

Diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do mercado varejista com base na *Lean Production* e em *Agile Project Management*

Guidelines for managing complex department store construction projects based on Lean Production and Agile Project Management

Cristian Alfonso Cevallos Jaramillo 

Douglas Comasseto Hamerski 

Carlos Torres Formoso 

Eduardo Luis Isatto 

Resumo

Os empreendimentos de construção têm se tornado cada vez mais complexos. A abordagem tradicional de gestão de empreendimentos não considera todas as características de complexidade envolvidas em alguns empreendimentos, e os trata de forma similar, sem considerar o contexto específico no qual estão inseridos. Nesse cenário, há a necessidade de desenvolver métodos e ferramentas de gestão de empreendimentos que considerem tanto a complexidade envolvida como as características do contexto. A filosofia da *Lean Production* e a abordagem *Agile Project Management* têm sido apontadas na literatura como duas alternativas para fundamentar tais desenvolvimentos. Este artigo tem como objetivo propor um conjunto de diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista com base nesses dois referenciais teóricos. Utilizando *Design Science Research* como abordagem metodológica, realizou-se um estudo empírico numa empresa varejista brasileira que atua como contratante de empreendimentos de construção. Como contribuição teórica, apresenta-se uma análise sobre as sobreposições e complementaridades entre a *Lean Production* e a *Agile Project Management*.

¹Cristian Alfonso Cevallos Jaramillo

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

²Douglas Comasseto Hamerski

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

³Carlos Torres Formoso

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

⁴Eduardo Luis Isatto

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre - RS - Brasil

Recebido em 29/03/21
Aceito em 07/10/21

Palavras-chave: Lean Production. Agile Project Management. Gestão de empreendimentos. Complexidade.

Abstract

Construction projects are becoming increasingly complex. Traditional project management approach does not consider all the complex attributes involved in some projects and assumes that there are general solutions for managing them, without taking into account the specific context in which they are situated. Therefore, there is a need to develop project management methods and tools that consider both the complexity involved and the characteristics of the context. The Lean Production philosophy and the Agile Project Management approach have been pointed out in the literature as two alternatives to support such projects. This paper aims to propose a set of guidelines for managing complex department store construction projects, based on the two theoretical perspectives mentioned above. Using Design Science Research as a methodological approach, an empirical study was carried out in a Brazilian department store enterprise, which is a construction client. The theoretical contribution of this paper is an analysis of the overlaps and complementarities between Lean Production and Agile Project Management.

Keywords: Lean Production. Agile Project Management. Project management. Complexity.

Introdução

Em que pese a evolução da gestão de empreendimentos ao longo do tempo, muitos empreendimentos de distintos setores enfrentam problemas de gestão e não atingem o desempenho esperado (ATKINSON, 1999; IKA, 2009). Entre as várias causas apontadas para esses problemas, destaca-se o foco na abordagem tradicional de gestão de empreendimentos, amplamente disseminada por livros e cursos nessa área (KOSKELA; HOWELL, 2002). Conforto *et al.* (2016) destacam que um dos problemas dessa abordagem é a falta de consideração do contexto específico no qual os empreendimentos estão situados. Outro problema apontado na literatura é o fato de que frequentemente são ignorados alguns dos atributos da complexidade e seus efeitos (WILLIAMS, 2002). Embora não haja consenso na literatura sobre a definição de complexidade, é amplamente aceito que sistemas complexos possuam grande diversidade de elementos que interagem dinamicamente, assim como elevado grau de incerteza e variabilidade (SAURIN; GONZALEZ, 2013).

Este estudo é focado no contexto de empreendimentos de construção do tipo comercial do mercado varejista, que têm normalmente elevado grau de complexidade:

- (a) possuem grande número de elementos (WILLIAMS, 1999), tais como etapas, *stakeholders*, materiais, equipamentos e tecnologias;
- (b) tais elementos interagem entre si e com o ambiente, propagando a variabilidade que é típica de empreendimentos de construção (KOSKELA, 2000);
- (c) essa incerteza tende a ser maior em empreendimentos de reforma, típicos do varejo; e
- (d) são empreendimentos de prazos curtos, o que aumenta ainda mais as relações de interdependência e a incerteza.

Em função dos vários problemas associados às práticas tradicionais, princípios da filosofia da *Lean Production* (LP) e da abordagem *Agile Project Management* (APM) têm sido crescentemente adotados na indústria da construção, com a vantagem de considerar de forma mais adequada o conceito de complexidade (CHEN; REICHARD; BELIVEAU, 2007). A LP é uma filosofia de gestão da produção que surgiu na indústria automotiva, a qual enfatiza a eliminação de atividades que não agregam valor e a geração de valor para os clientes com base no atendimento de suas necessidades (WOMACK; JONES; ROOS, 1990). A APM, por sua vez, é uma abordagem de gestão que surgiu na indústria de softwares, que enfatiza o desenvolvimento iterativo e incremental de empreendimentos (SCHWABER, 2004).

Os princípios gerais de cada um desses referenciais teóricos têm sido aplicados principalmente por meio da implementação de métodos de planejamento e controle:

- (a) o Sistema *Last Planner* (SLP), no caso da LP aplicada à construção (BALLARD, 2000); e
- (b) o *Scrum*, no caso da APM aplicada à indústria de softwares (SCHWABER, 2004).

Existem alguns esforços pontuais relatados na literatura no sentido de adaptar algumas das práticas do *Scrum* ao setor da construção (DEMIR; THEIS, 2016; ORMEÑO ZENDER; GARCÍA DE SOTO, 2021). Contudo, o número de publicações é significativamente menor quando comparado ao número de relatos de implementações do SLP no setor (OLIVIERI *et al.*, 2019).

Assume-se que a filosofia da LP e a abordagem APM possuem algumas similaridades e diferenças (OWEN *et al.*, 2006). De fato, alguns estudos sugerem que o uso combinado da LP e da APM tem potencial para criar novas formas de lidar com a complexidade (SOHI *et al.*, 2015; POUDEL; GARCIA DE SOTO; MARTINEZ, 2020). Entretanto, a compreensão dessas similaridades e diferenças não tem sido explorada em profundidade na literatura. A maioria dos estudos está limitada a discussões conceituais baseadas em revisão de literatura ou então em *surveys* que buscam entender a opinião de profissionais sobre os potenciais benefícios que poderiam ser gerados com tais avanços. Como consequência, há carência de pesquisas sobre a combinação de práticas da LP e da APM com base em estudos empíricos.

Este trabalho tem por objetivo propor um conjunto de diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista com base na filosofia da LP e na abordagem APM. Como contribuição teórica, esta pesquisa analisa sobreposições e complementaridades entre esses dois referenciais teóricos no contexto da gestão de empreendimentos. A pesquisa é baseada nos resultados de um estudo empírico realizado em colaboração com uma empresa varejista brasileira do setor da moda, que possui em sua estrutura organizacional setores envolvidos no desenvolvimento e na gestão de empreendimentos de construção para implantar lojas novas e reformar lojas existentes. O ponto de partida

deste trabalho foi a demanda da empresa em melhorar o desempenho de seus empreendimentos, tomando por base abordagens de gestão inovadoras.

Referencial teórico

Críticas à abordagem tradicional de gestão de empreendimentos

A abordagem tradicional de gestão de empreendimentos baseia-se na premissa de que um empreendimento pode ser tratado como especificável e previsível (DYBÅ; DINGSØYR, 2008). Assume-se que a maioria das necessidades dos clientes pode ser estabelecida na definição do escopo inicial do empreendimento, influenciando na forma com que o planejamento é realizado, incluindo o nível de detalhe, os horizontes de planejamento e os mecanismos de controle (EDER *et al.*, 2015). Como consequência, o uso dessa abordagem tem sido apontado como causa de diversos problemas no desempenho dos empreendimentos, tais como retrabalho excessivo, falta de flexibilidade e insatisfação de clientes (SERRADOR; PINTO, 2015).

No contexto da indústria da construção, Koskela e Howell (2002) fazem críticas à abordagem tradicional de gestão de empreendimentos do ponto de vista teórico tanto no que se refere aos processos orientados à criação do empreendimento (produto ou serviço) como em relação aos processos orientados à gestão do empreendimento (planejamento, execução e controle). Com relação aos processos de criação do empreendimento, esses autores apontam que são focados essencialmente na visão de transformação, não levando em conta os efeitos que as interdependências e a incerteza têm sobre eles, além de não tratar de maneira explícita e adequada os requisitos dos clientes. Já com relação aos processos orientados ao planejamento, execução e controle, estes são baseados nas teorias de *management-as-planning*, modelo de despacho e modelo de termostato respectivamente, e, sendo assim, não consideram devidamente a incerteza, não contemplam a necessidade de gestão de compromissos entre as pessoas e não enfatizam a necessidade de aprendizagem.

Para contornar esses problemas, Koskela e Howell (2002) sugerem que as visões e teorias tradicionalmente utilizadas na gestão de empreendimentos sejam substituídas por uma nova perspectiva teórica. Para os processos orientados à criação do empreendimento, os autores sugerem o uso combinado das visões de transformação, fluxo e valor, enquanto para os processos de gestão os autores sugerem considerar também as teorias *management-as-organizing*, perspectiva da linguagem-ação, e do modelo da experimentação científica.

Lean Production

Os princípios básicos da LP vêm sendo amplamente disseminados por meio de inúmeras publicações, incluindo estudos clássicos de autores japoneses sobre o Sistema Toyota de Produção, como Shingo (1989), e autores que propuseram conjuntos de princípios como tentativas de descrever a LP de forma mais abstrata (WOMACK; JONES; ROOS, 1990; LIKER, 2004), e com foco na indústria da construção (KOSKELA, 1992, 2000). O movimento *Lean Construction* (LC), liderado pelo International Group for Lean Construction (IGLC), tem contribuído para a disseminação de esforços no sentido de adaptar alguns princípios da filosofia da LP ao setor da construção (TZORTZOPOULOS; KAGIOGLOU; KOSKELA, 2020). Para os propósitos desta pesquisa, foram selecionados alguns princípios propostos por Koskela (1992, 2000), por seu foco na construção e por sua relevância na gestão de empreendimentos. O Quadro 1 descreve de forma sintetizada estes princípios.

O SLP está fortemente baseado nesse conjunto de princípios, ao mesmo tempo em que lida com a complexidade dos empreendimentos de construção, dividindo todo o processo em um conjunto organizado de reuniões que envolvem diferentes participantes, incluindo gerentes de produção, mestres de obra e encarregados (BALLARD, 2000). Normalmente é dividido em três níveis hierárquicos. No nível mais alto, o planejamento de longo prazo estabelece as metas gerais a serem alcançadas (BALLARD; HOWELL, 1998). No nível de médio prazo, as restrições são identificadas e removidas (TOMMELEIN; BALLARD, 1997). Finalmente, no nível de planejamento de curto prazo, a confiabilidade da produção é aumentada pela proteção do trabalho a ser executado da variabilidade à jusante, buscando o comprometimento das equipes (BALLARD; HOWELL, 1998). Ao final de cada ciclo de curto prazo, são verificados se os pacotes de trabalho atribuídos às equipes foram executados ou não. Caso não tenham sido executados, a causa-raiz dos problemas é identificada e eliminada (BALLARD, 2000). Algumas empresas adotam um quarto nível de planejamento, entre o longo e o médio prazo, denominado de planejamento de fase, no qual as metas do

longo prazo são gradualmente detalhadas e os principais *handoffs*¹ entre as equipes são discutidos (BALLARD; HOWELL, 2003).

Agile Project Management

Vários trabalhos têm sido publicados sobre o uso da abordagem APM na indústria de softwares (DINGSØYR *et al.*, 2012). Para os propósitos desta pesquisa, foram adotados como referência alguns princípios da APM definidos no Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software (BECK *et al.*, 2001), apresentados no Quadro 2. Esses princípios representam uma tentativa de entendimento da essência da APM, para que essa abordagem possa ser adaptada a outros contextos.

Quadro 1 - Princípios da filosofia da *Lean Production* adaptados ao setor da construção

Princípios	Entendimento resumido da essência de cada princípio
Decompor a tarefa total em subtarefas (KOSKELA, 2000)	Dividir o processo em subprocessos e atividades para que os mesmos possam ser melhor gerenciados
Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor (KOSKELA, 1992)	Eliminar qualquer tipo de processo que seja considerado desnecessário na produção de determinado bem ou serviço
Focar o controle no processo global (KOSKELA, 1992)	Considerar as atividades de todos os envolvidos ao longo de todas as etapas do processo
Aumentar a transparência do processo (KOSKELA, 1992, 2000)	Tornar os processos visíveis ou de conhecimento de todos para facilitar o controle e a melhoria
Introduzir melhoria contínua no processo (KOSKELA, 1992, 2000)	Manter e melhorar padrões por meio de melhorias pequenas e graduais
Reduzir a variabilidade (KOSKELA, 1992, 2000)	Reduzir as diferenças nos tempos de execução das atividades e subprocessos e seus efeitos ao longo das etapas do processo
Reduzir o tempo de ciclo (KOSKELA, 1992)	Reduzir o tempo total do processo como mecanismo para forçar a eliminação de atividades que não agregam valor
Considerar sistematicamente os requisitos dos clientes (KOSKELA, 1992, 2000)	Identificar claramente os requisitos dos clientes internos e externos e incorporá-los ao longo do processo

Fonte: adaptado de Koskela (1992, 2000).

Quadro 2 - Princípios da abordagem *Agile Project Management*

Princípios	Entendimento resumido da essência de cada princípio
Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto ao longo de todo o empreendimento	Trabalhar de forma colaborativa com equipes multidisciplinares
Os empreendimentos devem ser desenvolvidos com pessoas motivadas – dar a elas suporte, autonomia e confiança	Construir motivação e autonomia
As melhores arquiteturas, requisitos e <i>designs</i> emergem de equipes auto-organizáveis	Utilizar equipes auto-organizáveis
Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz e então refina e ajusta seu comportamento	Ajustar constantemente a forma de trabalhar, buscando a melhoria dos processos
Entregar frequentemente <i>software</i> funcionando, de preferência em curtos intervalos de tempo	Realizar entregas frequentes
Satisfazer o cliente através da entrega contínua e adiantada de <i>software</i> com valor agregado	Entregar valor de forma contínua e adiantada
Mudanças nos requisitos são bem-vindas, mesmo que tardiamente	Considerar requisitos emergentes

Fonte: adaptado de Beck *et al.* (2001).

¹*Handoffs* podem ser entendidos como as “passagens de bastão” que ocorrem entre os diferentes grupos de profissionais que executam a obra, ou seja, correspondem a entregas de quantidades específicas de trabalho de uma equipe para outra.

O *Scrum* é um método de gestão de empreendimentos baseado na abordagem APM (SCHWABER, 2004), no qual uma equipe multifuncional desenvolve o produto iterativamente através de ciclos de desenvolvimento que se sobrepõem (STETTINA; HÖRZ, 2015). Assim como acontece no SLP, o *Scrum* traz a tomada de decisão para o nível operacional. Os ciclos de *feedback* são o elemento central do método (SCHWABER, 2004). O *Scrum* é dividido em reuniões (planejamento da *Sprint*, *Scrum* diário, revisão da *Sprint* e retrospectiva da *Sprint*), funções (time de desenvolvimento, dono do produto e *Scrum Master*) e artefatos (*backlog* do produto, *backlog* da *Sprint* e incremento) (SCHWABER; BEEDLE, 2002). O produto é desenvolvido em incrementos, que são entregues no final de cada *Sprint* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017). O ciclo começa com a programação de atividades, e, ao final, os profissionais envolvidos discutem a forma de trabalhar adotada e identificam oportunidades de melhoria nos processos (SCHWABER, 2004). As funcionalidades a serem incorporadas no produto são registradas no *backlog* (SCHWABER, 2004). Em seguida, o líder do grupo realiza uma negociação com o time de desenvolvimento e são definidos os itens do *backlog* que devem ser desenvolvidos na *Sprint* seguinte (SCHWABER, 2004). Os membros do time de desenvolvimento coordenam o trabalho em uma reunião diária, conduzida de forma dinâmica, com discussões face a face e profissionais em pé (SCHWABER; BEEDLE, 2002).

Método de pesquisa

Design Science Research (DSR) foi a abordagem metodológica adotada nesta pesquisa, a qual é definida por Lukka (2003) como um processo de produção de conhecimento no qual se constroem artefatos inovadores com o objetivo de solucionar classes de problemas enfrentados no mundo real e de contribuir para a teoria da disciplina na qual é aplicada. O artefato desenvolvido nesta pesquisa consiste em um conjunto de diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista baseado na filosofia da LP e na abordagem APM. Esse artefato foi concebido, desenvolvido e avaliado em colaboração com profissionais da empresa varejista. Houve vários ciclos de aprendizagem, semelhante ao processo cíclico da pesquisa-ação, conforme descrito por Susman e Evered (1978). A estratégia de pesquisa-ação tem grande ênfase na validade dos dados da pesquisa, com a preocupação de coletar informações detalhadas e confiáveis (EDEN; HUXHAM, 1996). Como isso demanda um tempo considerável, um único estudo empírico foi realizado.

A empresa na qual o estudo empírico foi desenvolvido é uma das maiores varejistas do Brasil. No ano de 2017, a empresa alcançou o número de 330 lojas. Cerca de 90% das lojas estão localizadas em *shopping centers*, sendo as demais lojas de rua.

Os empreendimentos de construção da empresa podem ser divididos em quatro grandes etapas:

- (a) pré-emprego;
- (b) projeto;
- (c) obra; e
- (d) pós-obra.

Nesses empreendimentos participam vários setores da empresa, entre os quais o Setor de Arquitetura e Engenharia (SAE), o principal envolvido neste estudo empírico. A maior parte da atenção do SAE concentra-se nas etapas de projeto e obra.

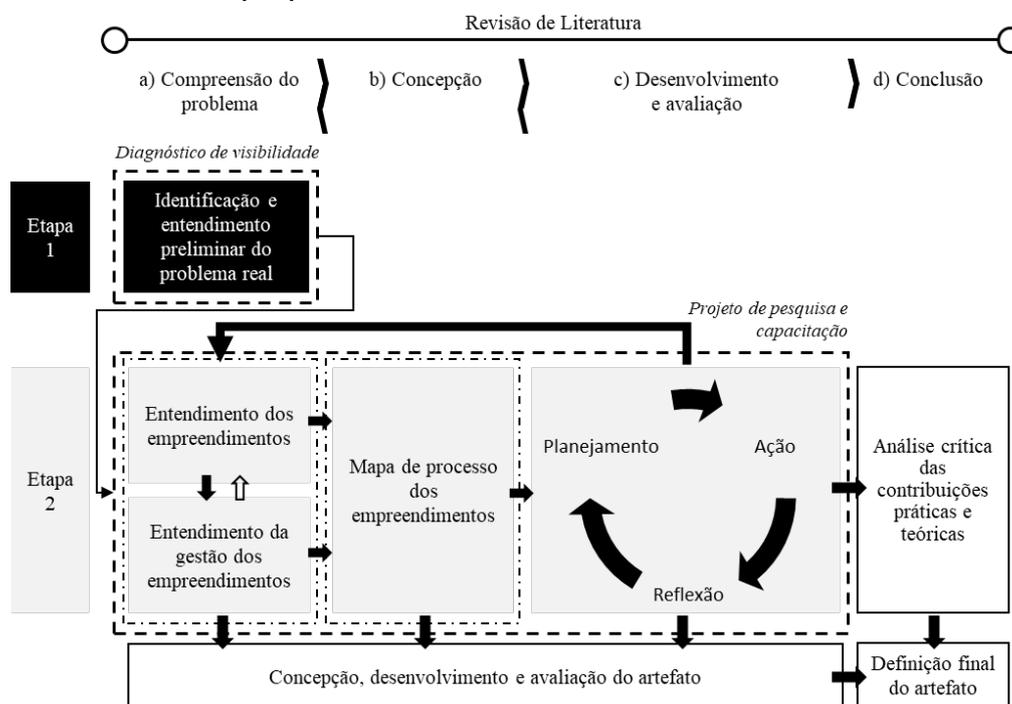
O SAE encontra-se organizado em cinco equipes:

- (a) Planejamento e Controle;
- (b) *Visual Merchandising* (VM);
- (c) Arquitetura;
- (d) Engenharia; e
- (e) Manutenção.

Cada equipe é composta de um gerente e de um grupo de profissionais ou corpo técnico. O SAE é liderado pelo gerente geral, que coordena todas as equipes. Cada empreendimento de construção é gerenciado por um membro da equipe de Arquitetura e por um membro da equipe de Engenharia. Normalmente, o primeiro gerencia a etapa de projeto, enquanto o segundo a etapa de obra. Sob supervisão do SAE trabalham empresas contratadas (escritórios de projetos, gerenciadoras, construtoras, fornecedores de mobiliário e outros), que são responsáveis diretos pela execução do projeto e da obra.

A Figura 1 apresenta o delineamento da pesquisa, a qual foi subdividida em duas grandes etapas. A revisão de literatura foi realizada ao longo do estudo, na busca de uma fundamentação teórica.

Figura 1 - Delineamento da pesquisa



Quadro 3 - Fontes de evidências utilizadas na etapa 1 do estudo empírico

Fonte de evidência	A partir de	Objetivos principais
3 reuniões de trabalho (duração média de 1 h), entre setembro e dezembro de 2016	Gerentes e corpo técnico do SAE e de outros setores da empresa envolvidos nos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Discutir expectativas e necessidades da empresa no âmbito da gestão de empreendimentos ✓ Obter uma visão geral dos empreendimentos típicos da empresa ✓ Discutir dificuldades e oportunidades de melhoria nos processos dos empreendimentos
4 entrevistas semiestruturadas, em novembro de 2016	Gerente de Planejamento e Controle do SAE Gerente de Arquitetura do SAE Gerente de Engenharia do SAE Gerente de Manutenção do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distinguir os tipos de empreendimentos e suas características particulares ✓ Compreender o processo dos empreendimentos e o papel de cada equipe do SAE nesse processo ✓ Conhecer, na visão dos gerentes, as dificuldades e oportunidades dos processos dos empreendimentos
Análise de 7 documentos	Estrutura analítica de projetos (das gerenciadoras de obras) Contratos com fornecedores (2) Manual de processo Escopos dos empreendimentos (2) Pautas de reunião	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender o processo dos empreendimentos e o papel dos envolvidos nesse processo ✓ Conhecer o modelo de contratação dos fornecedores dos empreendimentos ✓ Diferenciar o escopo de cada tipo de empreendimento ✓ Conhecer a estrutura organizacional da empresa visando à gestão dos empreendimentos ✓ Estudar o sistema de informação de suporte à gestão dos empreendimentos
Análise de dados secundários	Mapa do processo (fluxograma) Organograma 2016 Indicadores Planilhas de extras (2) Planilhas de controle operacional (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar as atividades (prazos) e envolvidos no processo dos empreendimentos ✓ Distinguir os elementos e níveis da estrutura organizacional visando à gestão dos empreendimentos ✓ Conhecer os sintomas dos problemas nos processos de gestão dos empreendimentos

A etapa 1 corresponde a um diagnóstico de visibilidade realizado com o objetivo de distinguir oportunidades de melhoria nos processos de gestão de empreendimentos de construção da empresa. Esse diagnóstico, com caráter exploratório, permitiu identificar e entender algumas dificuldades nesses processos. Diversas fontes de evidências foram utilizadas (Quadro 3).

A etapa 2 consistiu em aprofundar o entendimento do problema real e, após, conceber, desenvolver e avaliar o artefato. Nessa etapa, o entendimento do problema foi dividido em:

- (a) entendimento dos empreendimentos típicos desenvolvidos na empresa; e
- (b) entendimento de como a empresa gerencia esses empreendimentos.

Depois de entendido o problema identificado, foi sugerido à empresa um mapa de processo dos empreendimentos. O artefato emergiu a partir do desenvolvimento e da implementação desse mapa.

Para o entendimento dos empreendimentos, o processo foi modelado em forma de fluxograma com base no padrão *Business Process Model and Notation* (BPMN), utilizando o software de modelagem de processos Bizagi Modeler. O mapeamento de processo realizado concentrou-se nos empreendimentos que buscam implantar lojas novas, pois, segundo os gerentes e o corpo técnico do SAE, tal processo era mais consolidado dentro da empresa, se comparado com os empreendimentos que buscam reformar lojas existentes. O prazo médio para a implantação de uma loja nova é de 1 ano, considerando todas as etapas (pré-emprego, projeto, obra e pós-obra). Múltiplas fontes de evidências foram utilizadas para o entendimento dos empreendimentos típicos desenvolvidos na empresa (Quadro 4).

Um entendimento inicial da gestão dos empreendimentos foi obtido nas mesmas fontes de evidência utilizadas para o entendimento dos empreendimentos (Quadro 4). Além disso, para aprofundar esse entendimento inicial foram coletados dados adicionais em diferentes fontes de evidência (Quadro 5).

A versão inicial do mapa de processo dos empreendimentos foi concebida em colaboração com uma equipe formada na empresa para desenvolver a segunda etapa da pesquisa. Essa equipe foi composta de três profissionais do SAE e do primeiro autor deste artigo. Ocasionalmente, outros membros do SAE e de outros setores da empresa contratante somaram-se à equipe quando necessário. Os encontros dessa equipe serviram para:

- (a) planejamento da construção do mapa;
- (b) construção do mapa em si;
- (c) requisição e disponibilização de documentos;
- (d) identificação de oportunidades melhoria;
- (e) discussão de elementos teóricos implícitos no mapa; e
- (f) discussões de caráter mais prático (por exemplo, detalhes operacionais de processo dos empreendimentos).

No mapa proposto, o processo dos empreendimentos foi modelado seguindo parcialmente a notação utilizada no Protocolo de Processo de Kagioglou *et al.* (2000). Tal representação adotou a técnica *Integration Definition Language 0 for Function Modeling* (IDEF-0). Essa técnica representa o processo como uma sequência de atividades, descritas por um verbo e seguidas por um substantivo, e cada atividade tem associados inputs, outputs e mecanismos de controle (COOPER *et al.*, 1998).

Para representar o mapa de processo dos empreendimentos foi utilizado o mesmo software, Bizagi Modeler, empregando alguns dos elementos do padrão BPMN. Outros elementos também foram incluídos na representação, os quais permitiram formalizar certas características importantes para o desenvolvimento dos empreendimentos, tais como responsabilidades em processos colaborativos e ciclos de planejamento e controle. A escolha do modelo e da técnica utilizados para o mapeamento de processo foi baseada em seus atributos, que permitem a criação de uma figura clara, com elementos visuais, que podem facilitar seu entendimento, além do fato de serem ferramentas de fácil uso, gratuitas e já utilizadas em trabalhos de mapeamento de processos anteriores, como em Kagioglou *et al.* (2000).

Quadro 4 - Fontes de evidência utilizadas na fase de “compreensão do problema” da etapa 2 do estudo empírico

Fonte de evidência	A partir de	Objetivos principais
9 reuniões de trabalho (duração média de 1 h), entre maio e julho de 2017	Gerentes e corpo técnico do SAE e de outros setores da empresa envolvidos nos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coordenar o desenvolvimento da pesquisa na empresa (formação de uma equipe profissionais-pesquisadores) ✓ Conhecer o ambiente de trabalho e as rotinas diárias ✓ Obter uma visão geral dos empreendimentos ✓ Compreender o processo dos empreendimentos e alinhar as visões entre os envolvidos
2 <i>workshops</i> (duração de 2 h), julho e agosto de 2017	Corpo técnico do SAE e de outros setores envolvidos nos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corroborar diferenças entre o processo “como realizado” e “como planejado” ✓ Identificar e discutir dificuldades e oportunidades de melhoria no processo dos empreendimentos
	Gerentes do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revisar o mapeamento do processo “como planejado” ✓ Identificar e discutir dificuldades e oportunidades de melhoria no processo dos empreendimentos
3 observações diretas, entre maio e agosto de 2017	Visitas a duas obras em execução	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os processos de produção dos empreendimentos ✓ Corroborar dificuldades existentes no processo dos empreendimentos
32 observações participantes, entre maio e julho de 2017	Reuniões regulares do SAE (24) (em torno de 1 h)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer a estrutura e organização típica das reuniões ✓ Discutir dificuldades, problemas e oportunidades no processo dos empreendimentos e sua gestão
	Reuniões não regulares do SAE (8) (em torno de 1 h)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer a estrutura típica das reuniões que fazem parte do processo dos empreendimentos ✓ Discutir dificuldades, problemas e oportunidades no processo dos empreendimentos e sua gestão
17 entrevistas abertas, entre maio e junho de 2017	Corpo técnico do SAE e de outros setores envolvidos no processo dos empreendimentos (12)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapear de maneira “preliminar” o processo dos empreendimentos ✓ Mapear o processo “como realizado” dos empreendimentos
	Gerentes das equipes do SAE e de outros setores envolvidos (5)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapear o processo “como planejado” dos empreendimentos
Análise de 7 documentos	Estrutura analítica de projetos (gerenciadora)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapear o processo “como planejado” dos empreendimentos
	Manuais de processos (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar os documentos e entregáveis dos empreendimentos
	Documentos dos empreendimentos (6)	
Análise de dados secundários	Mapas do processo (5)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapear o processo “como planejado” dos empreendimentos ✓ Identificar as atividades do processo, bem como os prazos estimados e realizados dessas atividades
	Organograma 2017	
	Cronograma padrão	
	Esquema EAP (gerenciadora, e construtora) (2)	
	Planilhas de controle operacional (4)	
	Registros dos profissionais	

Quadro 5 - Fontes de evidência utilizadas na fase de “compreensão do problema” da etapa 2 do estudo empírico (entendimento da gestão dos empreendimentos)

Fonte de evidência	A partir de	Objetivos principais
4 reuniões de trabalho (em média 1 h), entre outubro e dezembro de 2017	Gerentes e corpo técnico do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obter uma visão geral dos processos de gestão dos empreendimentos e do portfólio de empreendimentos ✓ Discutir indicadores dos empreendimentos preparados pela equipe de pesquisa (sintomas) ✓ Discutir dificuldades, problemas e oportunidades nos processos de gestão dos empreendimentos
Observação direta, entre setembro e dezembro de 2017	Visitas a obras em execução (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os processos de gestão dos empreendimentos e de produção dos empreendimentos ✓ Corroborar dificuldades existentes nos processos de gestão dos empreendimentos e gestão da produção
8 observações participantes, entre setembro e outubro de 2017	Reuniões regulares do SAE (1 h)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os processos de gestão dos empreendimentos ✓ Discutir dificuldades, problemas e oportunidades de melhoria nos processos de gestão dos empreendimentos e do portfólio de empreendimentos
9 entrevistas abertas, entre junho de 2017 e janeiro de 2018	Gerentes das equipes do SAE (3)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os processos de gestão dos empreendimentos e do portfólio de empreendimentos ✓ Identificar dificuldades e oportunidades nos processos de gestão dos empreendimentos e do portfólio
	Corpo técnico do SAE (6)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os processos de gestão dos empreendimentos e do portfólio de empreendimentos ✓ Entender os problemas que resultaram em atrasos e falta de qualidade em algumas lojas do portfólio 2017
Análise de 3 documentos	Planilha de gestão da etapa de projeto	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender os processos de gestão dos empreendimentos e de produção dos empreendimentos
	Planilhas de gestão da etapa obra e produção (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer as ferramentas utilizadas na gestão dos empreendimentos
Análise de dados secundários	Planilha de controle operacional	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Levantar dados para preparar indicadores do portfólio 2017
	Planilhas de controle de extras e planos de ação (2)	
	Planilha de alterações das datas de inauguração	
Análise de dados primários	Indicadores de desempenho do portfólio 2017	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analisar o desempenho dos empreendimentos do portfólio 2017 ✓ Entender melhor os problemas que resultaram em atrasos e falta de qualidade em alguns empreendimentos do portfólio 2017

Uma vez estabelecida a primeira versão do mapa de processo, foram propostos alguns elementos básicos de um sistema de planejamento e controle. A implementação do mapa de processo dos empreendimentos nas rotinas da empresa consistiu em:

- (a) alinhar visões sobre o processo entre os diversos envolvidos;
- (b) representar outros tipos de empreendimentos de construção desenvolvidos na empresa; e
- (c) acompanhar parte do planejamento e controle de alguns empreendimentos.

O acompanhamento foi realizado nas etapas de projeto de dois empreendimentos pilotos (1 e 2). Durante a implementação do mapa, foram coletados dados adicionais, em distintas fontes de evidência (Quadro 6).

Quadro 6 - Fontes de evidência utilizadas na fase de “desenvolvimento e avaliação” da etapa 2 do estudo empírico (implementação do mapa de processo dos empreendimentos)

Fonte de evidência	A partir de	Objetivos principais
3 reuniões de trabalho (em média 1 h), entre outubro e novembro de 2017	Gerentes e corpo técnico do SAE e do setor Expansão (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alinhar as visões dos setores (SAE e Expansão) sobre o processo dos empreendimentos ✓ Discutir oportunidades de melhoria no processo dos empreendimentos
	Corpo técnico do SAE (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alinhar as visões das equipes do SAE sobre o processo dos empreendimentos
3 <i>workshops</i> (2 h), entre novembro e dezembro de 2017	Coordenador e corpo técnico da equipe de VM do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Receber <i>feedback</i> do mapa de processo dos empreendimentos proposto
	Gerente e corpo técnico da equipe de Engenharia do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Discutir dificuldades e oportunidades de melhoria no processo dos empreendimentos
	Gerente e corpo técnico da equipe de Arquitetura do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias por trás do mapa de processo
8 entrevistas abertas, entre julho e outubro de 2017	Corpo técnico do SAE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mapear o processo dos diversos tipos de reformas utilizando os mesmos conceitos, princípios e ideias por trás do mapa de processo e o mesmo formato de representação
8 observações participantes em reuniões de planejamento e controle (em torno de 1 h), entre janeiro e março de 2018	Corpo técnico do SAE envolvido no empreendimento piloto 1 (4) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Arquiteto do SAE 1 ✓ Engenheiro do SAE 1 ✓ Arquiteto VM do SAE 1 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Discutir oportunidades de melhoria nos processos de gestão dos empreendimentos ✓ Discutir oportunidades de melhoria no processo dos empreendimentos ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias por trás da proposta inicial de sistema de planejamento e controle
	Corpo técnico do SAE envolvido no empreendimento piloto 2 (4) <ul style="list-style-type: none"> ✓ Arquiteto do SAE 2 ✓ Engenheiro do SAE 2 ✓ Arquiteto VM do SAE 2 	
1 reunião de trabalho (1 h), em março de 2018	Corpo técnico do SAE envolvido nos empreendimentos piloto 1 e 2	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Receber <i>feedback</i> da proposta inicial de sistema de planejamento e controle dos empreendimentos ✓ Discutir os conceitos, princípios e ideias por trás do mapa de processo e da proposta inicial de sistema de planejamento e controle

Os artefatos desenvolvidos em DSR devem ser avaliados em relação a especificações funcionais implícitas ou explícitas utilizadas na concepção da solução (VAISHNAVI; KUECHLER, 2007). Para a avaliação do artefato desenvolvido foram utilizados os constructos de utilidade e facilidade de uso. O constructo utilidade está relacionado com a contribuição do artefato para a gestão de empreendimentos de construção. Nesse sentido, os critérios nos quais esse construto foi desdobrado estão relacionados à consideração das características de complexidade dos empreendimentos, isto é, a contribuição da solução para lidar com o grande número de elementos diversos que interagem dinamicamente e para lidar com a incerteza e a variabilidade. Por outro lado, o constructo de facilidade de uso está relacionado com a simplicidade, ou seja, a facilidade da solução para ser entendida pelos profissionais, e a adaptabilidade do artefato a distintos tipos de empreendimentos de construção. Uma vez que a solução foi desenvolvida por meio de ciclos colaborativos de aprendizagem, a avaliação dela ocorreu ao longo do processo de implementação, conforme sugerido por Sein *et al.* (2011).

Resultados

Dificuldades na gestão de empreendimentos

Entre os intervenientes dos empreendimentos havia a tendência de formalizar o processo considerando meramente as atividades e as etapas nas quais aqueles participam, sem levar em conta as perspectivas dos demais envolvidos. Além disso, os mapas prescritivos existentes, que tinham a forma de diagramas de fluxo, não eram utilizados, principalmente pela variabilidade existente no processo.

Na gestão dos empreendimentos, muita atenção era dada aos entregáveis (mais de 210 elementos), e não à própria execução das atividades. De fato, os prazos de execução de muitas dessas atividades não eram definidos claramente. Nesse cenário, é difícil monitorar e tratar a variabilidade existente na execução das

atividades e seus efeitos nocivos. O foco nos entregáveis fazia com que os problemas ao longo do desenvolvimento fossem identificados tardiamente, além de limitar o aprendizado proveniente da execução das tarefas.

Os objetivos de cada fase do empreendimento não eram claramente definidos, o que limitava a prática de autonomia e a auto-organização dos intervenientes. Ainda, existia falta de consideração explícita e sistemática das necessidades dos clientes, resultando em retrabalhos, pois alguns requisitos eram identificados tardiamente.

O planejamento era centralizado, com pouca participação dos envolvidos, sendo definido um plano detalhado no início do empreendimento, com alguns elementos padronizados. A forma com que o planejamento vinha sendo realizado não permitia considerar as características específicas dos empreendimentos, não levava em conta o conhecimento e a experiência dos envolvidos, não considerava a incerteza e a variabilidade do processo, o que fazia com que os planos ficassem rapidamente desatualizados.

As ações realizadas na execução do empreendimento não eram definidas a partir de uma negociação entre os envolvidos. Assumia-se que, uma vez autorizado o plano de longo prazo, as tarefas eram consideradas como totalmente compreendidas, podendo ser iniciadas e concluídas sem grandes dificuldades, conforme apontado por Koskela e Howell (2002). Isso acabava resultando em tarefas não realizadas, iniciadas e concluídas com atraso, e por vezes não concluídas. Como o plano ficava desatualizado rapidamente, a execução das atividades do empreendimento ocorria de maneira informal.

Observou-se a existência de longos ciclos de controle, com ênfase no monitoramento pela alta direção, a utilização de indicadores unicamente de resultado e pouco aproveitamento de aprendizado. O controle era realizado utilizando-se um plano de longo prazo como linha de base. Como tal plano não representava o estado atual do empreendimento, o controle era ineficaz. A forma de controlar os empreendimentos dificultava tanto a realização de ajustes em seu desenvolvimento quanto a compreensão dos problemas, fazendo com que estes fossem recorrentes.

Mudanças na gestão de empreendimentos

Várias dificuldades que a empresa enfrentava na gestão dos empreendimentos de construção estavam relacionadas com a falta de consideração das características de complexidade dos empreendimentos. Para lidar com essas dificuldades, foram propostas mudanças no sistema de gestão existente, as quais foram explicitadas no mapa de processo dos empreendimentos. A Figura 2 ilustra os principais elementos considerados no mapa proposto.

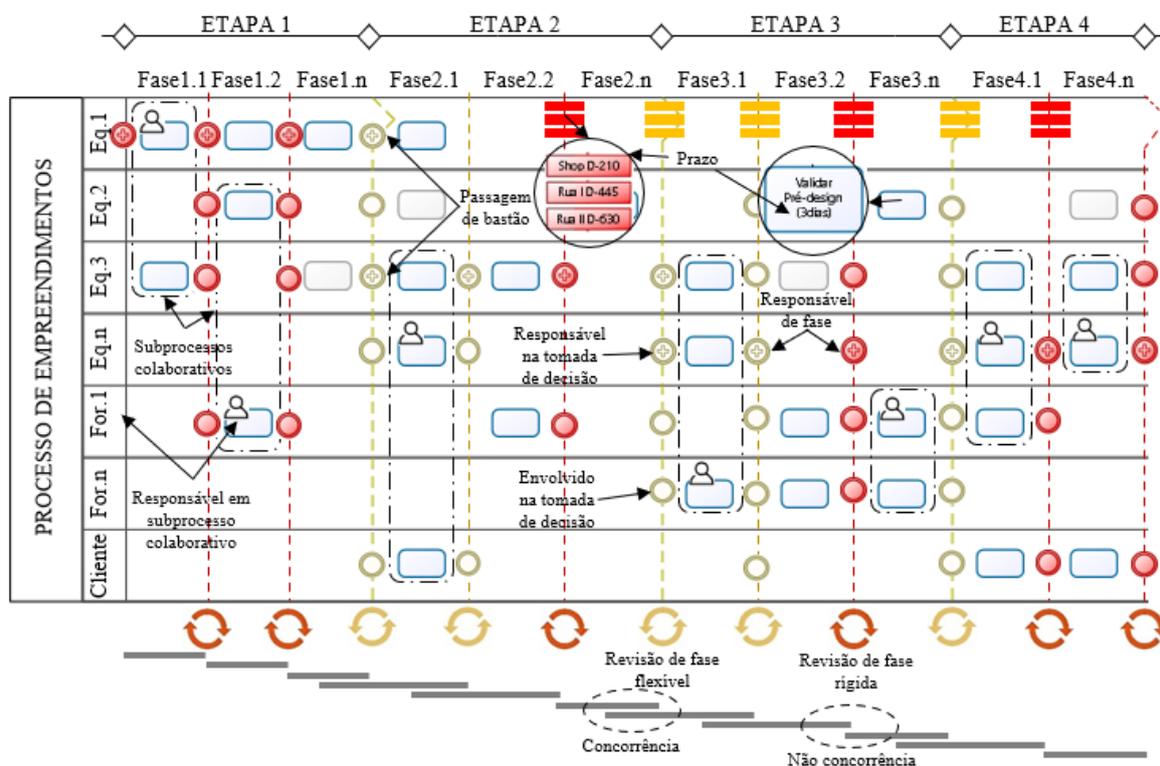
Considerando a necessidade de uma visão compartilhada e global do processo, o mapa contempla as atividades de todos os principais intervenientes (cerca de 140 atividades e 20 intervenientes) e das quatro etapas dos empreendimentos (foram excluídos os processos de operação e manutenção da edificação). Dessa maneira, por meio desse mapa se promove a utilização de dois princípios da LP: aumentar a transparência do processo e focar o controle no processo global.

No eixo “y” é representado cada um dos envolvidos, definidos pelas atividades a serem executadas. Entre os envolvidos estão incluídos os clientes finais (representados pelos gerentes das lojas). No eixo “x” são representadas as fases, cada uma delas vinculada a objetivos que devem ser alcançados ao longo do empreendimento.

Os objetivos devem estar relacionados às necessidades dos clientes (de processo e finais). Com a explicitação e o envolvimento dos clientes ao longo do processo se reconhecem a existência de incerteza e a consequente impossibilidade de capturar todos os requisitos no início do empreendimento. Ainda, esses objetivos organizam o processo, facilitando a definição das atividades que devem ser incluídas em cada fase.

No final de cada fase é realizada uma reunião para verificar o trabalho realizado, principalmente no que se refere à captura e ao atendimento dos requisitos e às informações mínimas produzidas. Com base nisso, pode-se avançar para a fase seguinte e ajustar o plano do trabalho e a necessidade de recursos, caso seja necessário. Ainda, em cada revisão de fase podem ser tomadas decisões condicionais de avanço, de modo que seja possível haver simultaneidade entre algumas fases. Assim, cada revisão de fase pode ser classificada como flexível (*soft gate*) ou rígida (*hard gate*), conforme sugerido por Cooper *et al.* (1998).

Figura 2 - Elementos do mapa de processo dos empreendimentos



Com a divisão do processo em objetivos, a consideração dos clientes e as frequentes revisões de fase, busca-se possibilitar a utilização do princípio da LP considerar sistematicamente os requisitos dos clientes. Da mesma maneira, pretende-se propiciar o emprego dos seguintes princípios da APM: entregar valor de forma contínua e adiantada e considerar requisitos emergentes.

No processo do empreendimento é difícil diferenciar entre as atividades que agregam e não agregam valor. As atividades de produção propriamente ditas são poucas, sendo a maioria atividades de avaliação, aprovação, legalização, contratação, entre outras, as quais não necessariamente agregam valor para os clientes finais do empreendimento, mas podem agregar valor para os clientes de processo ou internos. No entanto, durante o desenvolvimento do mapa, em colaboração com os profissionais da empresa, foram identificadas e eliminadas algumas atividades que não eram mais necessárias, considerando os objetivos de cada fase. Os princípios da LP que estão sendo considerados são decompor a tarefa total em subtarefas e reduzir a parcela de atividades que não agregam valor. Esse mapa também serve de referência para implementar melhorias, tais como revisar a decomposição de tarefas e eliminar atividades que não agregam valores adicionais.

O mapa proposto é composto de atividades. Os entregáveis são considerados na revisão de fase, mas não estão representados no modelo. Foram estabelecidos prazos típicos para algumas das atividades do processo. Também foram definidas e representadas no mapa datas-marco padrão para as fases das etapas de projeto, obra e pós-obra dos empreendimentos, em relação à data de inauguração da loja. Assim, o mapa permite também monitorar desvios de prazo do empreendimento, com base nessas datas-marco. As causas de tais desvios podem ser investigadas e contribuir para a aplicação do princípio de reduzir a variabilidade da LP.

Com a divisão do processo do empreendimento em fases (ou objetivos) e a consideração do fator tempo, busca-se aplicar outro princípio da LP, reduzir o tempo de ciclo. Também se pretende promover a utilização de um princípio da APM, realizar entregas frequentes.

As setas tipicamente utilizadas em um diagrama de fluxo tradicional não são representadas nesse mapa de processo. As setas fazem com que o processo tenha um caráter excessivamente rígido, sem reconhecer a existência de variabilidade ao longo do desenvolvimento. Além disso, as setas tradicionalmente utilizadas não modelam todos os tipos de interdependência existentes, representando normalmente a interdependência

sequencial. Com isso se buscou aumentar a clareza da figura, diminuindo a quantidade de elementos na representação.

No mapa proposto se emprega uma abordagem prescritiva, mas de caráter orientativo, sem definir em detalhe como os processos devem ser realizados. Rozenfeld e Amaral (2006) definem esse tipo de mapa de modelo referencial. Em cada fase do mapa os intervenientes têm autonomia para organizar o trabalho, escolhendo do mapa as atividades necessárias a serem realizadas para alcançar o objetivo da fase, adicionando, se necessário, atividades não previstas inicialmente. Ainda, pode haver situações em que algumas fases não precisam ser realizadas ou que outras devam ser incluídas. Assim, a definição detalhada do processo depende do empreendimento específico que está sendo desenvolvido e da situação que está sendo enfrentada, e deve ser realizada somente com base no planejamento e no controle do empreendimento.

Algumas atividades do empreendimento são realizadas com a participação de vários intervenientes. No mapa proposto essas atividades são modeladas como subprocessos colaborativos. A colaboração ao longo do processo existe em dois níveis: dentro de um subprocesso e em cada fase. O envolvimento com os profissionais da empresa permitiu identificar a necessidade de apoiar tal colaboração com a explicitação das responsabilidades. A definição dos responsáveis das fases permitiu explicitar as passagens de bastão que acontecem ao longo do processo.

Com a abordagem orientativa empregada no mapa, a definição de objetivos por fase, a consideração do contexto específico e a formalização da colaboração e responsabilidades, busca-se promover a aplicação de alguns princípios da APM: trabalhar de forma colaborativa com equipes multidisciplinares, construir motivação e autonomia e utilizar equipes auto-organizáveis.

De maneira geral, pretende-se que o mapa de processo do empreendimento seja tão simples quanto possível, de forma a ser compreendido por todos, para que seja utilizado como dispositivo visual e facilmente atualizado. A visão compartilhada e global do processo oferecida pela ferramenta, as frequentes revisões de fase e a facilidade para atualizar a representação buscam promover a implementação do princípio da LP introduzir melhoria contínua no processo e do princípio da APM ajustar constantemente a forma de trabalhar.

Pretende-se também que a representação do processo descreva melhor a realidade, de modo que o mapa possa ser utilizado como ponto de partida para planejar e controlar os empreendimentos. Com base no mapa, propõe-se que o processo de planejamento e controle seja dividido em dois níveis, o primeiro de longo prazo e o segundo de médio e curto prazo.

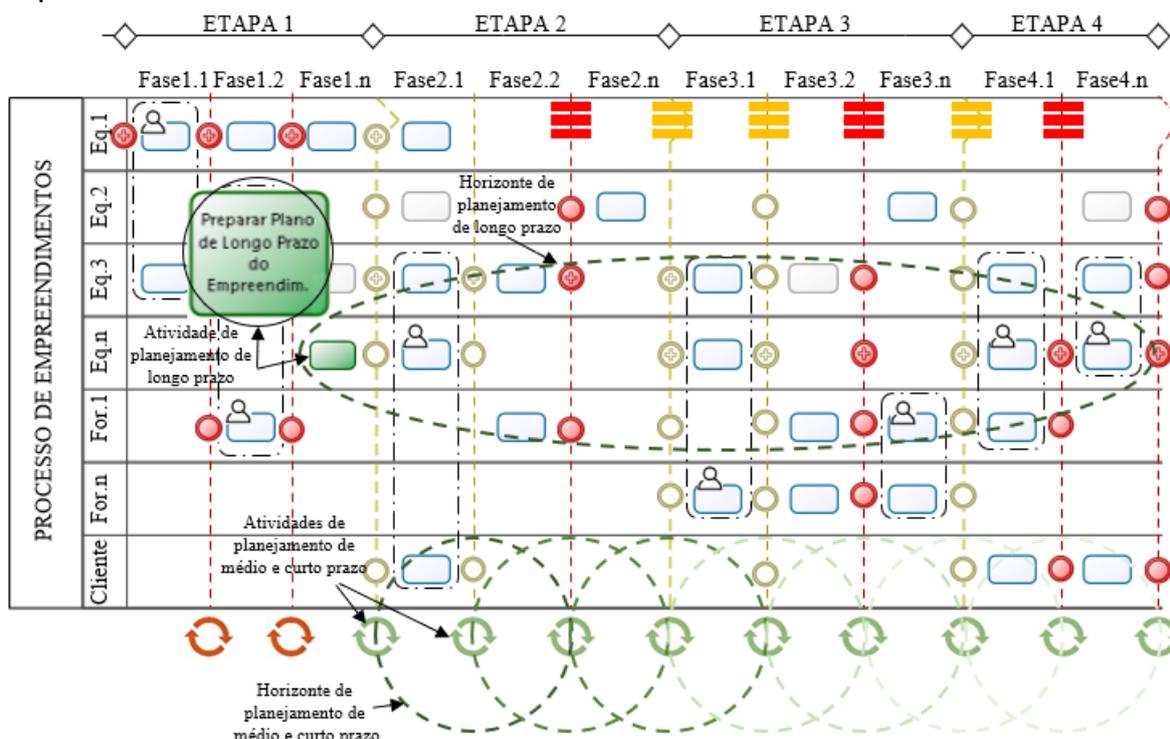
No planejamento de longo prazo são estabelecidas as datas-marco para cada uma das fases do empreendimento. Tais datas são definidas com base nas datas-marco padrão representadas no mapa proposto e na data de inauguração do empreendimento. Nesse nível podem ser consideradas algumas particularidades do empreendimento, investigando-se a possibilidade de eliminar ou incluir atividades e até mesmo fases no plano de longo prazo. A partir desse momento, a gestão passa a considerar o contexto específico do empreendimento.

Em relação ao planejamento de médio e curto prazo, optou-se por realizar uma reunião única, de forma colaborativa, tendo como horizonte as duas fases seguintes. Assim, o planejamento de médio prazo tem um caráter móvel, ou seja, a cada reunião de revisão de fase se deve planejar uma fase adicional, similar ao planejamento de médio prazo do SLP, enquanto o curto prazo tem como horizonte uma fase, sendo similar à realização de *Sprints* do método *Scrum*. Na Figura 3 são representados os horizontes de planejamento tanto de longo prazo como de médio e curto prazos, considerando a gestão das etapas de projeto, obra e pós-obra. O mapa proposto permite integrar o processo do empreendimento e os processos de gestão do empreendimento.

Na reunião de planejamento de médio e curto prazo as atividades que estão dentro do horizonte devem ser especificadas, a sequência de sua realização deve ser definida, e as restrições para sua execução devem ser identificadas. Com a definição da sequência e a identificação de restrições, as interdependências são analisadas.

Embora os responsáveis pela execução das atividades do empreendimento já terem sido definidos no mapa, na reunião de médio e curto prazo espera-se que, com base em uma negociação entre os participantes, os responsáveis se comprometam com a realização de suas atividades, os prazos de execução dessas atividades sejam estabelecidos, e a sequência de trabalho seja refinada. Os passos seguintes na reunião são identificar as restrições para a realização das atividades, definir um responsável para removê-las, uma data-limite para a remoção e uma tarefa a ser executada atribuída a elas.

Figura 3 - Integração entre o processo do empreendimento e os processos de gestão do empreendimento



Ao final de cada fase (no início da próxima reunião de médio e curto prazo) deve ser verificado se as atividades atribuídas e que deviam ser realizadas dentro da fase foram executadas. A cada reunião de médio e curto prazo deve ser controlada a aderência das atividades realizadas ao plano de longo prazo.

Implementação de mudanças na gestão de empreendimentos

O mapa proposto foi discutido em três reuniões, visando chegar a um consenso entre diferentes setores da empresa e entre as diversas equipes do SAE (Figura 4). A busca de uma visão global e compartilhada permitiu identificar e confirmar as fases ou objetivos principais que podem ser alcançados ao longo do processo, e os envolvidos nessas fases. Dessa forma, foi possível avaliar se as atividades mapeadas eram, de fato, necessárias, incluir novas atividades e confirmar ou definir os responsáveis pela execução delas. Também foram confirmados os subprocessos colaborativos representados, seus intervenientes e responsáveis. Ainda, foram definidos prazos para algumas das atividades e subprocessos. Uma vez revisadas as atividades e subprocessos, foi possível confirmar o caráter de cada revisão de fase considerada no processo (se rígida ou flexível), os envolvidos que devem participar na tomada de decisão e explicitar as passagens de bastão. Foram também identificadas oportunidades de melhoria no processo, algumas das quais foram implementadas. Além disso, constatou-se que a linguagem e as ideias utilizadas na representação do processo eram rapidamente entendidas por todos os participantes.

O mapa de processo foi concebido com foco nos empreendimentos que buscam implantar lojas novas. No entanto, com base nas informações representadas no mapa, e nos conceitos, princípios, ideias e elementos de modelagem utilizados, foram também concebidos mapas de processo para os três subtipos de reforma desenvolvidos na organização: grande, parcial e pequena. Como exemplo, na Figura 5 mostra-se o mapa que representa o processo referencial dos empreendimentos de reforma pequena. Na modelagem dos processos de reforma foi possível perceber que esse tipo de empreendimento possui um grau de incerteza ainda maior. Não obstante, isso permitiu testar a utilidade da ferramenta proposta para representar empreendimentos que possuem diferentes graus de complexidade. Ainda, foi possível testar a facilidade e a rapidez oferecidas pela ferramenta para modelar processos, o que pode ser útil em processos que mudam constantemente.

O mapa de processo foi utilizado também por membros das equipes do SAE para planejar e controlar o desenvolvimento de dois empreendimentos (Figura 6).

Figura 4 - Reuniões para alinhar as visões sobre o processo dos empreendimentos

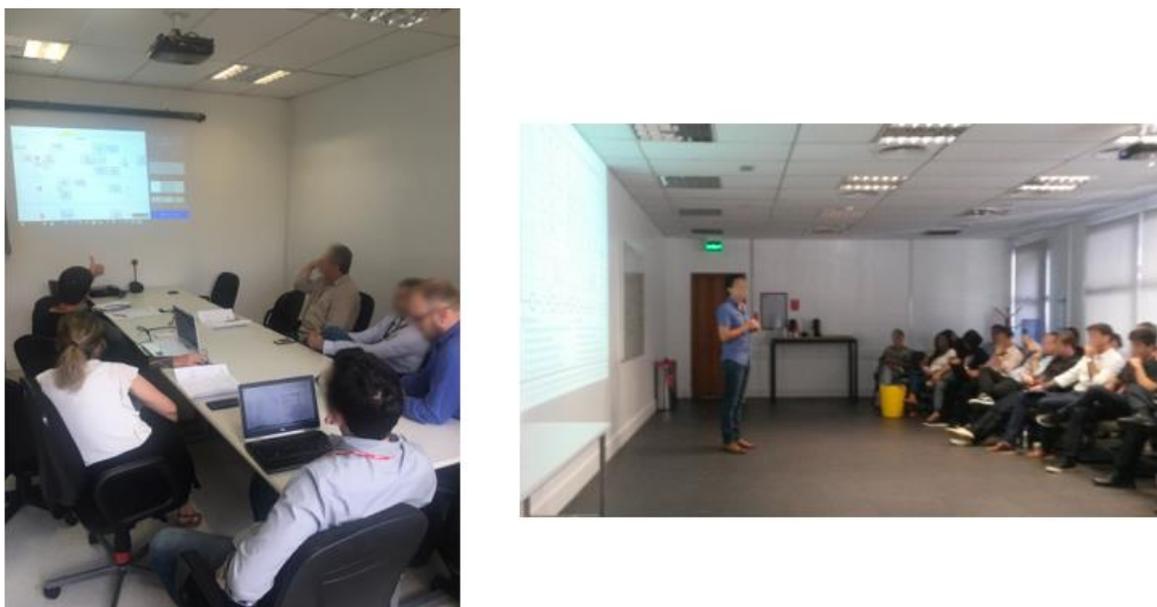


Figura 5 - Mapa de processo dos empreendimentos de reforma pequena

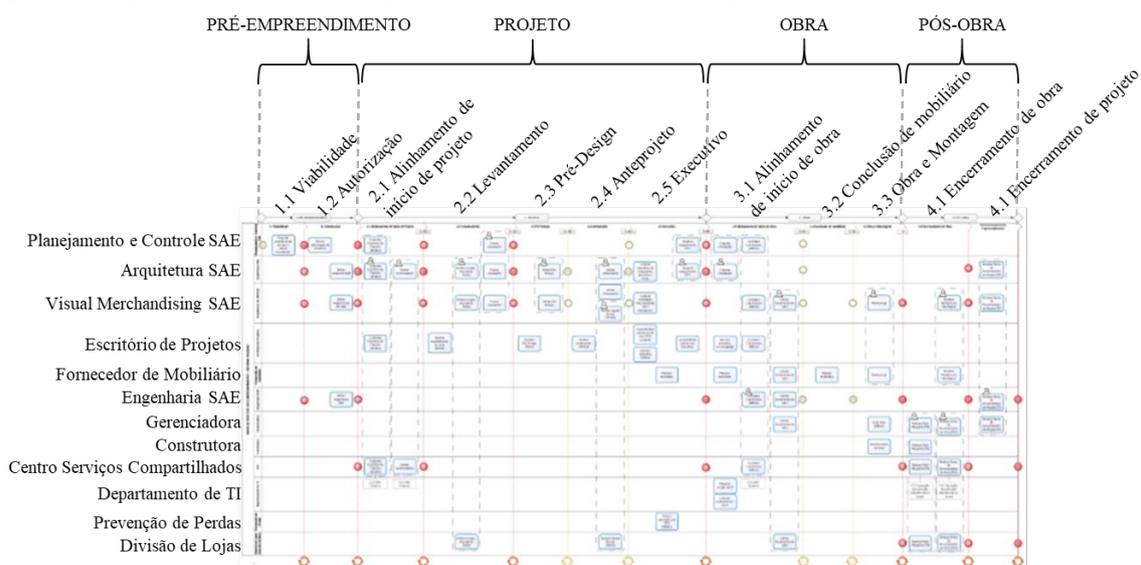
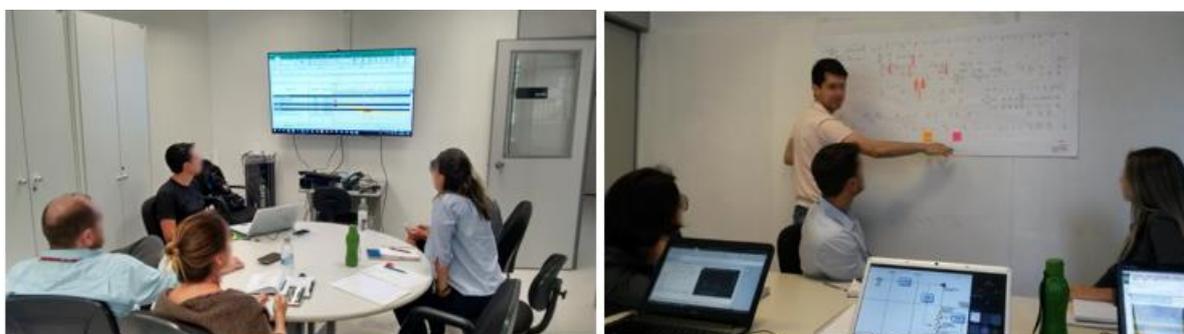


Figura 6 - Reuniões de acompanhamento dos empreendimentos (planejamento e controle)



Ao longo do acompanhamento dos empreendimentos, os planos gerados foram impressos e disponibilizados numa zona de exposição (Figura 7). O mapa de processo foi utilizado como dispositivo visual, permitindo discutir quais atividades deveriam ser consideradas nas fases, visualizar o *status* dos empreendimentos e marcar as atividades atrasadas em relação a esse *status*, chamando a atenção sobre estas.

Uma evidência importante do papel exercido pelo mapa foi a experiência vivida por um profissional, recém-contratado pela empresa, que atuou como gerente de um dos empreendimentos acompanhados, mas que não tinha participado do desenvolvimento da pesquisa. Nas reuniões de acompanhamento dos empreendimentos percebeu-se que os conteúdos contidos no mapa proposto eram facilmente entendidos. O referido gerente se adaptou às rotinas da empresa e compreendeu rapidamente o processo dos empreendimentos representado.

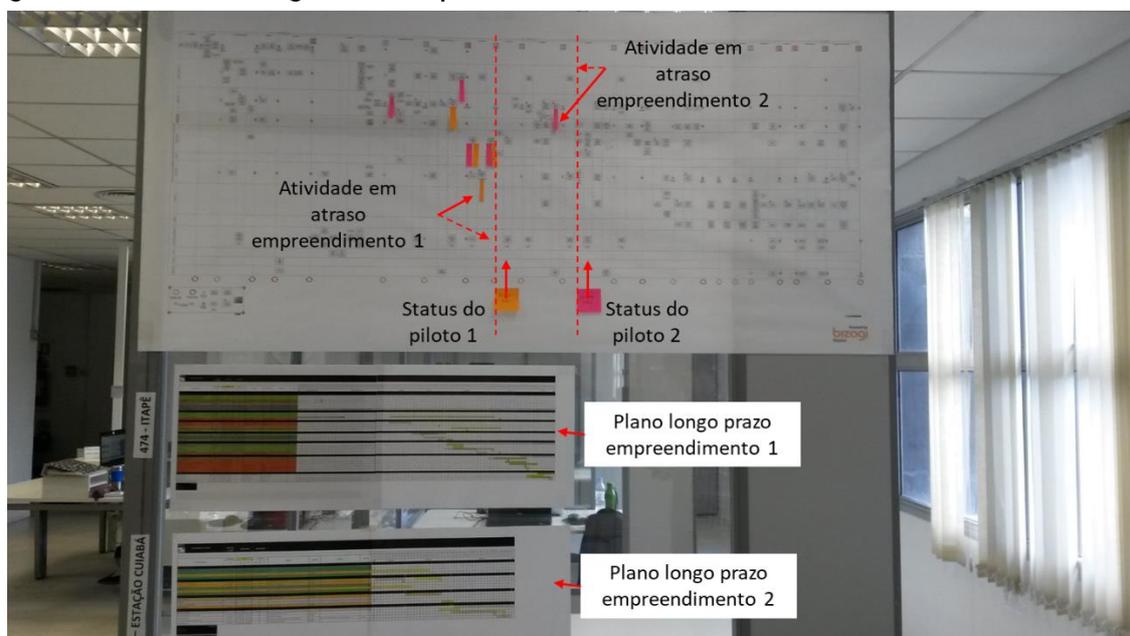
Os participantes destacaram a abordagem orientativa empregada pelo mapa proposto como fundamental na possibilidade de acompanhar o desenvolvimento. Eles reconheceram que alguns dos elementos relacionados com tal abordagem (por exemplo, autonomia, auto-organização e colaboração) vinham sendo informalmente utilizados, como uma forma de lidar com o ambiente incerto, tipicamente enfrentado.

Diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista

Tomando por base o estudo empírico realizado, propõe-se que os empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista sejam gerenciados considerando as diretrizes apresentadas no Quadro 7, e um grupo de dimensões que explicitam como cada uma delas pode ser operacionalizada.

O primeiro grupo de diretrizes são propostas com a finalidade de guiar a definição e a representação do processo dos empreendimentos. Com a diretriz “Evoluir de entregáveis para atividades e subprocessos” pretende-se que estes últimos elementos sejam considerados a unidade de análise dentro do processo. Considerando a diretriz “Formalizar o processo dos empreendimentos com uma visão global, compartilhada e orientativa” busca-se integrar todos os principais intervenientes, contemplando as atividades a serem realizadas por eles ao longo do processo, mas sem descrever em detalhes o que deve ser feito. Com a diretriz “Dividir o processo dos empreendimentos em objetivos curtos e explicitar os clientes e suas necessidades” busca-se que os diversos envolvidos (incluindo os clientes finais) definam os principais objetivos a serem alcançados ao longo do desenvolvimento e estabeleçam com estes as fases do processo.

Figura 7 - Gestão visual na gestão de empreendimentos



Quadro 7 - Diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista

Enfoque	Diretriz	Dimensões
Processo dos empreendimentos	Evoluir de entregáveis para atividades e subprocessos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar os entregáveis considerados no processo ✓ Definir as atividades e subprocessos considerando os entregáveis ✓ Estimar o prazo de execução para algumas atividades e subprocessos
	Formalizar o processo dos empreendimentos com uma visão global, compartilhada e orientativa	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar os envolvidos no processo ✓ Identificar as atividades e subprocessos a serem realizados pelos intervenientes ao longo do processo ✓ Não modelar as interdependências, considerá-las conforme o desenvolvimento ✓ Explicitar responsabilidades, colaboração e autonomia ✓ Alinhar constantemente as visões sobre o processo com os diversos envolvidos
	Dividir o processo dos empreendimentos em objetivos curtos e explicitar os clientes e suas necessidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir os principais objetivos que deveriam ser alcançados ao longo do processo ✓ Dividir o processo dos empreendimentos em fases e associar cada fase a um objetivo ✓ Organizar as atividades e subprocessos em cada fase com base nos objetivos associados ✓ Definir quando permitir concorrência no processo ✓ Identificar os clientes de processo e finais e envolvê-los no desenvolvimento
Processos de gestão dos empreendimentos	Planejar colaborativa e continuamente conforme o desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dividir o processo de planejamento em níveis hierárquicos ✓ Estabelecer as datas-marco para cada fase ✓ Considerar as particularidades do empreendimento (contexto específico) ✓ Especificar as atividades considerando as necessidades dos clientes e definir a sua seqüência de execução ✓ Identificar restrições para a realização das atividades ✓ Considerar os diversos envolvidos nas tomadas de decisão
	Executar com base em uma negociação entre os envolvidos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Gerar compromissos pela execução das atividades e subprocessos ✓ Entregar e receber as atividades e subprocessos executadas
	Controlar por aprendizado sem descuidar os objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Discutir e entender as causas da não execução das atividades e subprocessos (entender os problemas) ✓ Verificar a adesão à linha de base de desempenho considerando a possibilidade de concorrência no processo
Ambos tipos de processos	Integrar o processo dos empreendimentos e os processos de gestão dos empreendimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Explicitar as atividades de planejamento e controle dentro do processo dos empreendimentos ✓ Explicitar os envolvidos nas atividades de planejamento e controle e definir os responsáveis

O segundo grupo de diretrizes foi sugerido para orientar a definição dos processos de gestão dos empreendimentos. Com a diretriz “Planejar colaborativa e continuamente conforme o desenvolvimento” sugere-se que o processo de planejamento seja hierarquizado e que os diversos envolvidos participem nas tomadas de decisão. Com a diretriz “Executar com base em uma negociação entre os envolvidos” pretende-se que os diversos intervenientes se comprometam pela execução de suas atividades e subprocessos considerados dentro dos empreendimentos. Com a diretriz “Controlar por aprendizado sem descuidar os objetivos” busca-se que os envolvidos ajustem o desenvolvimento considerando os objetivos definidos e aprendam a partir da execução das atividades e subprocessos.

Por último, com a diretriz “Integrar o processo dos empreendimentos e os processos de gestão dos empreendimentos” sugere-se que o mapa possa ser utilizado como referência para a definição de certos detalhes do processo de planejamento e controle, como tipos de reuniões necessárias, horizontes de planejamento e participantes das reuniões.

Discussão

Avaliação do artefato

Utilidade da solução

Para avaliação da utilidade das diretrizes propostas, buscou-se analisar como elas contribuem para a gestão de empreendimentos, considerando as características de complexidade envolvidas (Quadro 8).

Com a diretriz “Evoluir de entregáveis para atividades e subprocessos” busca-se que os envolvidos no processo estimem prazos de execução para as atividades e subprocessos consideradas nos empreendimentos, reconhecendo a variabilidade existente. A propagação dessa variabilidade ao longo do processo pode ser monitorada, encorajando os intervenientes a buscar mecanismos para sua redução.

A diretriz “Formalizar o processo dos empreendimentos com uma visão global, compartilhada e orientativa” permite que a grande quantidade de elementos diversos (envolvidos, atividades, etc.) seja considerada no processo dos empreendimentos, além de ajudar a compreender como alguma mudança no processo pode influenciar no restante do empreendimento, o que é particularmente difícil em sistemas complexos. Por outro lado, uma visão orientativa permite representar modelos referenciais de processos que têm diferentes graus de incerteza e variabilidade.

Considerando a diretriz “Dividir o processo dos empreendimentos em objetivos curtos e explicitar os clientes e suas necessidades”, pretende-se que seja considerada e alinhada a grande quantidade de objetivos dos diversos intervenientes. A divisão do processo em objetivos oferece a oportunidade de ajustar o desenvolvimento de empreendimentos incertos e variáveis. A consideração explícita dos clientes ao longo do processo assume que todos os requisitos não podem ser capturados no início do empreendimento, reconhecendo a incerteza presente ao longo do desenvolvimento.

Quadro 8 - Relação entre as diretrizes e as características de complexidade

Diretriz	Grande número de elementos diversos que interagem dinamicamente	Incerteza e a variabilidade não antecipada
Evoluir de entregáveis para atividades e subprocessos	Busca que as atividades e os subprocessos sejam identificados.	Encoraja a estimar prazos de execução para as atividades e os subprocessos.
Formalizar o processo do empreendimento com uma visão global, compartilhada e orientativa	Procura integrar no processo os diversos envolvidos, objetivos, níveis hierárquicos, atividades e entregáveis; Ajuda a entender como uma mudança ou melhoria no processo pode influenciar no restante do empreendimento.	Permite projetar modelos referenciais de processos incertos e variáveis.
Dividir o processo dos empreendimentos em objetivos curtos e explicitar os clientes e suas necessidades	Permite explicitar e alinhar os objetivos dos diversos intervenientes; Reforça a inclusão dos clientes internos e finais no processo.	Permite projetar revisões de fase que facilitem o ajuste de desempenho; Reconhece a impossibilidade de capturar os requisitos no início e facilita a sua captura ao longo do processo.
Planejar colaborativa e continuamente conforme o desenvolvimento	Permite analisar interdependências, quando se define a sequência de execução e se identificam as restrições.	Permite considerar diferentes perspectivas na tomada de decisão; Permite planejar considerando particularidades incertas dos empreendimentos; Permite atualizar os planos segundo o <i>status</i> do empreendimento.
Executar com base em uma negociação entre os envolvidos	Permite que os diversos envolvidos decidam o que pode ser feito.	Permite definir o curso de ação mais adequado para as circunstâncias incertas tipicamente enfrentadas.
Controlar por aprendizado sem descuidar os objetivos	Permite que os diversos envolvidos discutam as causas da não realização das atividades e entendam os problemas.	Permite controlar em ciclos curtos, reconhecendo a necessidade de cumprir os objetivos do empreendimento.
Integrar o processo dos empreendimentos e os processos de gestão dos empreendimentos	Permite integrar as atividades do processo do empreendimento e as atividades de planejamento e controle desse processo.	Permite a definição dos envolvidos e do momento de realização das atividades de planejamento e controle.

Com a diretriz “Planejar colaborativa e continuamente conforme o desenvolvimento” a intenção é que, na análise da sequência de execução das atividades e identificação de restrições, uma grande quantidade de interdependências entre atividades de processos incertos e variáveis seja reconhecida conforme o desenvolvimento. Além disso, a participação contínua dos intervenientes na tomada de decisão contribui para combater a incerteza, permite a convergência dos planos e da situação, o controle do fluxo de trabalho e a redução dos problemas urgentes.

A diretriz “Executar com base em uma negociação entre os envolvidos” aponta para a necessidade de que os diversos intervenientes acordem o que pode ser feito considerando a incerteza e a variabilidade presente nos empreendimentos.

Com a diretriz “Controlar por aprendizado sem descuidar os objetivos” propõe-se que a incerteza e a variabilidade presentes nos empreendimentos sejam gerenciadas em cada ciclo de controle, tendo claros os objetivos definidos no processo. Ainda, oferece oportunidade para que os diversos envolvidos busquem um entendimento comum dos problemas que acontecem ao longo do desenvolvimento.

Finalmente, na diretriz “Integrar o processo dos empreendimentos e os processos de gestão dos empreendimentos” busca-se reduzir a incerteza existente na definição dos envolvidos nas atividades de planejamento e controle, e o momento em que devem ser realizadas dentro do processo.

Facilidade de uso da solução

Com relação à facilidade de entendimento das diretrizes pelos profissionais envolvidos, pode-se argumentar que eles reconheceram em várias oportunidades que o mapa de processo proposto e os elementos básicos do sistema de planejamento e controle eram de fácil compreensão. Entretanto, não foi possível avaliar diretamente se as diretrizes sugeridas podem ser facilmente entendidas e autoexplicativas, uma vez que emergiram ao final do trabalho.

No que diz respeito à facilidade das diretrizes de serem aplicadas em diversos tipos de empreendimentos, pode ser salientado que, com base nelas, foram definidos processos de empreendimentos com diferentes características e níveis de complexidade (empreendimentos de implantação de lojas novas e de reforma de lojas existentes). Entretanto, o acompanhamento dos empreendimentos foi realizado somente na etapa de projeto de dois empreendimentos de um mesmo tipo (implantação de lojas novas). Com isso, não foi possível avaliar se todas as diretrizes podem ser facilmente aplicadas em diferentes tipos de empreendimentos, nem em todas as etapas do processo.

Sobreposição e complementariedade entre a LP e a APM

Ao longo do estudo empírico foi possível perceber que a filosofia da LP considera explicitamente os conceitos de transformação, fluxo e geração de valor, enquanto a abordagem APM foca-se nos conceitos de fluxo e geração de valor (Quadro 9). Segundo Koskela e Howell (2002), os três conceitos devem ser considerados na gestão de empreendimentos complexos. A necessidade do uso integrado dos três conceitos também foi constatada no estudo empírico. Com relação a isso, pode-se argumentar que a filosofia da LP e a abordagem APM alinham-se no que se refere aos conceitos de fluxo e geração de valor.

Quadro 9 - Princípios considerados na realização deste trabalho

Visão	Princípios LP	Princípios APM
Transformação	✓ Decompor a tarefa total em subtarefas	
Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor ✓ Reduzir o tempo de ciclo ✓ Reduzir a variabilidade ✓ Aumentar a transparência do processo ✓ Focar o controle no processo global ✓ Introduzir melhoria contínua no processo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar entregas frequentes ✓ Trabalhar de forma colaborativa com equipes multidisciplinares ✓ Construir motivação e autonomia ✓ Utilizar equipes auto-organizáveis ✓ Ajustar constantemente a forma de trabalhar, buscando a melhoria dos processos
Geração de valor	✓ Considerar sistematicamente os requisitos dos clientes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entregar valor de forma contínua e adiantada ✓ Considerar requisitos emergentes

No que diz respeito aos princípios da filosofia da LP e da abordagem APM relacionados com o conceito de fluxo, pode-se perceber a existência de sobreposição e complementaridade. Os princípios da LP de reduzir a parcela de atividades que não agregam valor e focar o controle no processo global parecem não ser reconhecidos pela abordagem APM. A ênfase na adaptação da abordagem APM (CONFORTO *et al.*, 2016) parece até mesmo propiciar a criação de atividades que não agregam valor. Nesse sentido, a filosofia da LP pode ajudar na busca de equilíbrio. Na abordagem APM há forte ênfase no monitoramento do *status* do sistema, que é evidenciado pelas reuniões frequentes realizadas no *Scrum* (SCHWABER, 2004). Porém, a referida abordagem não enfatiza o controle no processo global, o que pode trazer dificuldades para se alcançarem as metas gerais de empreendimentos de construção por seu alto grau de complexidade.

O princípio da LP de reduzir o tempo de ciclo parece estar relacionado com o princípio da APM de realizar entregas frequentes, pois este último alinha-se com a ideia de trabalhar em pequenos lotes para reduzir o tempo de ciclo. Os princípios da APM de trabalhar de forma colaborativa com equipes multidisciplinares, construir motivação e autonomia e utilizar equipes auto-organizáveis não aparecem explícitos como princípios da LP, mas parecem ser implicitamente utilizados na prática de várias maneiras. No SLP, por exemplo, profissionais de diferentes níveis hierárquicos devem trabalhar de maneira colaborativa em um conjunto organizado de reuniões para aumentar a confiabilidade do planejamento (BALLARD, 2000).

O princípio da LP de aumentar a transparência do processo não aparece explícito na abordagem APM, mas foi possível identificar que no *Scrum* esse princípio é implicitamente utilizado, por meio do uso de planos visuais, tais como o quadro de tarefas e a realização sistemática de reuniões de planejamento com a participação de diferentes intervenientes (SCHWABER; BEEDLE, 2002). O princípio da LP de introduzir melhoria contínua no processo parece estar relacionado com o princípio da APM de ajustar constantemente a forma de trabalhar, pois o objetivo é buscar a melhoria dos processos.

No que diz respeito aos princípios relacionados com o conceito de geração de valor, o princípio da LP de considerar sistematicamente os requisitos dos clientes parece corresponder aos princípios da APM de entregar valor de forma contínua e adiantada, e considerar requisitos emergentes.

Com base no exposto acima, é possível argumentar que a LP parece dar uma atenção especial à formalização, buscando tornar os processos mais estruturados ou sistemáticos, enquanto a APM parece dar uma atenção especial à velocidade de adaptação. Assim, a combinação da LP com a APM parece conduzir a um equilíbrio, que pode ser utilizado como referência para o desenvolvimento de métodos e ferramentas para gerenciar empreendimentos complexos.

Conclusões

A principal contribuição prática desta pesquisa é o desenvolvimento de um conjunto de diretrizes para a gestão de empreendimentos de construção complexos do tipo comercial do mercado varejista com base na filosofia da LP e na abordagem APM. A pesquisa é baseada nos resultados de um estudo empírico realizado em colaboração com uma empresa varejista brasileira do setor da moda. O conjunto de diretrizes proposto pode ser utilizado como referência para o desenvolvimento de métodos e ferramentas de gestão de empreendimentos para contextos semelhantes.

A principal contribuição teórica da pesquisa foi a identificação de complementariedades e sobreposições entre a filosofia da LP e a abordagem APM. Essa discussão representa um primeiro esforço no sentido de entender melhor esses aspectos para que esses referenciais teóricos possam então ser adaptados para diferentes contextos e possam ser utilizados de maneira combinada. As principais semelhanças entre a LP e a APM estão relacionadas à necessidade de lidar com a complexidade e seus efeitos, algo que é, em parte, negligenciado pela abordagem tradicional de gestão de empreendimentos. Foi possível identificar por meio do estudo realizado que a LP parece dar atenção especial à formalização, buscando tornar os processos mais estruturados ou sistemáticos, enquanto a APM dá atenção especial à necessidade de adaptação, por meio da implementação de rotinas de gestão mais dinâmicas. Essas características são importantes, uma vez que existe um movimento crescente na literatura de gestão de empreendimentos que sugere o uso de sistemas híbridos como a melhor forma de se gerenciarem empreendimentos complexos (CONFORTO; AMARAL, 2016).

Algumas limitações desta pesquisa devem ser mencionadas. Primeiramente, o conjunto de diretrizes proposto tem sido influenciado pelo contexto da empresa em que o estudo empírico foi realizado. A aplicação das diretrizes em outras realidades necessita estudos prévios e possíveis adaptações. Em segundo

lugar, é preciso ter consciência das limitações existentes na comparação entre a LP aplicada à construção e a APM, visto que:

- (a) os dois referenciais teóricos tiveram origem em contextos diferentes;
- (b) os produtos de cada contexto são de natureza diferente (apesar de ambos serem complexos); e
- (c) a divisão dos trabalhos em cada caso é diferente – na indústria da construção, os processos são subdivididos entre empresas que desenvolvem o projeto e empresas que executam o projeto, enquanto na indústria de softwares tipicamente a empresa que desenvolve o projeto é a mesma que o executa (às vezes até o profissional é o mesmo).

Terceiro, como não houve instanciação completa do artefato, não foi possível testar se a abordagem híbrida proposta conduz a melhores resultados do que a abordagem tradicional.

Com base nos avanços realizados neste trabalho, sugerem-se as seguintes recomendações para estudos futuros:

- (a) avaliar a utilidade do conjunto de diretrizes proposto por meio da medição de desempenho dos empreendimentos e de sua implementação em empreendimentos de outras empresas;
- (b) identificar em mais profundidade as principais similaridades e diferenças entre os conceitos e princípios fundamentais do SLP e do *Scrum*; e
- (c) explorar outros referenciais teóricos disponíveis na literatura que também possam ser utilizados na gestão de empreendimentos complexos e que não foram explorados neste trabalho, tais como a engenharia de resiliência (HOLLNAGEL; WOODS; LEVESON, 2006).

Referências

- ATKINSON, R. Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. **International Journal of Project Management**, v. 17, n. 6, p. 337-342, 1999.
- BALLARD, G. **The Last Planner System of Production Control**. Birmingham, 2000.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. An update on last planner. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 11., Blacksburg, 2003. **Proceedings [...]** Blacksburg, 2003.
- 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.
- BECK, K. *et al.* **Manifesto for agile software development**. 2001. Disponível em: <http://agilemanifesto.org>. Acesso em: 07 jan. 2022.
- CHEN, Q.; REICHARD, G.; BELIVEAU, Y. Interface management: a facilitator of lean construction and agile. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 15., East Lansing, 2007. **Proceedings [...]** East Lansing, 2007.
- CONFORTO, E. C. *et al.* The agility construct on project management theory. **International Journal of Project Management**, v. 34, n. 4, p. 660-674, 2016.
- 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, n. 2015, p. 1-14, 2016.
- COOPER, R. *et al.* The development of a generic design and construction process. In: EUROPEAN CONFERENCE PRODUCT DATA TECHNOLOGY (PDT) DAYS, Watford, 1998. **Proceedings [...]** Watford, 1998.
- DEMIR, S. T.; THEIS, P. Agile design management: the application of Scrum in the design phase of construction projects. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 24., Boston, 2016. **Proceedings [...]** Boston, 2016.
- 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.

- EDEN, C.; HUXHAM, C. Action research for management research. **British Journal of Management**, v. 7, n. 1, p. 75-86, 1996.
- EDER, S. *et al.* Diferenciando as abordagens tradicional e ágil de gerenciamento de projetos. **Produção**, v. 25, n. 3, p. 482-497, 2015.
- HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D.; LEVESON, N. **Resilience engineering: concepts and precepts**. Aldershot: Ashgate, 2006.
- IKA, L. A. Project success as a topic in project management journals. **Project Management Journal**, v. 40, n. 4, p. 6-19, 2009.
- 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.
- KOSKELA, L. **An Exploration towards a Production Theory and its Application to Construction**. Espoo, 2000.
- KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford, 1992.
- KOSKELA, L.; HOWELL, G. The underlying theory of project management is obsolete. In: THE PMI RESEARCH CONFERENCE, Seattle, 2002. **Proceedings [...]** Seattle, 2002.
- LIKER, J. **The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer**. New York: Taylor and Francis, 2004.
- LUKKA, K. **The constructive research approach**. Turku, 2003.
- OLIVIERI, H. *et al.* Survey comparing critical path method, last planner system, and location-based techniques. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 145, n. 12, p. 04019077, 2019.
- ORMEÑO ZENDER, Y.; GARCÍA DE SOTO, B. Use of Scrum in the rehabilitation of a commercial building in Peru. **Construction Innovation**, v. 21, n. 2, p. 145-163, 2021.
- OWEN, R. *et al.* Is agile project management applicable to construction? In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 14., Santiago, 2006. **Proceedings [...]** Santiago, 2006.
- POUDEL, R.; GARCIA DE SOTO, B.; MARTINEZ, E. Last Planner System and Scrum: comparative analysis and suggestions for adjustments. **Frontiers of Engineering Management**, v. 7, n. 3, p. 359-372, 2020.
- ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C. **Gestão de projetos em desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- 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.
- SCHWABER, K. **Agile Project Management with Scrum**. Redmond: Microsoft, 2004.
- SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile software development with Scrum**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002.
- SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. **The definitive guide to Scrum: the rules of the game**. 2017. Disponível em: <https://scrum.org>. Acesso em: 07 jan. 2022.
- SEIN, M. K. *et al.* Action design research. **MIS Quarterly**, v. 35, n. 1, 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.
- SHINGO, S. **A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint**. New York: Productivity Press, 1989.
- SOHI, A. J. *et al.* Does lean & agile project management help coping with project complexity? In: WORLD CONGRESS INTERNATIONAL PROJECT MANAGEMENT ASSOCIATION, 29., Cidade do Panamá, 2015. **Proceedings [...]** Cidade do Panamá, 2015.
- STETTINA, C. J.; HÖRZ, J. Agile portfolio management: an empirical perspective on the practice in use. **International Journal of Project Management**, v. 33, n. 1, p. 140-152, 2015.

SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. An assessment of the scientific merits of action research. **Administrative Science Quarterly**, v. 23, n. 4, p. 582-603, 1978.

TOMMELEIN, I. D.; BALLARD, G. **Look-ahead planning**: screening and pulling. Berkeley, 1997.

TZORTZOPOULOS, P.; KAGIOGLOU, M.; KOSKELA, L. **Lean construction**: core concepts and new frontiers. Abingdon: Routledge, 2020.

VAISHNAVI, V. K.; KUECHLER, W. J. **Design science research methods and patterns**: innovating information and communication technology. New York: Auerbach Publications, 2007.

WILLIAMS, T. **Modelling complex projects**. London: Wiley, 2002.

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

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **The machine that changed the world**. New York: Rawson Associates, 1990.

Cristian Alfonso Cevallos Jaramillo

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Escola de Engenharia | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Av. Osvaldo Aranha, 99, sala 706, Bom Fim | Porto Alegre - RS - Brasil | CEP 90035-190 | Tel.: (51) 3308-3518 | E-mail: cristiancevallosj14@gmail.com

Douglas Comasseto Hamerski

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Escola de Engenharia | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | E-mail: douglas_hamerski@hotmail.com

Carlos Torres Formoso

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Escola de Engenharia | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | E-mail: formoso@ufrgs.br

Eduardo Luis Isatto

Departamento de Engenharia Civil | Universidade Federal do Rio Grande do Sul | Av. Osvaldo Aranha, 99, Prédio Castelinho | Porto Alegre - RS - Brasil | CEP 90035-190 | Tel.: (51) 99806-2640 | E-mail: isatto@ufrgs.br

Ambiente Construído

Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro

Porto Alegre - RS - Brasil

CEP 90035-190

Telefone: +55 (51) 3308-4084

www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido

www.scielo.br/ac

E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.