existente. Participavam dessas reuniões

Planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

diferentes intervenientes, incluindo arquiteto e engenheiro, intervenientes de outros setores da organização e, por vezes, fornecedores externos. Essas reuniões deveriam ser conduzidas pelo gerente do empreendimento (arquiteto do DAE na etapa de projeto e engenheiro do DAE durante a etapa de obra). Essas reuniões eram divididas em duas etapas principais:

- a) ponto de tomada de decisão – baseado em uma verificação de documentos, definições ou informações que deveriam estar disponíveis e análise do planejamento de longo prazo; e
- b) gestão de restrições (essas restrições foram inicialmente divididas em dois tipos principais – restrições pré-estabelecidas e restrições específicas do empreendimento a serem identificadas durante a reunião).

Nas reuniões de planejamento de fase, o horizonte de planejamento do *look-ahead* era de pelo menos até uma etapa à frente da reunião seguinte (próximo *hard gate*). Assim, havia uma sobreposição entre os ciclos e horizontes de planejamento. O tempo médio entre uma reunião e outra nesse nível de planejamento para a implantação de lojas novas em *shopping center* era de 15 a 20 dias. O Índice de Remoção de Restrições do nível Gestão de Empreendimentos (IRRGE) era o principal indicador desse nível de planejamento. O IRRGE era calculado pela razão entre o número total de restrições removidas e o número total de restrições identificadas (incluindo as restrições pré-estabelecidas e as restrições específicas do empreendimento identificadas durante a reunião).

O nível 3, por sua vez, estava relacionado ao planejamento de curto prazo e deveria ser realizado semanalmente no âmbito de múltiplos empreendimentos, ou seja, a situação de vários empreendimentos era discutida na mesma reunião. Nessa reunião participavam todos os arquitetos (na reunião de arquitetura) e todos os engenheiros (na reunião de engenharia) e seus respectivos gerentes. Vale ressaltar que o principal papel dessas reuniões era a coordenação, sendo que eram realizadas separadamente para cada uma dessas equipes (arquitetura e engenharia). Essas reuniões também eram divididas em duas etapas principais:

- a) *follow-up* das restrições (e ações combinadas para sua remoção) identificadas durante as reuniões de planejamento de fase; e
- b) gestão de restrições emergentes.

O planejamento de curto prazo tinha como principais indicadores o Índice de Remoção de Restrições Emergentes (IRRE) e o Causas da não conclusão das atividades. O IRRE era

calculado pela razão entre o número total de restrições emergentes removidas e o número total de restrições emergentes identificadas.

4.2.2 Desenvolvimento e implementação da versão 1 do modelo

Planejamento de longo prazo

A primeira iniciativa com relação ao processo de implementação da versão 1 do modelo de planejamento e controle foi a criação de um dispositivo visual para dar transparência ao planejamento de longo prazo. Foi criado um painel integrado no qual todos os empreendimentos em andamento podiam ser facilmente visualizados. Essa foi uma oportunidade destacada pelo corpo técnico do DAE quando da apresentação da concepção inicial do modelo para todo o setor. Com base nisso, o painel foi então criado conjuntamente pelo pesquisador com representantes da empresa e fixado em uma zona de exposição. A Figura 21 apresenta o dispositivo visual proposto para a representação simplificada do planejamento de longo prazo.

Figura 21: Dispositivo visual para representação do plano de longo prazo



O dispositivo visual era dividido em dois eixos. No eixo “x” era representada a linha do tempo (período de um ano) dividido em meses e semanas. No eixo “y” eram representados os dois tipos básicos de empreendimentos de construção desenvolvidos no setor (implantação de lojas novas e reforma de lojas existentes)⁹. Cada *post-it* representava uma loja a ser inaugurada ou reformada no ano. As cores dos *post-its* representavam a bandeira (unidade de negócio)¹⁰ ao qual o mesmo se referia. Cada bandeira possuía uma cor diferente. A cor laranja representava a bandeira da empresa envolvida neste estudo empírico. Cada *post-it* continha o nome da loja,

⁹Foi criada também uma terceira linha no eixo “y” para representar alguns dos eventos anuais existentes no setor. Essa foi uma melhoria incorporada ao dispositivo visual que foi sugerida pelo gerente de planejamento e controle.

¹⁰A organização na qual o estudo empírico foi desenvolvido contava também com outras unidades de negócio além da unidade de negócio principal (varejo no setor da moda). Essas outras unidades de negócio estavam focadas nos segmentos de casa e decoração e moda jovem. Os responsáveis pela gestão dos empreendimentos de construção que serviam de sede para as lojas dessas outras unidades de negócio desenvolviam suas atividades no mesmo andar que o DAE. Por sugestão dos gerentes de arquitetura e engenharia, os empreendimentos de construção dessas outras unidades de negócio foram incorporados ao dispositivo visual desenvolvido para a representação simplificada do planejamento de longo prazo. Essas outras unidades de negócio, contudo, não foram exploradas nessa pesquisa.

o seu código de identificação (sistema interno da empresa) e a sua data de inauguração ou reinauguração. A flecha na cor rosa indicava o mês e semana vigente.

Após a fixação em uma zona de exposição, o dispositivo visual passou a ser utilizado em algumas das rotinas da área. Segundo depoimento do gerente de planejamento e controle, a possibilidade de visualizar facilmente as datas estimadas para inauguração e reinauguração das lojas em conjunto com as datas dos eventos anuais DAE, o auxiliava na coordenação geral da sua agenda e da agenda da sua equipe.

A segunda iniciativa com relação ao processo de implementação do modelo de planejamento e controle proposto foi revisar os pontos de controle do planejamento de longo prazo dos empreendimentos de construção da organização, com foco nas etapas de projeto e obra (tipologia implantação de lojas novas em *shopping center*).

Várias discussões foram feitas para a definição dos pontos de controle que deveriam ser incluídos, mantidos ou excluídos e suas respectivas interdependências. A definição final dos itens ocorreu a partir de um consenso dos intervenientes que participaram desse processo, tendo por base a experiência dos profissionais com a realização de empreendimentos passados.

Ao término do processo, o número de pontos a controlar foi reduzido de 65 para 50. Além disso, a premissa básica até então utilizada pelo setor de ter pontos de controle baseados unicamente em entregáveis passou a mudar, começando a contar a partir daquele momento com algumas atividades (com datas de início e fim e, conseqüentemente, duração). Além disso, foram utilizados alguns dispositivos visuais para facilitar a identificação dos pontos de controle, como, por exemplo, diferenciação de atividades e entregas, e, etapas de projeto e obra através do uso de cores distintas.

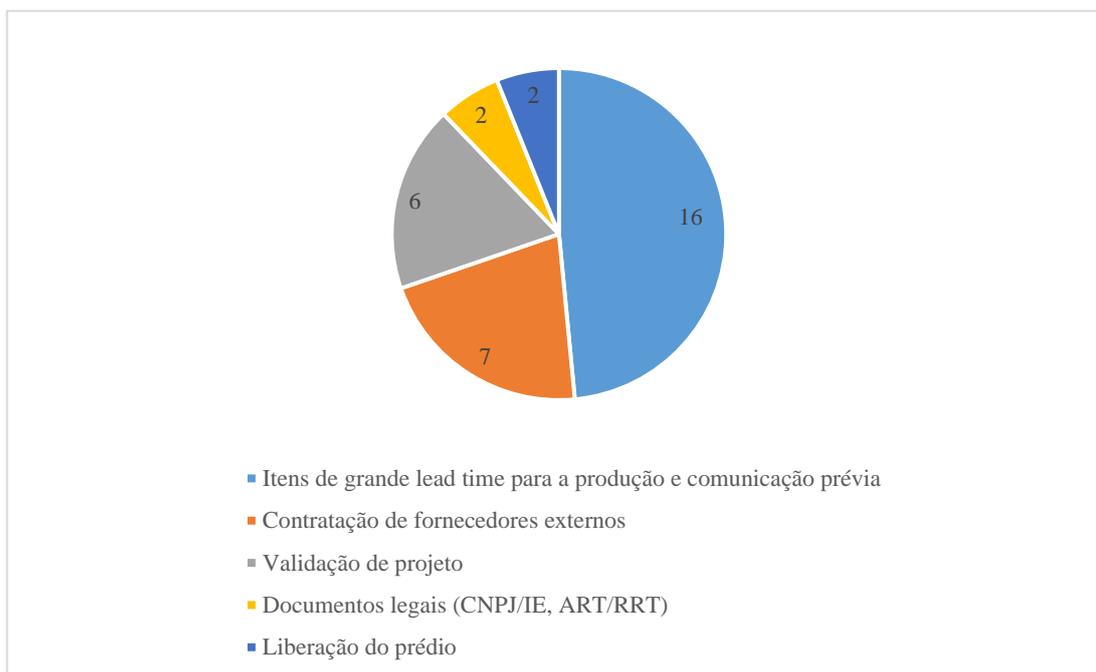
Durante as reuniões, foi função do pesquisador esclarecer que os pontos de controle não deveriam resultar em um plano padrão (prática que vinha sendo adotada pela empresa até o início deste estudo) mas sim como um plano de referência. Os empreendimentos de construção desenvolvidos na organização eram diferentes uns dos outros, mesmo dentro de uma mesma classificação. Assim, os planos de longo prazo (que continham os pontos de controle) deveriam permitir, sempre que necessário, considerar as especificidades dos empreendimentos, possibilitando, por exemplo, a inclusão ou exclusão de novos pontos de controle, modificações nas interdependências existentes, alterações nas durações estimadas, entre outros.

No entanto, os refinamentos realizados no planejamento de longo prazo da tipologia implantação de lojas novas em *shopping center* não chegaram a ser implementados em um caso real, pois a empresa estava passando naquele momento da pesquisa por um processo de troca de ferramenta de TI para a operacionalização de cronogramas. Contudo, os refinamentos realizados têm sido utilizados como referência para a implementação da ferramenta de TI em questão, que ainda não havia sido finalizado até o término desse estudo.

Planejamento de fase

Para a implementação da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase, inicialmente foi realizado um conjunto de reuniões de trabalho para a identificação de restrições tipicamente existentes ao longo do desenvolvimento dos empreendimentos (com foco na tipologia implantação de lojas novas em *shopping center*). As restrições foram identificadas tomando por base o mapa de processos previamente desenvolvido na empresa. A atividade foi desenvolvida tendo como foco restrições que deveriam ser identificadas através de um *look-ahead* aplicado nas reuniões não regulares já existentes no setor (reunião de *start* de projeto, reunião de *visual merchandising*, reunião de anteprojeto e reunião de pré-executivo – todas durante a etapa de projeto do PDP). Com esse processo, foram identificadas 33 restrições. Essas restrições foram divididas em cinco grandes grupos, conforme taxonomia apresentada na Figura 22.

Figura 22: Classificação das restrições identificadas



É possível verificar que grande parte das restrições estavam voltadas a providências que deveriam ser tomadas em relação a itens de grande *lead time* para a produção, como, por exemplo, a aquisição de grandes equipamentos (escada rolante, elevador). Além disso, algumas providências estavam voltadas à contratação dos fornecedores e também a validações de etapas do projeto. Um número menor de restrições estava voltado a deliberações relacionadas a documentações legais como CNPJ e IE e à liberação do prédio para a elaboração do projeto e execução da obra.

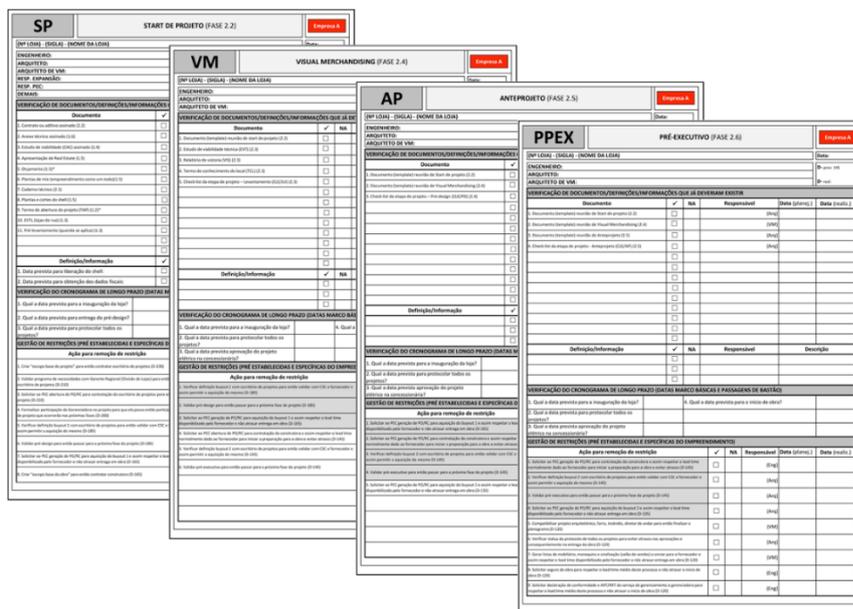
Ainda antes de propor os procedimentos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase, foi realizada uma reunião junto aos profissionais da equipe para refinar uma planilha de entregáveis dos empreendimentos de construção da tipologia implantação de lojas novas em *shopping center* existente na empresa. Durante o encontro, esses documentos foram analisados um a um. Segundo relatado pelos profissionais, era difícil retirar um documento do processo de desenvolvimento dos empreendimentos, pois o esforço para tal era muito grande, visto que a decisão deveria partir de um consenso entre os membros das

equipes e contar com a autorização dos gerentes DAE¹¹. Apesar disso, durante a reunião foi possível identificar que alguns dos documentos presentes na planilha de entregáveis já não eram mais utilizados pelo setor, por serem considerados obsoletos. Assim, ao término desse processo, o número total de documentos foi reduzido de 210 para 196.

As duas atividades supracitadas subsidiaram a concepção dos procedimentos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase. Esses procedimentos contemplaram em um único documento uma planilha para o registro do planejamento de fase e um roteiro sugerido para a condução das reuniões.

Foi desenvolvido um roteiro para cada reunião não regular existente no setor (Figura 23). A ideia foi aproveitar essas reuniões para implementar a versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase, conforme sugestões realizadas pelos profissionais da equipe e também pelos gerentes de arquitetura e engenharia. Através dos roteiros, essas reuniões foram divididas em duas partes principais. A primeira parte foi focada no processo de planejamento e controle e a segunda na elaboração do projeto em si (objetivo original dessas reuniões).

Figura 23: Procedimentos desenvolvidos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase



A parte de planejamento e controle da reunião foi subdividida em duas grandes etapas:

¹¹ Grande parte dos documentos utilizados pelo setor haviam sido criados pelos gerentes de arquitetura e engenharia. Assim, iniciativas para remover esses documentos das rotinas da área acabaram enfrentando uma certa resistência por parte dos mesmos.

- a) ponto de tomada de decisão – baseado em uma verificação de documentos, definições ou informações que deveriam estar disponíveis e análise do planejamento de longo prazo; e
- b) gestão de restrições (incluindo restrições pré-estabelecidas e restrições específicas do empreendimento).

O plano gerado no nível de planejamento de fase era digitalizado e enviado aos intervenientes, podendo ser facilmente acessado por todos. Ao final do ciclo de planejamento (início da reunião seguinte de planejamento de fase), uma avaliação geral da eficácia desse nível de planejamento era realizada, utilizando o indicador IRRGE¹². A condução da segunda parte da reunião (de elaboração de projeto) foi deixada em aberto e deveria ser conduzida com base na experiência de cada profissional DAE. A Figura 24 apresenta a forma de organização dos procedimentos propostos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase.

Figura 24: Forma de organização dos procedimentos propostos para a operacionalização da versão 1 do modelo no nível de planejamento de fase

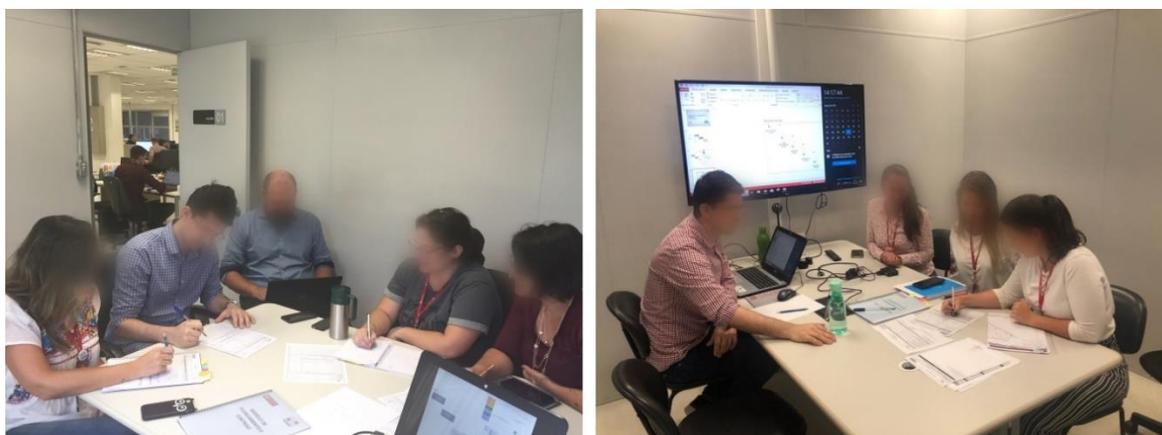
The figure displays two sheets of a project planning form, 'Folha 1' and 'Folha 2', with callouts explaining their functions:

- Folha 1:**
 - Verificação de documentos/definições/informações que já deveriam existir:** This section is used for checking existing documents, definitions, and information.
 - Verificação do plano de longo prazo (datas-marco básicas e passagens de bastão):** This section is used for verifying the long-term plan, including basic milestones and handovers.
 - Gestão de restrições (pré-estabelecidas):** This section is used for managing pre-established constraints.
- Folha 2:**
 - Gestão de restrições específicas do empreendimento:** This section is used for managing specific constraints of the project.
 - Outros assuntos:** This section is used for other matters.

¹² Devido às limitações de tempo, não foi possível realizar mais de uma reunião de planejamento de fase de um mesmo empreendimento. Assim, o indicador IRRGE proposto não foi medido ao longo dos testes realizados.

Depois de concebidos, os procedimentos foram testados em empreendimentos que estavam sendo desenvolvidos na organização. Diferentes empreendimentos foram utilizados para a realização dos testes devido à limitação de tempo para conclusão da pesquisa (o planejamento de fase foi o último nível de planejamento da versão 1 do modelo a receber avanços de implementação). Foi realizada uma reunião de planejamento de fase para cada reunião não regular existente no setor (de um total de 4 reuniões). A Figura 25 apresenta fotos de algumas das reuniões de planejamento de fase realizadas.

Figura 25: Fotos de algumas das reuniões de planejamento de fase realizadas



Diferentes equipes (com diferentes intervenientes cada) foram envolvidas nas reuniões de planejamento de fase realizadas. A parte de planejamento e controle das reuniões duraram, em média, cerca de 30min.

Durante o processo de implementação algumas constatações puderam ser realizadas. Primeiro, que algumas das restrições previamente estabelecidas no roteiro já haviam sido removidas antes mesmo da reunião, o que sugeria a existência de iniciativas individuais proativas, porém, não sistemáticas. Segundo, que alguns ajustes no plano de longo prazo puderam ser realizados em conjunto pelos intervenientes, algo que não era realizado até o início deste estudo. Por fim, foi possível perceber uma preocupação dos intervenientes com relação à disponibilidade dos documentos que já deveriam estar disponíveis (primeira parte do roteiro), reforçando, mais uma vez, a ênfase existente no setor sobre o controle de documentos.

Planejamento de curto prazo

Para a implementação da versão 1 do modelo no nível de planejamento de curto prazo o pesquisador desenvolveu dois procedimentos: uma planilha para o registro do plano de curto prazo e um roteiro para a condução das reuniões.

A planilha para o registro do plano de curto prazo era semelhante aquelas tipicamente utilizadas para a programação semanal de sistemas de planejamento e controle focados nos processos de projeto ou construção (Figura 26). Contudo algumas adaptações foram feitas neste caso:

- a) os dias da semana foram retirados, aumentando a flexibilidade da execução das atividades, desde que realizadas dentro do ciclo de curto prazo; e
- b) foi criado um espaço disponível para identificação dos empreendimentos (o plano era elaborado em uma reunião em que vários empreendimentos eram discutidos).

Figura 26: Planilha de curto prazo

PLANO DE CURTO PRAZO - SEMANAL				EQUIPE		Semana 43		EMPRESA A
		Gerente			22/10/2018 à 28/10/2018			
		Apoio			PPC = $\frac{\text{Soma 100\%}}{\text{total itens}}$ = 0%			
Item	Código (Empreendimento)	Nome (Empreendimento)	Responsável	Atividade	Feita?	Causa de não cumprimento		
1								
2								
3								
4								
5								
6								

O roteiro, por sua vez, definiu uma sequência de atividades para os encontros – a implementação foi realizada em reuniões que já eram realizadas no setor antes do início desta pesquisa. A ideia foi aproveitar essas reuniões para implementar o modelo no nível de curto prazo, conforme sugestões realizadas pelos profissionais da equipe e também pelos gerentes de arquitetura e engenharia. Através desse roteiro, as reuniões foram divididas em duas partes principais. A primeira parte focada no processo de planejamento e controle e a segunda focada

em discussões gerais de coordenação. Um dos objetivos desse roteiro era tornar mais ordenadas as discussões, reduzindo, na medida do possível, as durações dos encontros.

Em ambas as equipes (arquitetura e engenharia), a parte de planejamento e controle começava com uma análise geral dos empreendimentos em andamento (geralmente 16 por equipe), projetando informações a respeito dos mesmos em uma tela. O gerente da equipe selecionava então empreendimento por empreendimento para ser analisado. Para cada empreendimento, algumas perguntas eram realizadas ao arquiteto ou engenheiro responsável. As perguntas realizadas eram similares às utilizadas na reunião de *Scrum* Diário, porém, adaptadas a um horizonte de tempo semanal:

- a) o que foi feito semana passada?
- b) o que vai ser feito essa semana? e
- c) existe algum impedimento para aquilo que se pretende fazer?

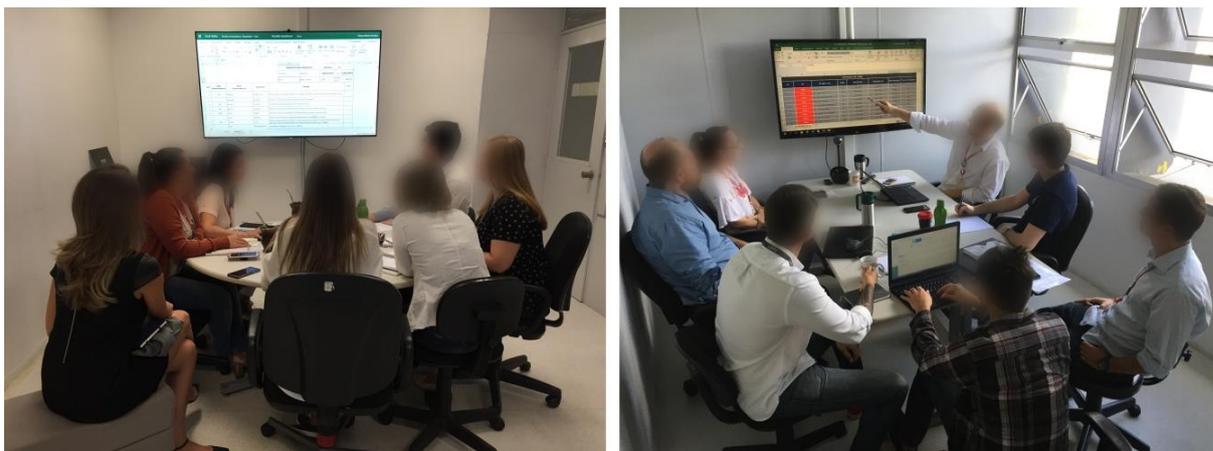
Com base nos questionamentos realizados, era obtida uma breve compreensão do *status* de cada empreendimento. Esperava-se que com as respostas (explicação) do arquiteto ou engenheiro responsável fosse possível captar as restrições emergentes do empreendimento. Esse processo de captação das restrições emergentes recebia o apoio da diversidade de perspectivas, incluindo as visões do gerente da equipe, do arquiteto ou engenheiro responsável pelo empreendimento e também dos demais profissionais da equipe. Baseado nas restrições emergentes identificadas, atividades eram negociadas entre as partes (gerente da equipe e engenheiro ou arquiteto responsável pelo empreendimento). Essas atividades eram então incluídas no plano de curto prazo. Esse plano ficava em um arquivo na nuvem que podia ser facilmente acessado por todos. Ao final do ciclo de planejamento de curto prazo, uma avaliação geral da eficácia desse nível de planejamento era realizada, através do indicador IRRE. Caso as atividades do plano não fossem executadas, as causas eram investigadas e registradas, focando no entendimento do problema. O registro dessas causas servia de base para a geração do indicador causas-raiz da não conclusão das atividades. Esse nível de planejamento também tinha como papel o *follow-up* das restrições remanescentes das reuniões de planejamento de fase¹³.

¹³ Esta função das reuniões de curto prazo não foi explorada, visto que durante a implementação da versão 1 do modelo no nível de curto prazo, o nível de planejamento de fase ainda não havia sido implementado. A ordem dos avanços realizados com relação à implementação da versão 1 do modelo foi: longo prazo, curto prazo e, por fim, planejamento de fase.

A segunda parte da reunião (discussões gerais de coordenação) era conduzida com base em uma planilha que foi desenvolvida a partir de sugestões propostas pelas próprias equipes de arquitetura e engenharia. Essa planilha deveria ser preenchida pelos profissionais de cada uma das equipes antes da reunião, com tópicos de assuntos pertinentes que deveriam ser divididos com o grupo.

A implementação do modelo no nível de curto prazo foi realizada durante um período de 2 meses e meio, com um total de 8 reuniões para cada equipe (8 reuniões da equipe de arquitetura e 8 reuniões da equipe de engenharia). A Figura 27 apresenta fotos de algumas das reuniões de planejamento de curto prazo realizadas (na esquerda a reunião da equipe de arquitetura e na direita a reunião da equipe de engenharia).

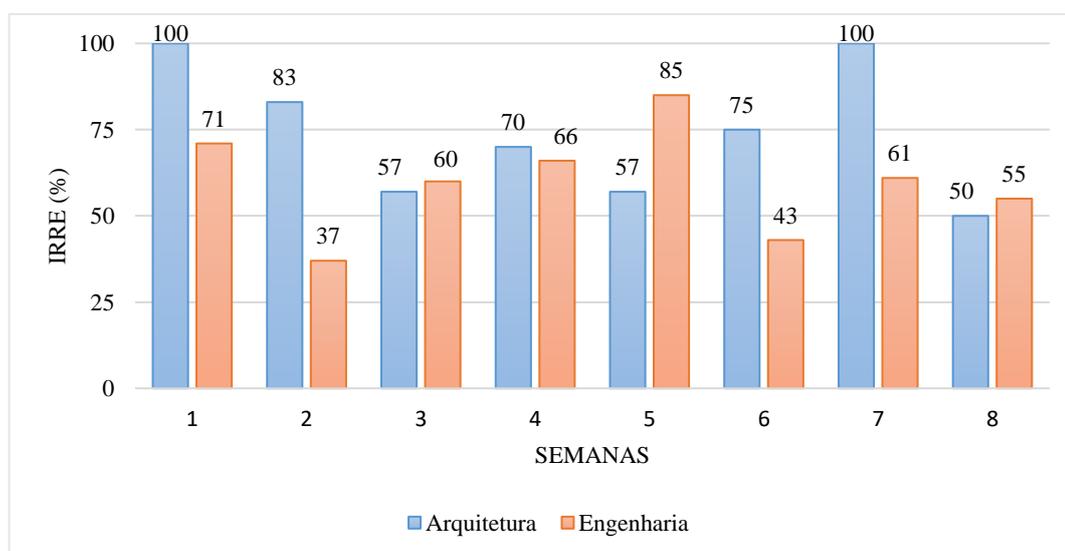
Figura 27: Reuniões de curto prazo realizadas



Durante o processo de implementação algumas constatações importantes foram realizadas. A principal delas estava relacionada com a natureza das atividades realizadas pelos profissionais neste contexto em específico (gestão de empreendimentos). Isso pôde ser observado durante a participação do pesquisador nas rotinas existentes no setor e confirmadas a partir da implementação da versão 1 do modelo no nível de planejamento de curto prazo. A maior parte das atividades planejadas durante as reuniões visavam a remoção de restrições, tendo uma pequena duração. Elas tipicamente iniciavam com expressões do tipo: “*verificar, ligar para, confirmar, comunicar, alinhar, solicitar.*” O plano nesse nível compreendia um grande número

de atividades pequenas, mas que não ocupavam uma semana inteira, tal como normalmente ocorre na programação semanal de sistemas de planejamento e controle focados nos processos de projeto ou construção. O grande número de atividades pode também ser explicado pelo fato desse nível de planejamento ter sido implementado em um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos (vários empreendimentos sendo tratados em uma mesma reunião). Foi possível identificar ainda que um grande número de atividades (que buscavam a remoção de restrições emergentes) eram realizadas pelos arquitetos e engenheiros durante a semana e que se quer eram registradas no plano de curto prazo. O levantamento do número exato dessas atividades foge ao escopo do presente trabalho e abre espaço para novos estudos empíricos sobre as operações realizadas por profissionais que atuam no contexto da gestão de empreendimentos, similares aos estudos de Mintzberg (1973) e Kurke e Aldrich (1983). Uma das consequências desse grande número de atividades pequenas é que o indicador proposto (IRRE) acabou apresentando uma certa variabilidade. Além disso, em certos casos a meta de 100% foi atingida, algo incomum, se comparado a indicadores de processo tipicamente utilizados em sistemas de planejamento e controle focados em processos de projeto ou construção, como o IRR e o PPC. A Figura 28 apresenta o IRRE obtido nas reuniões de planejamento de curto prazo durante dois meses de implementação nas equipes de arquitetura e engenharia.

Figura 28: IRRE obtido nas reuniões de planejamento de curto prazo durante dois meses de implementação



A variabilidade do IRRE apresentada acima pode ter diferentes explicações. Por um lado, como o planejamento de curto prazo compreendia um grande número de atividades pequenas, mas que não ocupavam uma semana inteira, como explicado anteriormente, em alguns casos, a meta de 100% foi atingida. Por outro lado, devido à falta de tempo dos arquitetos e engenheiros devido às demandas do sistema de gestão que a empresa vinha adotando até o início deste estudo (fortemente baseado em gerenciar uma grande quantidade de documentos), por vezes, a eficácia desse nível de planejamento baixou.

Inicialmente, o planejamento de curto prazo tinha como um de seus objetivos a identificação da causa para não realização das atividades. A Figura 29 e a Figura 30 apresentam as causas identificadas para a não realização das atividades na primeira reunião de cada equipe na qual se devia controlar e realizar a identificação de causas (segunda reunião da equipe de engenharia e terceira reunião da equipe de arquitetura). A principal causa para a não conclusão das atividades em ambas as equipes nessa primeira rodada de identificação foi acúmulo de demanda, apontando que os profissionais realizavam atividades além das que estavam programadas na semana, tal como comentado anteriormente.

Figura 29: Causas de não realização das atividades (equipe de arquitetura)

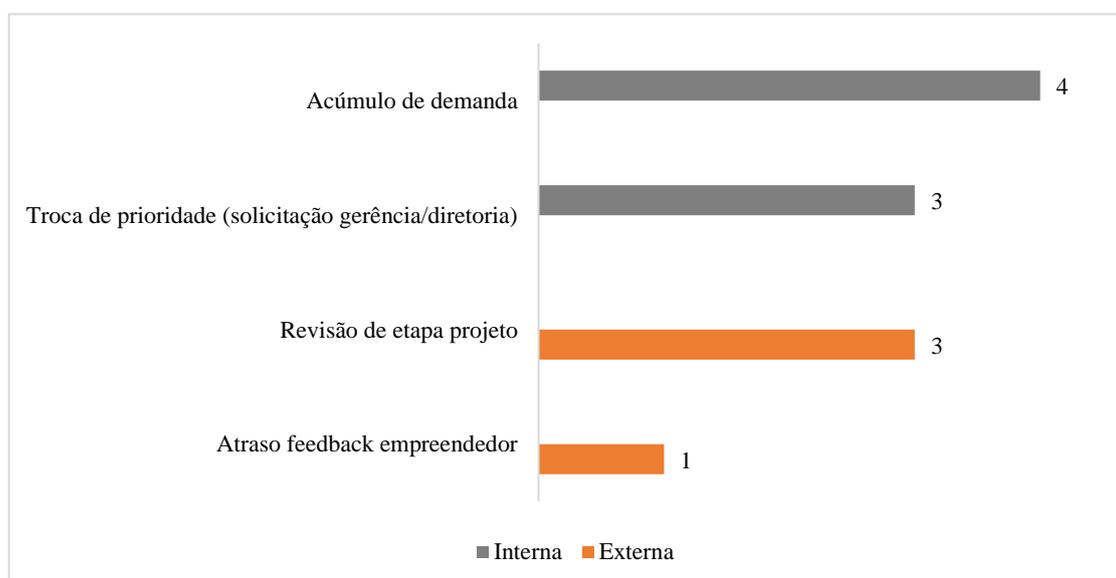
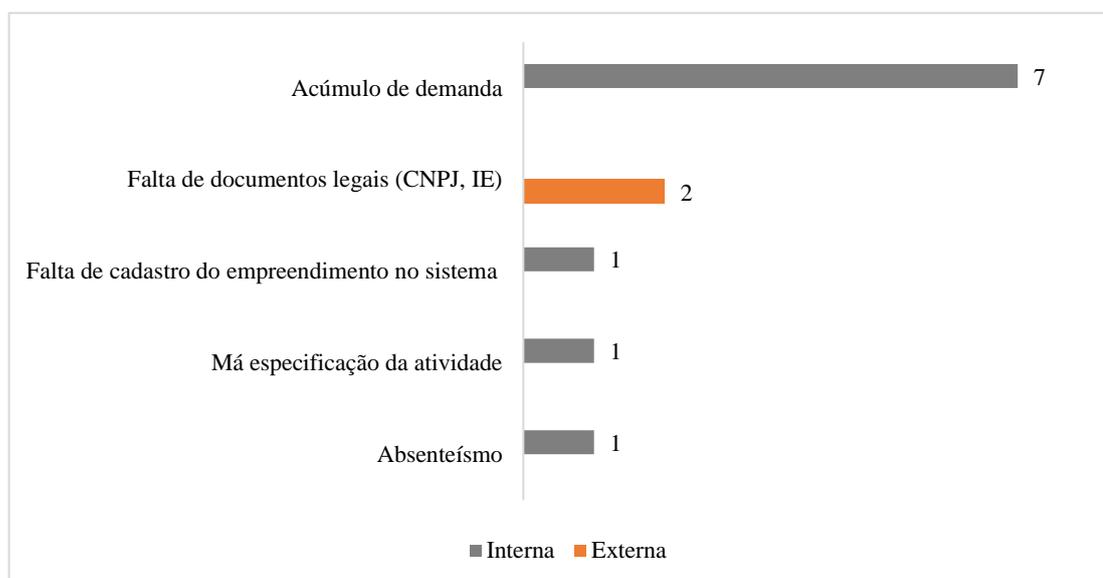


Figura 30: Causas de não realização das atividades (equipe de engenharia)



A identificação de causas foi encarada pelos profissionais das equipes como uma espécie de cobrança por parte de seus gerentes, indicando uma certa resistência à implementação desse processo. Assim, após uma primeira rodada de identificação de causas em cada uma das equipes, essa prática acabou sendo suspensa. De fato, a identificação de causas para restrições não removidas não é algo explorado na literatura do SLP.

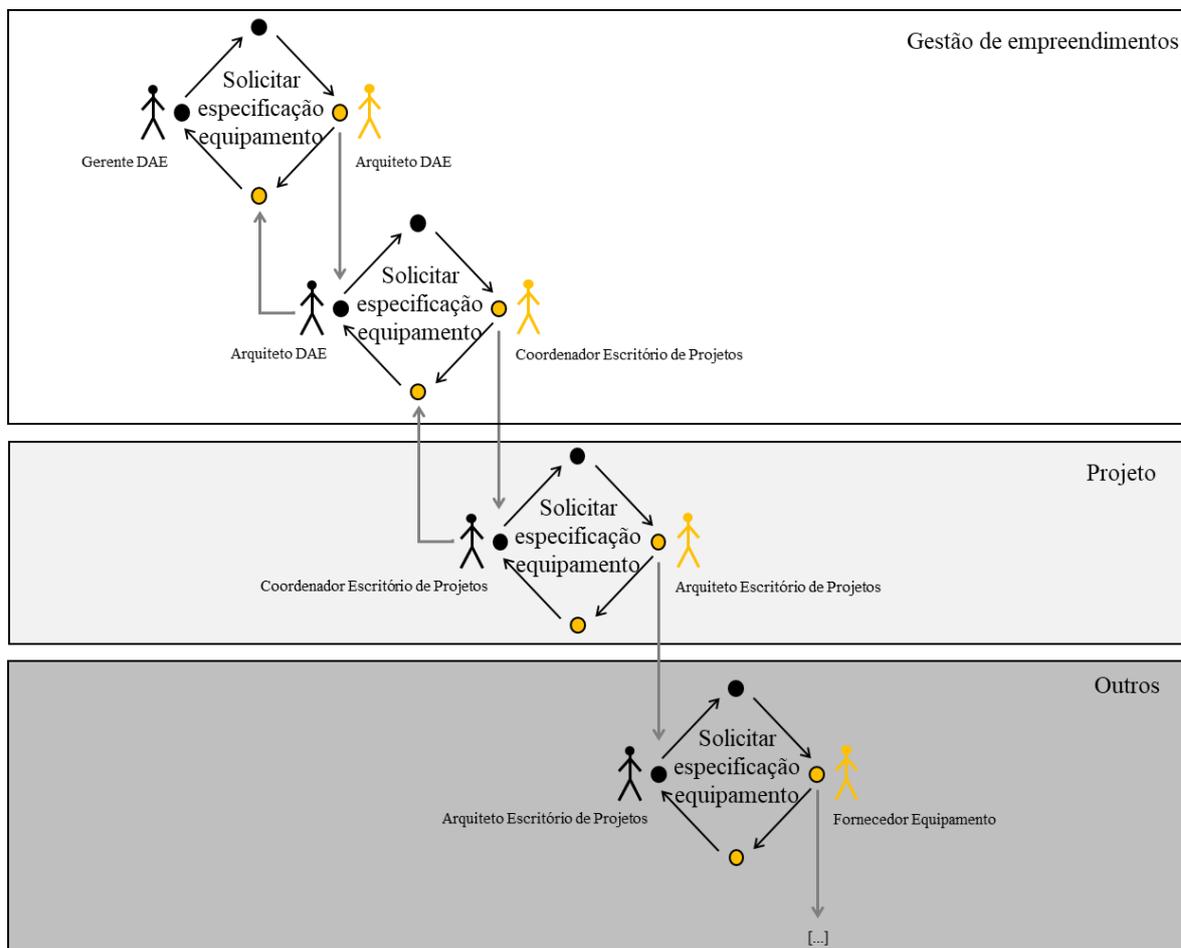
Um mapeamento da rede de compromissos responsável pela remoção de restrições emergentes foi realizado durante a implementação da versão 1 do modelo de planejamento e controle. O objetivo desse mapeamento foi explorar a complexidade existente em um sistema de planejamento e controle aplicado ao contexto estudado. Uma das limitações desse mapeamento foi que os processos à jusante da gestão de empreendimentos (processos executados pelos fornecedores) foram estruturados unicamente com base em entrevistas realizadas junto aos arquitetos e engenheiros do DAE, apresentando assim, um caráter simplificado. Por exemplo, a forma de contato entre os intervenientes não foi especificada.

Foi analisada uma restrição para cada uma das equipes (arquitetura e engenharia), sendo a rede de compromissos estruturada de acordo com a observação participante realizada nas reuniões de curto prazo e em entrevistas realizadas junto aos profissionais de arquitetura e engenharia. Para a equipe de arquitetura foi analisada uma restrição do tipo “recebimento de especificação

de equipamento (elevador)”, enquanto que para a equipe de engenharia foi analisada uma restrição do tipo “liberação de espaço para instalação do *chiller*”.

A Figura 31 apresenta a rede de compromissos estabelecida para a remoção da restrição emergente “recebimento de especificação de equipamento (elevador)”. O alerta para iniciar o ciclo ocorreu a partir da discussão realizada entre o gerente da equipe e arquiteto responsável pelo empreendimento ao longo da reunião de curto prazo, no qual uma atividade foi combinada entre esses intervenientes (a base para identificar essa restrição foi a análise do planejamento de longo prazo do projeto realizada pelo arquiteto responsável antes da reunião de curto prazo). Nesse caso, a atividade estabelecida no plano foi “Solicitar ao escritório de projetos informações a respeito do recebimento de especificação de equipamento (elevador)”. O arquiteto responsável pelo empreendimento fez então a solicitação ao coordenador do escritório de projetos logo após a reunião de curto prazo (normalmente o contato era realizado de duas formas, primeiro ligação e depois *e-mail* para formalizar e manter registro). O coordenador do escritório de projetos repassou essa solicitação ao arquiteto do escritório de projetos. Esse funcionário, por sua vez, entrou em contato diretamente com o fornecedor do equipamento para obter as informações solicitadas.

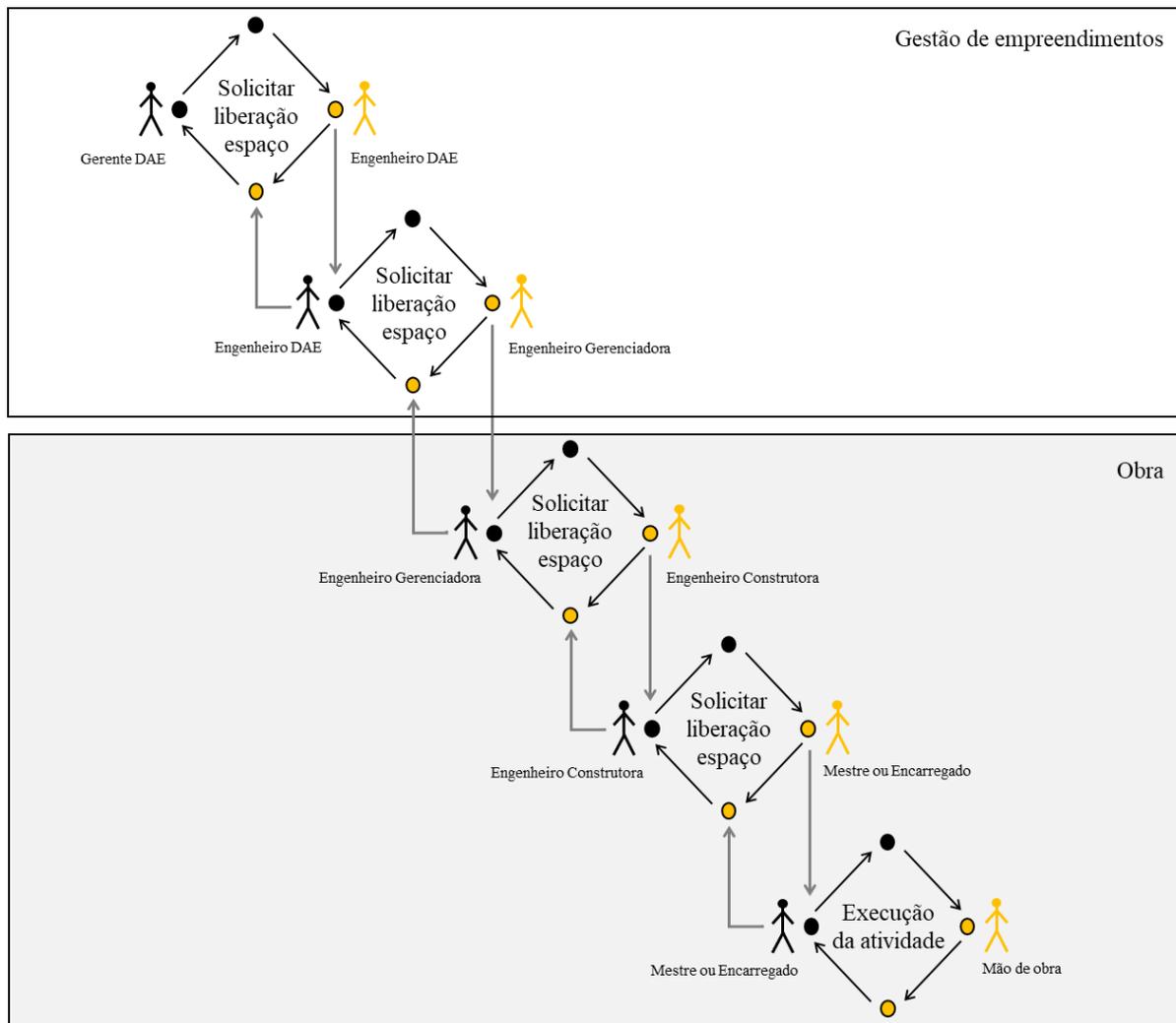
Figura 31: Rede de compromissos para remover a restrição emergente "recebimento de especificação de equipamento"



A Figura 32 apresenta a rede de compromissos estabelecida para a remoção da restrição emergente “liberação de espaço para instalação do *chiller*”. O alerta para iniciar o ciclo ocorreu a partir da discussão realizada entre o gerente da equipe e o engenheiro responsável pelo empreendimento ao longo da reunião de curto prazo, no qual uma atividade foi combinada entre esses intervenientes (a base para identificar essa restrição foi a análise do planejamento de longo prazo da obra em conjunto com suas fotos, realizada pelo engenheiro responsável antes da reunião de curto prazo – nesse caso, foi possível identificar através das fotos que o espaço destinado à instalação do *chiller* estava sendo ocupado como local para armazenamento de materiais, sendo que, conforme o planejamento de longo prazo, a instalação do *chiller* deveria ser realizada dentro de três dias). Nesse caso, a atividade estabelecida no plano foi “Solicitar a gerenciadora liberação de espaço para instalação do *chiller*”. O engenheiro responsável pelo empreendimento fez então a solicitação ao engenheiro da gerenciadora logo após a reunião de

curto prazo (assim como ocorria no time de arquitetura, normalmente o contato era realizado de duas formas, primeiro ligação e depois *e-mail* para formalizar e manter registro). O engenheiro da gerenciadora repassou essa solicitação ao engenheiro da construtora, que repassou essa solicitação ao mestre de obras. Esse funcionário, por sua vez, solicitou à mão de obra a execução da atividade requerida.

Figura 32: Rede de compromissos para remover a restrição emergente "liberação de espaço para instalação de *chiller*"



O mapeamento da rede de compromissos para remover as restrições emergentes evidenciou um aspecto importante das reuniões de curto prazo. Os arquitetos e engenheiros responsáveis pelos empreendimentos assumiam compromissos com o gerente da equipe, sendo que esses compromissos eram tipicamente estendidos a outras pessoas que não participavam da reunião

(fornecedores). Além disso, os mapeamentos explicitaram o grau de complexidade das redes, assim como a necessidade de mecanismos de coordenação eficazes para evitar falhas nas mesmas.

4.2.3 Avaliação

Benefícios a partir da utilização da versão 1 do modelo

Os principais impactos positivos apontados pelos intervenientes após o período de implementação foram:

- a) Melhora na coordenação das equipes (arquitetura e engenharia) por meio da realização de reuniões e uso de planilha compartilhada (curto prazo);
- b) O controle ficou mais sistemático, permitindo identificar pendências (curto prazo);
- c) Melhora na coordenação geral do empreendimento, através da integração dos diferentes intervenientes responsáveis pelas fases e etapas (planejamento de fase);
- d) Problemas começaram a ser tratados de forma mais proativa.

Dificuldades enfrentadas na implementação da versão 1 do modelo

As principais dificuldades enfrentadas na implementação da versão 1 do modelo de planejamento e controle foram:

- a) Dificuldade de manter a rotina das reuniões de planejamento

Durante as reuniões de implementação da versão 1 do modelo no nível de curto prazo, outras demandas dos membros das equipes de arquitetura e engenharia eram priorizadas, como, por exemplo, telefonemas, envio de *e-mails* e conversas paralelas. Possivelmente, essa situação poderia ter sido evitada, se tivesse ocorrido uma fase inicial mais longa de treinamento com

foco no processo de planejamento e controle, aprofundando o entendimento e a importância de suas práticas. Essas reuniões (que já eram realizadas antes do início desta pesquisa) continuaram muito longas, com durações médias de 2h30min e 4h¹⁴, para as equipes de arquitetura e engenharia, respectivamente. A reunião de engenharia continuou com a duração maior, o que pode ser explicado pela falta de preparação de alguns profissionais que muitas vezes participavam das reuniões sem ter feito uma análise prévia de seus empreendimentos, sugerindo que os procedimentos propostos pelo pesquisador nem sempre foram seguidos.

b) Dificuldade em entender a importância e o papel de indicadores locais

Os indicadores IRRE e causas-raiz da não conclusão das atividades não eram vistos como oportunidades de melhoria para retroalimentação do processo de planejamento e controle. Essa dificuldade pode estar relacionada ao fato da versão 1 do modelo de planejamento e controle ser focada no nível de gestão de empreendimentos e não nos processos de produção (projeto e obra) propriamente ditos. Os indicadores de processo propostos não eram considerados importantes pelos profissionais das equipes de arquitetura e engenharia, pois, segundo eles, os indicadores não apresentavam de maneira clara e rápida efeitos diretos nos processos de projeto e construção.

Esta percepção dos profissionais pode ter várias explicações. Primeiramente, como a reunião de curto prazo era realizada em um contexto de gestão de múltiplos empreendimentos, em que vários empreendimentos eram discutidos, o IRRE era entendido como um indicador que media a eficácia geral desse nível de planejamento em termos de equipe (arquitetura ou engenharia) e não individualmente para cada empreendimento, apesar dessa análise poder ser realizada através de um exame um pouco mais detalhado dos planos. Além disso, nem sempre todos os empreendimentos possuíam restrições emergentes em todas as reuniões. Logo, nem sempre todos os empreendimentos possuíam atividades no plano de curto prazo. Além disso, como o controle que a empresa vinha adotando através de seus fornecedores para os processos de projeto e construção serem baseados unicamente em entregáveis, o único efeito que poderia ser

¹⁴ A duração total da reunião compreendia as duas partes da mesma. A primeira focada no processo de planejamento e controle e a segunda focada em discussões gerais de coordenação. Por vezes, contudo, ocorreu sobreposição entre a primeira e a segunda parte dessas reuniões.

percebido como desdobramento dos indicadores de processo propostos seria a entrega ou não de etapas de projeto ou obra no prazo.

c) Dificuldade em cumprir com um dos propósitos das reuniões de curto prazo (além da gestão de restrições emergentes)

A conexão com o planejamento de fase não chegou a ser consolidada. Os avanços no nível de planejamento de fase foram realizados apenas em caráter de testes devido à limitação de tempo para conclusão da pesquisa. Assim, uma das funções propostas para o nível de planejamento de curto prazo da versão 1 do modelo (*follow-up* de restrições identificadas durante as reuniões de planejamento de fase) não pôde ser testada.

d) A qualidade das reuniões de planejamento da versão 1 do modelo e os resultados esperados com sua implementação acabaram sendo comprometidos pela falta de uma sistemática adequada de planejamento e controle dos processos de projeto e construção por parte dos fornecedores.

Os fornecedores contratados não possuíam uma sistemática de planejamento e controle adequada. A gestão no nível de produção (processos de projeto e construção) era realizada unicamente com base no controle do plano de longo prazo e entregáveis. O problema resultante está relacionado à criação de um estilo de gestão predominantemente reativo, que busca resolver problemas depois de os mesmos terem ocorrido. As entregas só eram verificadas no momento em que as mesmas eram realizadas (data de conclusão). Não existia uma avaliação antecipada da possibilidade da entrega ser realizada no prazo estimado ou não. O resultado só era conhecido, normalmente, depois de já ter atrasado. Assim, os problemas apareciam tardiamente. Além disso, não era feita uma análise sistemática e aprofundada das causas-raiz desses problemas. Como não existia um processo de aprendizagem, não havia espaço para melhorias.

É possível argumentar ainda que a confecção de relatórios periódicos reportados pelos fornecedores (em especial na etapa de obra), que continha um grande número de informações (100% entregáveis), consumia uma parte significativa da rotina dos profissionais, tirando o foco dos mesmos da gestão de processos pela necessidade de organizar o documento. O controle por entregável gerava uma zona de conforto, na qual os responsáveis atentavam-se para uma burocracia (preparar o relatório nos moldes propostos pelo DAE) ao invés de prestar atenção ou agir sobre aquilo que realmente importava (gestão dos processos). Com tudo isso, é possível

argumentar que as informações dos processos de projeto e construção reportados pelas empresas contratadas eram insuficientes para uma gestão adequada dos empreendimentos do setor, limitando os benefícios que poderiam ser alcançados através da implementação da versão 1 do modelo.

Oportunidades de aprimoramento da versão 1 do modelo

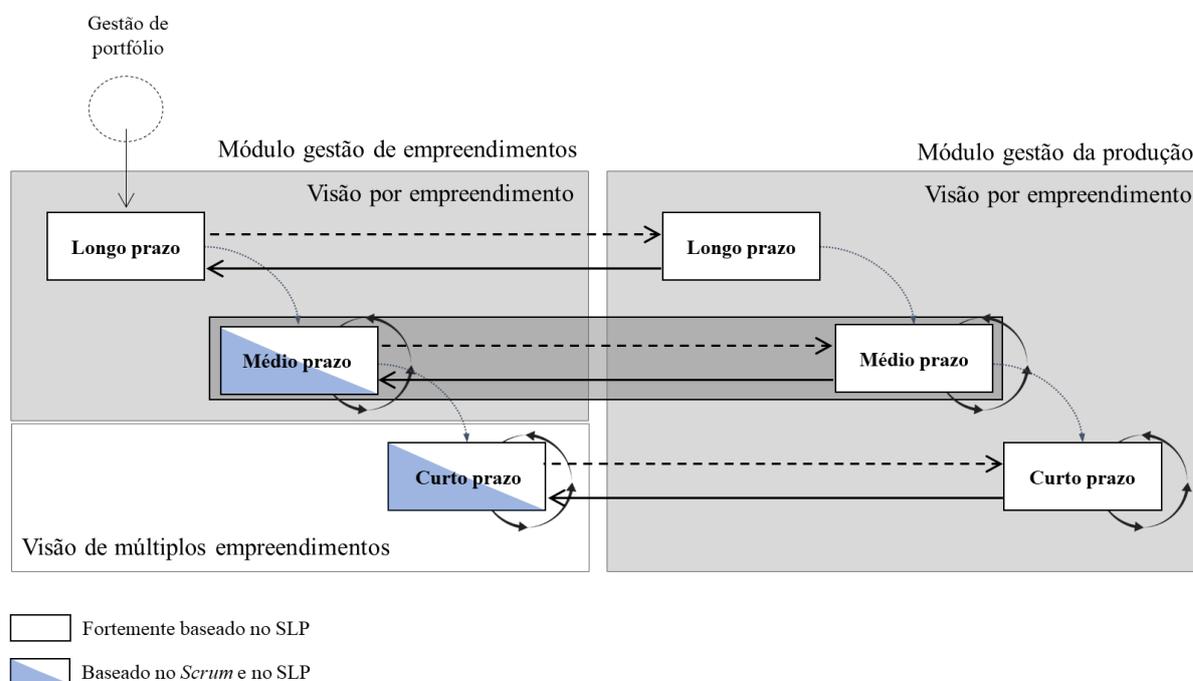
A principal oportunidade de melhoria identificada para combater as dificuldades constatadas ao longo da etapa 2 desta pesquisa estava relacionada, sobretudo, com estender a versão 1 do modelo de planejamento e controle inicialmente proposto para o nível gestão de empreendimentos aos processos de gestão da produção (projeto e obra). Isso implica em, entre outras coisas, alterar a forma de planejar e controlar dos fornecedores e melhorar o fluxo e qualidade das informações vindo dos mesmos. A partir dessa constatação, foi elaborada a versão final do modelo de planejamento e controle, apresentada no capítulo a seguir.

5 MODELO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE EMPREENDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO DO MERCADO VAREJISTA CONSIDERANDO UM AMBIENTE DE GESTÃO DE MÚLTIPLOS EMPREENDIMENTOS COM BASE NA *LEAN PRODUCTION* E EM *AGILE PROJECT MANAGEMENT*

5.1 DESCRIÇÃO DO ARTEFATO

A Figura 33 mostra uma visão geral do modelo proposto. Ele está dividido em dois grandes módulos, o primeiro relacionado com o nível de gestão de empreendimentos e o outro relacionado com o nível de gestão da produção. Esses módulos são integrados e interativos. Cada módulo é dividido em diferentes níveis hierárquicos, conforme proposto por Laufer e Tucker (1987). O modelo também está dividido em duas visões: por empreendimento e de múltiplos empreendimentos.

Figura 33: Visão geral da versão final do modelo de planejamento e controle



O modelo é baseado em uma combinação de práticas adaptadas do SLP e do *Scrum*. Algumas dessas práticas são comuns para ambos os métodos, conforme mostrado na parte inferior da Figura 34.

Figura 34: Práticas do SLP e do *Scrum* adotadas no modelo de planejamento e controle proposto

Método relacionado	Prática
SLP	Identificação e remoção sistemática de restrições Identificação e eliminação sistemática das causas dos problemas Uso combinado de indicadores de processo e resultado
<i>Scrum</i>	Uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais (apoiado pela co-localização) Contato face a face frequente (apoiado pela co-localização)
Ambos	Uso de planos simples Reuniões sistemáticas de planejamento com a participação de diferentes intervenientes Curtos ciclos de controle Liberação de trabalho de acordo com o status do sistema

A primeira atividade a ser realizada é o desenvolvimento de um plano de longo prazo do empreendimento, no qual são estabelecidas metas (datas-marco). Esse plano deve ser integrado ao plano de longo prazo da produção. Por um lado, as metas estabelecidas nesse nível de planejamento servem de referência para o desenvolvimento do plano de longo prazo da produção. Por outro lado, a atualização sistemática das datas, realizada no plano de longo prazo da produção, deve retroalimentar o plano de longo prazo do empreendimento. Esse nível de planejamento não requer um nível de detalhamento muito alto. Sugere-se que o plano de longo prazo do empreendimento seja menos detalhado do que o da produção.

O planejamento de médio prazo é um elemento central do modelo proposto. Ele é o componente principal da integração entre o nível de gestão de empreendimentos e o nível de gestão da produção. Neste caso, as reuniões de médio prazo devem ser realizadas de forma colaborativa, com a participação de representantes da contratante e dos fornecedores. Esta é uma das inovações mais importantes introduzidas pelo modelo em relação ao SLP. Propõe-se um complemento ao mecanismo de proteção da produção, originalmente desenvolvido por Ballard

e Howell (1998), no qual são tomadas ações no nível de gestão de empreendimentos para apoiar a remoção de restrições dos processos de produção.

É assumido que as restrições removidas pelos profissionais da contratante requerem um grande número de pequenas ações. Essas ações normalmente necessitam de um esforço colaborativo entre diferentes profissionais para serem realizadas, conforme observado no estudo empírico. O modelo sugere então que essas ações sejam realizadas com o apoio de práticas de gestão menos burocráticas, como as propostas pelo *Scrum* (SCHWABER, 2004). Por exemplo, uso de equipes auto-organizadas e multifuncionais e conversas face a face frequentes. Recomenda-se que os profissionais do nível de gestão de empreendimentos trabalhem lado a lado no mesmo local para facilitar esses processos colaborativos.

Considerando o contexto investigado, no qual muitos empreendimentos com características semelhantes se repetem, é possível identificar um conjunto de restrições que normalmente ocorrem em todos os empreendimentos. Com base nisso, é possível criar uma lista com um conjunto de restrições pré-estabelecidas. Esse conjunto de restrições pré-estabelecidas deve ser complementado por um processo sistemático de identificação de restrições específicas e emergentes para cada empreendimento. Além disso, como os empreendimentos do contexto investigado possuem curta duração, assume-se que grande parte das restrições sejam removidas nas etapas iniciais do PDP. Ainda no que diz respeito à curta duração, o modelo sugere a utilização de mecanismos de confirmação em relação à entrega de alguns materiais e equipamentos e também em relação ao início dos trabalhos de algumas equipes na obra. O *status* dos mecanismos de confirmação deve ser um dos tópicos das reuniões de planejamento de médio prazo. Atenção especial deve ser dada aos grandes equipamentos, que normalmente possuem grandes *lead times* (ar-condicionado, escada rolante, elevador), e também às equipes que possuem atividades de curta duração no canteiro de obras. A utilização de mecanismos de confirmação é particularmente importante neste contexto, uma vez que a fase de construção tem uma curta duração e o atraso na entrega de algum material ou equipamento, ou o atraso no início dos trabalhos de uma equipe específica no canteiro de obras pode causar um atraso na entrega do empreendimento.

Outra inovação do modelo em relação ao SLP é a existência de um nível adicional de planejamento: o planejamento de curto prazo do nível de gestão de empreendimentos. Nesse caso, vários empreendimentos devem ser discutidos em uma mesma reunião. O foco desse nível de planejamento está na coordenação da equipe e na identificação e remoção de restrições emergentes. A identificação dessas restrições deve ser feita com base numa análise conjunta

dos profissionais do nível de gestão de empreendimentos em relação aos empreendimentos em andamento, que poderá ser apoiada pela aprendizagem obtida em empreendimentos anteriores.

As discussões durante as reuniões devem ser baseadas na análise crítica dos planos e indicadores gerados por meio das rotinas de planejamento e controle do modelo proposto. Os processos de gestão da produção não apresentam diferenças substanciais em relação ao SLP (BALLARD, 2000).

O modelo propõe a utilização de diferentes indicadores para cada um de seus níveis de planejamento. No plano de longo prazo, sugere-se a utilização dos indicadores desvio de prazo e avanço físico com e sem terminalidade. Além disso, sugere-se a utilização dos indicadores tradicionais de médio e curto prazo do SLP, como IRR, PPC e causas-raiz da não conclusão dos pacotes de trabalho (BALLARD, 2000).

No nível de gestão de empreendimentos, as informações dos diferentes empreendimentos desenvolvidos pela contratante devem ser integradas, em certa medida, conforme recomendado por Pennypacker e Dye (2002). Assim, sugere-se a utilização de *dashboards* que permitam uma análise integrada dos empreendimentos, com base nos indicadores acima mencionados.

5.2 AVALIAÇÃO DO ARTEFATO

Com base nos constructos de utilidade e facilidade de uso definidos no capítulo do método de pesquisa, foi realizada uma avaliação do artefato proposto. A versão final do mesmo emergiu ao término do estudo empírico. Desse modo, a avaliação foi realizada de maneira parcial, baseada na versão inicial do artefato e na revisão de literatura.

5.3.1 Utilidade da solução

Descentralização e colaboração

Pôde ser observado que o uso do modelo tende a contribuir com a descentralização do processo de planejamento e controle, aumentando a colaboração entre os profissionais. Isso pôde ser observado no nível de gestão de empreendimentos através da versão inicial do modelo, principalmente pela realização de reuniões de planejamento com a participação de diferentes intervenientes. Os profissionais envolvidos no processo de implementação destacaram, por exemplo, o aumento da coordenação como um dos principais benefícios das experiências realizadas.

Agilidade

O subconstructo agilidade está relacionado à capacidade de adaptação a eventos emergentes. Pôde ser observado que o uso do modelo tende a contribuir nesse sentido, uma vez que as restrições emergentes puderam ser sistematicamente gerenciadas, principalmente pela realização de reuniões de planejamento de curto prazo no nível de gestão de empreendimentos. As restrições emergentes também puderam ser gerenciadas através do uso de dispositivos visuais e pela comunicação informal realizada através da co-localização dos intervenientes em um mesmo ambiente de trabalho. A gestão de restrições emergentes é particularmente importante para este contexto, pois assim como no processo de projeto, no nível de gestão de empreendimentos muitos problemas emergem. De fato, a possibilidade de identificação e resolução de problemas emergentes foi apontada pelos profissionais como um dos princípios benefícios das implementações realizadas.

Transparência e disponibilidade de informações

Na aplicação do modelo constatou-se um aumento da transparência e da disponibilidade de informações. Isso pôde ser alcançado através do uso de dispositivos visuais para divulgação do planejamento, da realização sistemática de reuniões e da utilização do plano de curto prazo (nível gestão de empreendimentos) como agenda comum das equipes.

Mecanismo de proteção dos processos de produção

A versão inicial do modelo contribuiu para auxiliar na gestão de restrições do nível gestão de empreendimentos, tendo por foco principal as restrições emergentes. Contudo, não foi possível consolidar um mecanismo de proteção da produção (projeto e obra) tal como proposto pelo SLP. Mais uma vez, isso pode ser explicado pela falta de conexão dos processos de gestão da versão inicial do modelo (focados no nível de gestão de empreendimentos) com processos adequados de gestão da produção (projeto e obra).

Aprendizagem através do uso de indicadores

Os indicadores propostos na versão inicial do modelo não eram vistos pelos profissionais como oportunidades de melhoria para retroalimentação do processo de planejamento e controle. Como o controle dos processos de produção (projeto e obra) eram baseados unicamente em entregáveis, o único efeito que poderia ser percebido como desdobramento dos indicadores de processo propostos seria a entrega ou não de etapas de projeto ou obra no prazo. Efeitos que poderiam ocorrer como desdobramento dos indicadores de processo propostos, como a melhoria de indicadores de processo no nível de gestão da produção (projeto e obra), como o PPC, por exemplo, não puderam ser observados devido às limitações na forma de controlar que vinha sendo adotada até então.

A identificação de causas nas reuniões de planejamento de curto prazo do nível de gestão de empreendimentos foi encarada pelos profissionais das equipes como uma espécie de cobrança por parte dos gerentes, indicando uma certa resistência à implementação desse processo. Além disso, como os planos nesse nível tipicamente possuíam uma grande quantidade de atividades (em geral, pequenas atividades) o esforço para a identificação de causas era relativamente grande. Assim, após uma primeira rodada de identificação, essa prática acabou sendo suspensa.

5.3.2 Facilidade de uso da solução

Compreensão por parte dos profissionais envolvidos

Os conceitos existentes por trás do modelo são conceitos já consolidados e amplamente discutidos na literatura. Assim, as ideias fundamentais do modelo foram facilmente entendidas pelos profissionais, embora dificuldades tenham sido enfrentadas ao longo do processo de implementação.

Esforço envolvido na aplicação

Este subconstructo está relacionado à necessidade de se reduzir a sobrecarga dos profissionais do nível de gestão de empreendimentos, em termos de quantidade de informações e tempo necessário para a gestão. Esses aspectos são particularmente importantes para ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos.

Algumas das reuniões de planejamento propostas tiveram durações relativamente curtas (por exemplo, reuniões de planejamento de fase duraram em média 30min). Contudo, de uma forma geral, as implementações da versão inicial do modelo acabaram demandando um esforço maior de gestão, na visão dos profissionais, pois mais informações e rotinas foram adicionadas à gestão dos empreendimentos sem que benefícios práticos pudessem ser identificados de maneira clara e rápida. Isso pode ser explicado pela falta de conexão dos processos de gestão

da versão inicial do modelo (focados no nível de gestão de empreendimentos) com processos adequados de gestão da produção (projeto e obra).

Como ponto positivo, parte dos processos de gestão propostos pelo modelo puderam ser colocados em prática através de rotinas já existentes na empresa. Além disso, o modelo proposto não exigiu a utilização de ferramentas avançadas de planejamento, podendo ser aproveitadas ferramentas já existentes na organização (*Excel e Sharepoint*)

Adaptação a diferentes tipos de empreendimentos

As experiências realizadas no estudo empírico tiveram por foco uma única tipologia de empreendimentos (implantação de lojas novas em *shopping center*). Com isso, não foi possível avaliar de maneira prática se o modelo pode ser facilmente aplicado a diferentes tipos de empreendimentos.

5.3.3 Limitações da avaliação

Os indicadores propostos na versão inicial do modelo não chegaram a ser consolidados. Dessa forma, não foi possível avaliar quantitativamente o artefato.

Como a versão final do modelo emergiu ao término do estudo empírico, diversos elementos que compõem o mesmo não foram implementados, em especial, aqueles relacionados à gestão da produção (projeto e obra).

5.4 CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA

Apesar das críticas que a abordagem tradicional de gestão de empreendimentos vem recebendo ao longo do tempo (KOSKELA; HOWELL, 2002; WILLIAMS, 2002; COLLYER; WARREN, 2009), este estudo traz evidências de que suas ideias continuam sendo utilizadas na prática. No

entanto, uma diferença importante foi verificada. Práticas mais inovadoras de gestão, como as propostas pelo *Scrum*, foram implementadas paralelamente às tradicionais na tentativa de superar os problemas gerados pelas mesmas.

Um aspecto importante observado durante a pesquisa foi que as atividades dos profissionais no nível de gestão de empreendimentos são de natureza diferente do que normalmente é encontrado na literatura relacionada aos processos de projeto (REINERTSEN, 2009) e de construção (KOSKELA, 2000). A natureza das atividades encontradas está alinhada com as características apresentadas por Mintzberg (1973) para descrever as operações realizadas pelos CEOs, mas que são frequentemente citadas como características comuns às operações realizadas por gerentes em geral. Essas características são brevidade, variedade e fragmentação (MINTZBERG, 1973). De fato, observou-se que o planejamento no nível de gestão de empreendimentos compreende um grande número de pequenas atividades, mas que não ocupam uma semana inteira, como costuma acontecer no planejamento de curto prazo de sistemas de planejamento e controle da produção.

A maioria das atividades dos profissionais do nível de gestão de empreendimentos está relacionada à remoção de restrições para os processos de produção. Um grande número de restrições surge ao longo do empreendimento. O fato de um mesmo profissional gerenciar vários empreendimentos ao mesmo tempo aumenta o número de restrições que precisam ser gerenciadas. Além disso, a complexidade do empreendimento nesse contexto exige que algumas dessas atividades sejam realizadas por meio de um esforço colaborativo de diferentes profissionais. Esses resultados estão de acordo com algumas das características apresentadas por Zika-Viktorsson, Sundström e Engwall (2006) para descrever o trabalho em ambientes de gestão de múltiplos empreendimentos, como multitarefas e grandes esforços de coordenação.

A natureza e o número de atividades, o fato de que muitas delas surgem ao longo do empreendimento e a necessidade de colaboração fazem com que este nível de gestão (nível de gestão de empreendimentos) exija uma abordagem de gestão diferente da tradicional. Um ambiente com essas características abre espaço para a implementação da APM, pois esta permite a colaboração, sem exigir um processo burocrático para a execução das atividades. Por exemplo, equipes auto-organizadas e multifuncionais e conversas face a face, práticas do *Scrum* bem estabelecidas (SCHWABER, 2004), podem ser usadas para remover colaborativamente as restrições que precisam de alguma ação dos profissionais do nível de gestão de empreendimentos. Isso foi observado na prática no estudo empírico realizado.

Algumas possíveis limitações do SLP e do *Scrum* podem surgir quando aplicadas ao contexto investigado. Por um lado, o SLP parece ter uma limitação quando aplicado ao nível de gestão de empreendimentos devido aos intervalos relativamente grandes entre os ciclos de planejamento e a forma de geração dos planos. No nível de gestão de empreendimentos não é recomendável esperar muito tempo para colaborar devido à natureza e número de atividades que normalmente existem. O *Scrum* pode ajudar nesse contexto. Por outro lado, o *Scrum* parece ter uma limitação muito importante quando aplicado a empreendimentos de construção. O método não enfatiza a prática de identificar e remover sistematicamente as restrições. Além disso, o método não explora o uso combinado de indicadores de processo e resultado. O LPS pode ajudar nesses casos.

Um dos pontos de discussão aqui é que práticas de gestão menos burocráticas e até informais no nível de gestão de empreendimentos só podem ser usadas à medida que os processos de produção sejam gerenciados por meio de uma adaptação do SLP (BALLARD, 2000). Por isto, os planos, indicadores e rotinas dos diferentes níveis de planejamento do SLP são a base para a formalização dos processos de gestão do modelo proposto.

Mais importante, assume-se que o uso do SLP no nível inferior (nível de gestão da produção) cria condições para que as informações importantes sejam geradas, disponibilizadas e discutidas em conjunto com o nível de gestão de empreendimentos. A utilização de informações mais adequadas também pode contribuir para reduzir a quantidade total de informações exigidas no nível de gestão de empreendimentos, enfatizando apenas as mais importantes. Isso pode contribuir para evitar a sobrecarga de informações, problema muito comum em empresas que operam em ambientes de múltiplos empreendimentos (CANIËLS; BAKENS, 2012).

Com informações mais adequadas disponíveis, os profissionais do nível de gestão de empreendimentos podem participar de forma mais proativa na gestão dos processos de produção. Essa participação baseia-se sobretudo no complemento ao mecanismo de proteção da produção aqui proposto, que é colocado em prática através de reuniões de planejamento de médio prazo integradas entre o nível de gestão de empreendimentos e gestão da produção. Essa ideia visa contribuir para a abertura da caixa preta que normalmente existe entre a empresa contratante e seus fornecedores em termos de processos de gestão (LAZAR, 1997; TIWANA, 2004). Apesar de aumentar os esforços gerenciais exigidos dos profissionais da contratante, tais

esforços são insignificantes em relação aos resultados que podem ser alcançados em termos de aumento na eficácia do processo de planejamento e controle.

Durante o estudo empírico, foi possível obter alguns *insights* sobre os conceitos por trás das práticas de SLP e *Scrum*. Ambos os métodos suportam a aplicação de uma adaptação de todos os conceitos de gestão da produção analisados: medidas contra a variabilidade, gestão participativa, aumento da transparência, curto ciclo de controle e melhoria contínua, produção puxada e estabilidade básica.

O SLP busca aplicá-los de forma mais estruturada ou sistemática (com mais formalização), enquanto o *Scrum* busca sua aplicação por meio de práticas de gestão menos burocráticas. É importante destacar alguns pontos sobre o *Scrum*, pois há uma falta de discussão dos conceitos por trás das suas práticas relatadas na literatura. O *Scrum* parece ter maior ênfase em alguns conceitos e menos em outros. O método parece enfatizar mais os conceitos de gestão colaborativa, tempo de ciclo, transparência do processo e produção puxada. Isso se deve principalmente às reuniões frequentes de planejamento com a participação de diferentes intervenientes propostas pelo método, como, por exemplo, o *Scrum* Diário. Ao mesmo tempo, parece haver alguma dificuldade em aplicar outros conceitos, como medidas contra a variabilidade e estabilidade básica. O foco em rotinas de gestão mais dinâmicas e com menor grau de formalização e o foco na rápida adaptação parecem dificultar a aplicação desses conceitos. Além disso, a prática de identificar e remover sistematicamente as restrições não é explorada em profundidade no *Scrum*. Essa prática é muito importante na aplicação dos conceitos medidas contra a variabilidade e estabilidade básica, especialmente em empreendimentos de construção. A não utilização dessa prática pode ser explicada pelo fato de o *Scrum* ter surgido na indústria de softwares, onde as restrições para a realização das atividades possuem uma natureza diferente.

Por fim, é importante enfatizar que a ideia de utilizar uma adaptação do SLP no módulo de gestão da produção do modelo com certo grau de formalização (diferentes reuniões de planejamento, diferentes planos, diferentes indicadores) é baseada no fato de que os fornecedores nesse contexto são contratados com dedicação exclusiva para o desenvolvimento de cada empreendimento. Por outro lado, a ideia de utilizar práticas de gestão menos burocráticas adaptadas da abordagem APM no módulo de gestão de empreendimentos do modelo se baseia nas seguintes razões: (i) os profissionais deste nível de gestão são responsáveis por gerenciar vários empreendimentos ao mesmo tempo; e (ii) uma quantidade considerável

das informações necessárias para a tomada de decisão são geradas por meio de uma adaptação do SLP implementado nos processos de produção com o apoio de fornecedores.

6 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta um resumo das principais conclusões obtidas ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. São também apresentadas recomendações para a continuidade desse trabalho.

6.1 PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A principal contribuição deste trabalho foi o desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle de empreendimentos de construção do mercado varejista considerando um ambiente de gestão de múltiplos empreendimentos com base na LP e em APM. Estudos anteriores eram focados em um único empreendimento por vez, não exploraram a integração entre os níveis de gestão de empreendimentos e gestão da produção, nem exploraram o uso combinado de elementos do SLP e do *Scrum*. O modelo pode ser considerado como a principal contribuição prática dessa investigação e pode ser usado como referência para a concepção de sistemas de planejamento e controle para empresas que operam em contextos semelhantes.

Duas características importantes do modelo proposto devem ser destacadas: as reuniões integradas de planejamento de médio prazo realizadas entre o nível de gestão de empreendimentos e gestão da produção para identificar e remover restrições, e o uso de práticas do *Scrum* para remover restrições que exigem algum esforço colaborativo dos profissionais do nível de gestão de empreendimentos. O trabalho propõe que esta é uma das formas possíveis de se planejar e controlar em contextos como o investigado, com base nos componentes teóricos da filosofia LP e da abordagem APM.

O uso do SLP no módulo de gestão da produção do modelo proposto faz com que informações importantes sobre o processo de planejamento e controle sejam compartilhadas entre fornecedores e empresa contratante. Essa estratégia pode até mesmo reduzir o número total de informações necessárias no nível de gestão de empreendimentos, evitando a sobrecarga de informações que profissionais que trabalham em ambientes de múltiplos empreendimentos tipicamente enfrentam.

Outra contribuição deste trabalho é a discussão sobre as similaridades e diferenças entre o SLP e o *Scrum*. Uma das principais similaridades que podem ser identificadas entre esses dois métodos está relacionada ao fato de enfatizarem a distribuição do esforço de planejamento e controle ao longo do empreendimento. Isso é fundamentalmente diferente da abordagem tradicional de gestão de empreendimentos, que enfatiza um único e excessivo esforço de planejamento antes do início do empreendimento. A divisão do processo de planejamento e controle em diferentes níveis hierárquicos é um princípio básico do processo de planejamento e controle em contextos nos quais a complexidade é um fator preponderante.

Os dois métodos apoiam a aplicação de uma adaptação dos conceitos de gestão da produção que são importantes para o processo de planejamento e controle de empreendimentos de construção: medidas contra a variabilidade, gestão participativa, aumento da transparência, curto ciclo de controle e melhoria contínua, produção puxada e estabilidade básica. O SLP busca aplicar esses conceitos de forma mais estruturada ou sistemática (com mais formalização), enquanto o *Scrum* busca aplicá-los por meio de práticas de gestão menos burocráticas. Compreender essas similaridades e diferenças é importante para adaptar e combinar esses métodos para diferentes contextos, visto que há um movimento crescente na literatura de gestão de empreendimentos que sugere o uso de sistemas híbridos como a melhor forma de planejar e controlar empreendimentos complexos (CONFORTO; AMARAL, 2016).

6.2 LIMITAÇÕES

Algumas limitações desta pesquisa devem ser mencionadas. Em primeiro lugar, a versão final do modelo surgiu ao término do processo de pesquisa e sua avaliação foi parcial. Em segundo lugar, o desenvolvimento do modelo pode ter sido influenciado pelo contexto da empresa na qual o estudo empírico foi realizado. A aplicação do modelo em outros contextos requer estudos prévios e possíveis adaptações. Em terceiro lugar, esse trabalho foi limitado a dois métodos de planejamento e controle que reconhecem a existência da complexidade e seus efeitos, o SLP e o *Scrum*. Existem outros métodos de planejamento e controle disponíveis na literatura que também poderiam ser utilizados em contextos como o investigado. Esses outros métodos não foram explorados nesse trabalho. Em quarto lugar, é importante reconhecer as limitações que

existem na comparação entre o SLP e o *Scrum*: (i) os dois métodos tiveram origem em contextos diferentes; (ii) os produtos de cada contexto possuem naturezas diferentes; e, (iii) a divisão dos profissionais responsáveis pelo projeto e pela execução são diferentes. Na indústria da construção, os processos são subdivididos entre empresas responsáveis pelo desenvolvimento do projeto e outras responsáveis pela execução da obra. Na indústria de softwares, normalmente a mesma empresa é responsável por todos os processos.

6.3 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Algumas oportunidades para o desenvolvimento de novas pesquisas foram identificadas nesta investigação. O modelo proposto precisa ser totalmente implementado e avaliado. Como consequência, ele poderá evoluir e novas relações entre suas práticas poderão surgir, considerando as práticas existentes ou então a adição de outras. Além disso, o modelo poderia potencialmente ser testado em contextos semelhantes ao investigado, o que poderia gerar outros *insights*. Finalmente, esse estudo explorou uma das formas possíveis de combinar a filosofia LP (aplicada à construção) e a abordagem APM em termos de sistemas de planejamento e controle. Outras sinergias entre essas duas bases teóricas podem ser exploradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKOFF, R. A concept of corporate planning. **Long Range Planning**, v. 3, n. 1, p. 2-8, 1970.

ALVES, G. Toyotismo, novas qualificações e empregabilidade. **Mundialização do capital e a educação dos trabalhadores no século XXI**, 2001.

ANAVI-ISAKOW, S.; GOLANY, B. Managing multi-project environments through constant work-in-process. **International Journal of Project Management**, v. 21, n. 1, p. 9-18, 2003.

BACCARINI, D. The concept of project complexity—a review. **International Journal of Project Management**, v. 14, n. 4, p. 201-204, 1996.

BALLARD, G. The Last Planner. **Northern California Construction Institute, Monterey, California**, p. 1-8, 1994.

BALLARD, G. **The Last Planner System of Production Control**. 2000. Tese de Doutorado (Doctor of Philosophy) - School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Birmingham, Birmingham.

BALLARD, G.; HOWELL, G. Shielding production: essential step in production control. **Journal of Construction Engineering and management**, v. 124, n. 1, p. 11-17, 1998.

BALLARD, G.; HOWELL, G. An update on last planner. **Proceedings of the 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Virginia, Estados Unidos, 2003.

BALLARD, G.; TOMMELEIN, I. Current process benchmark for the last planner system. **Lean Construction Journal**, v. 89, p. 57-89, 2016.

BERTELSEN, S. Complexity – Construction in a New Perspective. **Proceedings of the 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Virginia, Estados Unidos, 2003.

BOSCH-REKVELDT, M. et al. Grasping project complexity in large engineering projects: The TOE (Technical, Organizational and Environmental) framework. **International Journal of Project Management**, v. 29, n. 6, p. 728–739, 2011.

BRESNEN, M.; GOUSSEVSKAIA, A.; SWAN, J. Embedding new management knowledge in project-based organizations. **Organization Studies**, v. 25, n. 9, p. 1535-1555, 2004.

CANIËLS, M. C.; BAKENS, R. J. The effects of Project Management Information Systems on decision making in a multi project environment. **International Journal of Project Management**, v. 30, n. 2, p. 162-175, 2012.

CASTILLO, T.; ALARCÓN, L. F.; SALVATIERRA, J. L. Effects of Last Planner System Practices on Social Networks and the Performance of Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 144, n. 3, p. 04017120, 2018.

CEVALLOS, C. A. **Diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista com base nas abordagens *Lean e Agile***. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, UFRGS, Porto Alegre.

CHEN, C. Y. Managing projects from a client perspective: The concept of the meetings-flow approach. **International Journal of Project Management**, v. 29, n. 6, p. 671-686, 2011.

CHEN, Q.; REICHARD, G.; BELIVEAU, Y. Interface management—A facilitator of lean construction and agile project management. **Proceedings of the 15th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, East Lansing, Michigan, Estados Unidos, 2007.

CHOO, J. et al. Workplan: Constrain-Based Database for Work Package Scheduling. **Journal of Construction Engineering and Management Engineering**, v. 125, n. 3, p. 151–160, 1999.

CODINHOTO, R.; MINOZZO, D. L.; HOMIRICH, MCALR Análise de Restrições. definições e indicadores de desempenho. **Encontro nacional de engenharia de produção**, v. 22, 2002.

COLE, R. et al. Being proactive: where action research meets design research. **ICIS 2005 Proceedings**, p. 27, 2005.

COLLYER, S.; WARREN, C. M. Project management approaches for dynamic environments. **International Journal of Project Management**, v. 27, n. 4, p. 355-364, 2009.

CONFORTO, E. C. et al. Can agile project management be adopted by industries other than software development?. **Project Management Journal**, v. 45, n. 3, p. 21-34, 2014.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Agile project management and stage-gate model—A hybrid framework for technology-based companies. **Journal of Engineering and Technology Management**, v. 40, p. 1-14, 2016.

DANKBAAR, B. Lean production: denial, confirmation or extension of sociotechnical systems design?. **Human Relations**, v. 50, n. 5, p. 567-583, 1997.

DINGSØYR, T. et al. A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. **Journal of Systems and Software**, v. 85, n. 6, p. 1213–1221, 2012.

DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and Software Technology**, v. 50, n. 9-10, p. 833-859, 2008.

EDER, S. et al. Estudo das práticas de gerenciamento de projetos voltadas para desenvolvimento de produtos inovadores. **Produto & Produção**, v. 13, n. 1, 2012.

EDER, S. et al. Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. **Production**, v. 25, p. 482-497, 2014.

ENGWALL, M.; JERBRANT, A. The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management?. **International Journal of Project Management**, v. 21, n. 6, p. 403-409, 2003.

FORMOSO, C. T. et al. Termo de referência para o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras. **Núcleo Orientado para Inovação da Edificação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre**, 1999.

FORMOSO, C. T. et al. Planejamento e controle da produção em empresas de construção. **Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2001.

FRICKE, S. E.; SHENHAR, A. J. Managing multiple engineering projects in a manufacturing support environment. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 47, n. 2, p. 258-268, 2000.

HAMZEH, F.; BALLARD, G.; TOMMELEIN, I. D. Rethinking Lookahead Planning to Optimize Construction Workflow. **Lean Construction Journal**, 2012.

HOBDAY, M. Product complexity, innovation and industrial organisation. **Research Policy**, v. 26, n. 6, p. 689-710, 1998.

HOBDAY, M. The project-based organisation: an ideal form for managing complex products and systems?. **Research Policy**, v. 29, n. 7-8, p. 871-893, 2000.

HOLLNAGEL, E. Coping with complexity: past, present and future. **Cognition, Technology & Work**, v. 14, n. 3, p. 199-205, 2012.

HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D. **Joint cognitive systems: Foundations of cognitive systems engineering**. CRC Press, 2005.

HOLMSTRÖM, J.; KETOKIVI, M.; HAMERI, A. P. Bridging practice and theory: a design science approach. **Decision Sciences**, v. 40, n. 1, p. 65-87, 2009.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. **Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management**, Burr Ridge, IL. 2000.

JÄRVINEN, P. Action research is similar to design science. **Quality & Quantity**, v. 41, n. 1, p. 37-54, 2007.

KAGIOGLOU, M. et al. Rethinking construction: the generic design and construction process protocol. **Engineering, Construction and Architectural Management**, v. 7, n. 2, p. 141-153, 2000.

KANNAMPALLIL, T. G. et al. Considering complexity in healthcare systems. **Journal of Biomedical Informatics**, v. 44, n. 6, p. 943-947, 2011.

KARTAM, S. A.; IBBS, C. W.; BALLARD, G. **Reengineering construction planning**. 1995.

KASANEN, E.; LUKKA, K.; SIITONEN, A. The constructive approach in management accounting research. **Journal of Management Accounting Research**, v. 5, n. 1, p. 243-264, 1993.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford: Stanford University, 1992.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. Tese de Doutorado (Doctor of Technology) - VTT Technical Research Centre of Finland, Espoo.

KOSKELA, L.; HOWELL, G. The underlying theory of project management is obsolete. **IEEE Engineering Management Review**, v. 36, n. 2, p. 22–34, 2002.

KOSKELA, L.; HOWELL, G. The theory of project management: Explanation to novel methods. **Proceedings of the 10th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Gramado, Brasil, 2002b.

KURKE, L. B.; ALDRICH, H. E. Note—Mintzberg was right!: A replication and extension of the nature of managerial work. **Management Science**, v. 29, n. 8, p. 975-984, 1983.

LAUFER, A.; HOWELL, G. Construction planning: revising the paradigm. 1993.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics**, v. 5, n. 3, p. 243-266, 1987.

LAZAR, F. D. Partnering—New benefits from peering inside the black box. **Journal of Management in Engineering**, v. 13, n. 6, p. 75-83, 1997.

LIKER, J. K. **The toyota way**. Esensi, 2005.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O modelo toyota-manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4Ps da toyota**. Bookman Editora, 2007.

LUKKA, K. The constructive research approach. **Case study research in logistics. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, Series B**, v. 1, n. 2003, p. 83-101, 2003.

LUO, L. et al. Construction project complexity: research trends and implications. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 143, n. 7, p. 04017019, 2017.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, n. 4, p. 251-266, 1995.

MEDINA-MORA, R. et al. The action workflow approach to workflow management technology. **The Information Society**, v. 9, n. 4, p. 391-404, 1992.

MINTZBERG, H. The nature of managerial work. 1973.

OWEN, R. et al. Is agile project management applicable to construction? **Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, Santiago, Chile, 2006.

OWEN, R.; KOSKELA, L. An agile step forward in project Management. **2nd Specialty Conference on Leadership and Management in Construction and Engineering**, p. 216-224, 2006.

PATANAKUL, P.; MILOSEVIC, D. A competency model for effectiveness in managing multiple projects. **The Journal of High Technology Management Research**, v. 18, n. 2, p. 118-131, 2008.

PAYNE, J. H. Management of multiple simultaneous projects: a state-of-the-art review. **International Journal of Project Management**, v. 13, n. 3, p. 163-168, 1995.

PENNYPACKER, J. S.; DYE, L. D. **Project portfolio management and managing multiple projects: two sides of the same coin**. New York: Marcel Dekker, 2002.

PERKUSICH, M. et al. Assisting the continuous improvement of scrum projects using metrics and bayesian networks. **Journal of Software: Evolution and Process**, v. 29, n. 6, p. e1835, 2017.

PLSEK, P. E.; GREENHALGH, T. Complexity science: The challenge of complexity in health care. **BMJ: British Medical Journal**, v. 323, n. 7313, p. 625, 2001.

PRIVEN, V.; SACKS, R. Impacts of the social subcontract and last planner system interventions on the trade-crew workflows of multistory residential construction projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 142, n. 7, p. 04016013, 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)**. Sixth ed. Newtown Square, Pennsylvania USA: Project Management Institute Inc, 2017.

REINERTSTEN, D. G. **The principles of product development flow: second generation lean product development**. Celeritas, 2009.

RUBIN, K. S. **Essential Scrum: A practical guide to the most popular Agile process**. Addison-Wesley, 2012.

SAURIN, T. A.; GONZALEZ, S. S. Assessing the compatibility of the management of standardized procedures with the complexity of a sociotechnical system: Case study of a control room in an oil refinery. **Applied Ergonomics**, v. 44, n. 5, p. 811-823, 2013.

SAURIN, T. A.; ROOKE, J.; KOSKELA, L. A complex systems theory perspective of lean production. **International Journal of Production Research**, v. 51, n. 19, p. 5824–5838, 2013.

SCHWABER, K. **Agile project management with Scrum**. Microsoft press, 2004.

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile software development with Scrum**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.

SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **The scrum guide-the definitive guide to scrum: The rules of the game**, 2011.

SEIN, M. K. et al. Action design research. **MIS Quarterly**, p. 37-56, 2011.

SERRADOR, P.; PINTO, J. K. Does Agile work?—A quantitative analysis of agile project success. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 5, p. 1040-1051, 2015.

SHENHAR, A. J.; DVIR, D. Toward a typological theory of project management. **Research Policy**, v. 25, n. 4, p. 607-632, 1996.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção**. Bookman Editora, 1996.

SMALLEY, A. **Achieving Basic Stability**. Lean Management Institute, 2005.

SNOWDEN, D. J.; BOONE, M. E. A leader's framework for decision making. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 11, p. 68, 2007.

SOHI, A. J. et al. Does lean & agile project management help coping with project complexity?. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 226, p. 252-259, 2016.

SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An assessment of the scientific merits of action research. **Administrative Science Quarterly**, p. 582-603, 1978.

SUTHERLAND, J. **SCRUM: A arte de fazer o dobro de trabalho na metade do tempo**. Leya, 2014.

SUZAKI, K. **New shop floor management: empowering people for continuous improvement**. Simon and Schuster, 1993.

SYDOW, J.; LINDKVIST, L.; DEFILLIPPI, R. Project-based organizations, embeddedness and repositories of knowledge. 2004.

TELEM, D.; LAUFER, A.; SHAPIRA, A. Only dynamics can absorb dynamics. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 132, n. 11, p. 1167-1177, 2006.

THIOLLENT, M. Perspectivas da metodologia de pesquisa participativa e de pesquisa-ação na elaboração de projetos sociais e solidários. **Tecnologia e desenvolvimento social e solidário. Porto Alegre: Editora UFGRS**, p. 172-189, 2005.

TIWANA, A. Beyond the black box: knowledge overlaps in software outsourcing. **IEEE Software**, v. 21, n. 5, p. 51-58, 2004.

TURNER, J. R.; KEEGAN, A. Mechanisms of governance in the project-based organization:: Roles of the broker and steward. **European Management Journal**, v. 19, n. 3, p. 254-267, 2001.

VAISHNAVI, V. K.; KUECHLER, W. Introduction to Design Science Research in Information and Communication Technology (Cap. 2). In: *Design Science Research Methods and Patterns: Innovating Information and Communication Technology*, 2007.

VAN AKEN, J. E. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of Management Studies**, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004.

VIANA, D. D. **Integrated production planning and control model for prefabrication and site installation**. 2015. Tese de Doutorado (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

WESZ, J. G. B. **Planejamento e controle do processo de projeto de sistemas pré-fabricados em ambientes de *engineer-to-order***. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

WILLIAMS, T. M. The need for new paradigms for complex projects. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 5, p. 269-273, 1999.

WILLIAMS, T. M. **Modelling complex projects**. 2002.

WINOGRAD, T.; FLORES, F. **Understanding computers and cognition: A new foundation for design**. Intellect Books, 1986.

WOMACK, J. P.; JONES, D.; ROOS, D. **The Machine That Changed the World**. New York, 1. ed., 1990.

YIN, R. K. **Case Study Research. Design and Methods**. Third ed. London: Sage Publications, 2003.

ZIKA-VIKTORSSON, A; SUNDSTRÖM, P.; ENGWALL, M. Project overload: An exploratory study of work and management in multi-project settings. **International Journal of Project Management**, v. 24, n. 5, p. 385-394, 2006.