



**V SINGEP**

**Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade**  
**International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability**

ISSN: 2317 - 8302

## **Análise da abordagem ágil- enxuto no gerenciamento de projetos na indústria da construção civil**

**MAURY MELO**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
melo.projetos@gmail.com



**V SINGEP**

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade  
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

## ANÁLISE DA ABORDAGEM ÁGIL-ENXUTA NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

### Resumo

O mau desempenho no cumprimento do orçamento e dos prazos de entrega é um problema comum em projetos da indústria da construção, e conseqüentemente torna-se necessário a inclusão de novas práticas de gestão que busquem melhorar o desempenho tanto no planejamento quanto na execução dos projetos deste setor. Esta pesquisa busca analisar as interfaces entre as filosofias de gestão de construção enxuta e de gerenciamento ágil. Se por um lado, a construção enxuta confere maior flexibilidade ao planejamento permitindo a redução da variabilidade, a gestão ágil estabelece maior flexibilidade e adaptabilidade às necessidades do cliente. A pesquisa baseou-se em um estudo exploratório a partir da literatura existente que busca investigar os benefícios da gestão integrada do conceito enxuto com metodologias ágeis no setor da construção. As conclusões que surgiram quanto a integração dos dois conceitos foram uma maior participação do cliente nas decisões do projeto, a redução de riscos e melhor controle do projeto. Em contrapartida, tornou-se perceptível a necessidade de maior abrangência de experimentos, um período de estudo mais prolongado, e maior abertura para mudanças de determinados hábitos nas organizações.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de projetos; gerenciamento ágil de projetos; construção enxuta; metodologia enxuta; sistema Last Planner.

### Abstract

The poor performance in the budget and the delivery time's compliance is a common problem in the construction industry projects, and consequently it is necessary to include new management practices that seek to improve the performance of both the planning and the execution of the projects of this sector. This research aims to analyze the interfaces between the lean construction management philosophies and the agile management. On the one hand, lean construction provides greater flexibility to the planning allowing the reduction of variability. On the other hand, agile management establishes greater flexibility and adaptability to the customer's needs. The research was based on an exploratory study from the existing literature that explores the benefits of integrated management of the lean concept with agile methodologies in the construction sector. The conclusions that emerged related to the integration of the two concepts were a greater participation of the client in project decisions, risk reduction and a better project control. In contrast, it became evident the need for more comprehensive experiments, a longer study period and a greater opening to change certain habits in organizations.

**Keywords:** Project Management; agile project management; lean construction; lean methodology; Last Planner System.



## 1 Introdução

Atualmente, de acordo com Chen, Reixhard e Beliveau (2007), as formas tradicionais de planejar, executar e gerenciar os processos de construção veem enfrentando desafios sem precedentes. De acordo com a literatura sobre o tema de metodologias de gestão, os gestores buscam melhorar os processos gerenciais por meio da adoção de metodologias ágeis em sinergia com o gerenciamento de projetos para resolver este problema. De acordo com Kärnä e Junnonen (2005), a concorrência acirrada e a dinâmica do mercado obrigam os gestores a buscarem maneiras de melhorar a produtividade, a qualidade e a eficiência. Entre outros, um passo importante dado nesta direção está sendo a adoção de metodologias ágeis em sinergia com o gerenciamento de projetos.

Segundo Demir, Bryde e Sertyesilisik (2014) empresas buscam nas metodologias ágeis combinadas com a construção enxuta uma forma de gerenciar projetos de construção. Andersson, Eriksson e Torstensson (2006) consideram a construção enxuta adequada para lidar com ambientes estáticos ou previsíveis, e Sheffield e Lemétayer (2013) ponderam que as metodologias ágeis de gerenciamento de projetos são próprias para lidar com ambientes dinâmicos e incertos. Loforte Ribeiro e Timóteo Fernandes (2010) afirmam que os métodos ágeis têm sido bem-sucedidos em relação ao aumento da satisfação do cliente, e à redução de tempo e custo em um mercado em condições incertas. Segundo os autores, as principais características dos métodos ágeis são a flexibilidade e o desenvolvimento altamente interativo com forte ênfase na participação das partes interessadas.

O gerenciamento ágil de projetos oferece soluções comuns para problemas persistentes, como estimativas pobres e cronogramas elaborados de forma equivocada (Karlesky & Vander Voord, 2008). Estes autores, afirmam que o gerenciamento ágil de projetos sustenta as mudanças que acontecem por que têm que acontecer, e devem ser geridas ao invés de serem evitadas. A aplicação do gerenciamento ágil de projetos pode ser descrita em termos de atitudes e práticas organizacionais, impactando sobre o planejamento, execução do projeto, e sobre os métodos de controle e aprendizagem organizacional (Owen, Koskela, Henrich & Codinhoto, 2006). Como outras profissões, o gerenciamento de projetos está em constante desenvolvimento e novas técnicas mais eficazes vão surgindo e sendo estabelecidas. Como uma abordagem moderna e inovadora, o gerenciamento ágil é mais frequentemente mencionado por muitos especialistas como o gerenciamento de projeto do século 21 (Stare, 2013).

Para Balan, Dija e Vidyadharan (2010), o gerenciamento ágil é muito flexível e pode lidar com quaisquer novas necessidades ou modificações em qualquer estágio de desenvolvimento. Esta abordagem garante adaptação à mudança com tempo mínimo e esforço, uma vez que todo desenvolvimento é iterativo e incremental. Segundo os autores, isto faz com que as metodologias ágeis sejam mais eficientes do que outras estratégias de gestão. De acordo com Jayawardena e Ekanayake (2010), o gerenciamento ágil de projetos surgiu para abordar alguns desafios enfrentados pela gestão tradicional. Esta metodologia se concentra principalmente em cinco objetivos de negócio: inovação contínua, adaptabilidade do produto, prazos de entrega menores, pessoas e adaptabilidade dos processos, e resultados mais confiáveis.

O pensamento enxuto em termos de gestão é outro componente importante no contexto de gerenciamento ágil, embora para Narasimhan, Swink e Kim (2006) haja uma confusão considerável sobre os paradigmas enxuto e ágil quanto ao seu conteúdo. O pensamento enxuto é um campo estabelecido fundamentado em métodos para planejamento, controle e gestão (Zimina & Pasquire, 2011). Conforme descrito por Aziz e Hafez (2013), para se obter o máximo benefício das metodologias enxutas existem 5 princípios fundamentais que devem ser seguidos: (1) especificar valor, ou seja, deixar que o cliente



defina valor em seu produto; (2) fluxo de valor, quer dizer, identificar quais etapas geram valor para o produto e eliminando atividades que nada agregam; (3) fluxo, isto é, assegurar um fluxo contínuo na cadeia de processos; (4) produção puxada, ou melhor, trabalhar produzindo somente o necessário para os pedidos existentes, e reduzindo ao máximo o estoque; e (5) perfeição, isto é, a busca pela melhoria contínua dos processos de gestão.

Quando se trata do gerenciamento ágil, Dybå e Dingsøyr (2015) consideram que esta abordagem trata de gerenciar o impacto da complexidade e incerteza, que diferentemente de outras abordagens, é caracterizado por ciclos mais curtos de entrega iterativa e incremental sem uma sequência linear de atividades bem definidas. Estes autores, afirmam que o gerenciamento ágil reconhece a necessidade de um tempo consideravelmente pequeno entre o planejamento e a execução, por entender que o planejamento não fornece todos os detalhes necessários para a implementação de um projeto, e que a criatividade e a aprendizagem são necessárias para dar sentido ao ambiente de desenvolvimento.

Este trabalho busca contribuir em fornecer uma visão geral dos métodos de gestão ágeis integrados com o gerenciamento de projetos para resolver problemas de mau desempenho no cumprimento de orçamento e prazos de entrega, por meio da análise das interfaces entre as filosofias de gestão da construção enxuta e do gerenciamento ágil. Deve ser enfatizado que esta pesquisa tem como objetivo elucidar os benefícios da utilização de abordagens mais ágeis como forma de melhorar os resultados dos projetos no setor da construção. A abordagem escolhida fundamenta-se em um estudo exploratório a partir da literatura existente, que busca analisar os benefícios da gestão integrada do conceito lean com metodologias ágeis no setor da construção.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Gerenciamento de Projetos**

O gerenciamento de projetos vem sendo usado de forma ampla na indústria, e sua aplicação segundo Görög (2011) ocorre tanto em projetos individuais quanto na gestão de portfólio. Christoph Albrecht e Spang (2014) afirmam que como as empresas estão se organizando cada vez mais em seus negócios por meio de projetos, e modelos para sofisticação e melhoria de gerenciamento de projetos também vem ganhando importância.

Yaghootkar e Gil (2012) consideram o gerenciamento de projetos como a arte de coordenar recursos do projeto durante seu ciclo de vida utilizando ferramentas e técnicas adequadas para atingir objetivos de custo, tempo, escopo e qualidade. Para Bryde (1995), o gerenciamento de projetos é amplamente utilizado para implementação da estratégia corporativa. Neste contexto, Al-Sedairy (1999) acrescenta que devido à concorrência global, a escassez de recursos, e a inovação tecnológica, tudo isto exerce forte pressão sobre a organização forçando-as a se adaptarem nesta nova dinâmica para sobreviverem.

Lappe e Spang (2014) concluíram que as empresas que investiram na implementação de gerenciamento de projetos tiveram um custo-benefício positivo no que diz respeito às dimensões de custos individuais. Os autores declaram que os investimentos em otimização da gestão e iniciativas que incluem a padronização dos processos acarretaram um efeito positivo. Patah e Carvalho (2007), ao analisar a relação entre investimentos realizados para a implantação do gerenciamento de projetos em uma empresa multinacional do setor de energia da Alemanha, concluíram que as economias resultantes chegaram em uma relação de custo-benefício de 1:9,6 por dólar investido.

Não é em todas as organizações que o gerenciamento ágil é mais eficaz que o gerenciamento de projetos tradicional, relata Kaczorowska (2015). De acordo com o autor, esta ferramenta se torna menos eficaz quando sua utilização não é precedida por uma análise



de benefícios desejados e condições específicas que têm que ser satisfeitas, entre outros, tomadas de decisão, cultura organizacional e padronização das práticas de gerenciamento de projetos. Em outros casos, os gestores modernos estão se tornando conscientes das deficiências relativas das estruturas tradicionais baseadas em projetos, para lidar com a necessidade de realizar mudanças ou alterar a direção estratégica para aproveitar novas oportunidades emergentes (Williams, 2005). Para Stare (2013), no gerenciamento de projetos tradicional a solução e o conhecimento dos requisitos são claramente definidos, grandes mudanças no escopo não são esperadas, e os projetos são rotineiros e repetitivos usando um modelo comprovado.

De acordo com Dybå e Dingsøyr (2015), quanto maior a incerteza inerente a um projeto, mais difícil trabalhar com abordagens tradicionais, uma vez que são baseados em uma sequência fixa de atividades que não permitem redefinir as atividades. Por isso, para os autores quanto maior a complexidade do projeto torna-se necessário adotar abordagens menos focadas no planejamento, e mais em direção da flexibilidade e aprendizagem.

Segundo o PMI (2013), a noção básica por trás do método tradicional de gestão é que todos os requisitos do sistema devem ser documentados, a estrutura de divisão de trabalho deve ser cuidadosamente construída, todas as atividades devem ser definidas e programadas, o custo e o esforço estimado, e em seguida, o plano do projeto deve ser meticulosamente detalhado, e então executado e cuidadosamente controlado usando as ferramentas e técnicas constantes no padrão. Segundo Owen, Koskela, Henrich e Codinhoto (2006), no gerenciamento de projetos tradicional a elicitação de requisitos geralmente desencoraja futuras adaptações no plano de projeto, uma vez que este plano já está em execução. Segundo os autores, depois que os requisitos estão definidos eles são recompilados em grupos lógicos, muitas vezes para criação de marcos de entrega. Assim, qualquer mudança é vista como um evento de risco. Os autores Wells, Dalcher e Smyth (2015) resumem as diferenças entre as metodologias ágil e tradicional conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1:  
Metodologias tradicionais versus metodologias ágeis

<b>Metodologias Tradicionais</b>	<b>Metodologias Ágeis</b>
Plano direcionado a previsão	Respostas se adaptam com mudanças emergentes
Centrado em planejar o futuro em detalhes	Ênfase em se adaptar-se às mudanças de objetivo
Equipes relatam exatamente o conjunto de ações planejadas	Equipes mudam de direção quando projetos mudam
Divisão rígida dos projetos em fases distintas	Cada tarefa da etapa do projeto surge do resultado da tarefa anterior
Exige definição detalhada dos compromissos	Foco na funcionalidade mais viável para entregar um benefício do negócio
Depende de uma estrutura rígida	Adota a criatividade
Resistente a mudanças	Acolhe mudanças
Demora para responder às mudanças de requisitos	Resposta imediata para mudanças de requisitos

Fonte: Wells, H., Dalcher, D., & Smyth, H. (2015). The adoption of agile management practices in a traditional project environment: An IT/IS Case Study. In System Sciences (HICSS).

## 2.2 Produção Enxuta

De acordo com Kimsey (2010), a metodologia enxuta não é nova para a indústria. Os princípios lean do sistema de produção Toyota foram revolucionando a manufatura e serviços das indústrias ao redor do mundo por décadas. O autor afirma que a produção enxuta é uma filosofia de gestão que examina os processos organizacionais a partir de uma perspectiva do cliente com o objetivo de limitar o uso de recursos para os processos que criam valor para o cliente final. Para Sharma (2014), organizações enxutas são capazes de produzir produtos de



alta qualidade em volumes menores economicamente viáveis mais rapidamente do que produtos em massa, e ainda que estas organizações podem fazer o dobro do produto com o dobro da qualidade e metade do tempo e do espaço, a metade do custo, com uma fração do estoque normal de trabalho sendo processado.

A aplicação do pensamento enxuto segundo Hines, Holweg e Rich (2004), causou um impacto significativo tanto nos meios acadêmicos quanto nas indústrias ao longo da última década. Fomentada por uma rápida expansão em muitos outros setores da indústria para além da indústria automobilística, tem havido um desenvolvimento significativo e melhorias no conceito de lean. Womack e Jones (2003) definiram o valor como o primeiro princípio do pensamento enxuto. Com esta abordagem, o autor caracterizava a busca pelo aumento do valor percebido para o cliente, a gestão do fluxo de valor, o desenvolvimento da capacidade de escoamento da produção, o uso do planejamento puxado, e a busca pela perfeição por meio da eliminação de qualquer forma de desperdício do sistema de produção.

O pensamento enxuto, como sugere Niemi-Grundström (2014) começa a partir de um profundo entendimento juntamente com as partes interessadas, reforçando o princípio de que o desenvolvimento de produtos/serviços deve ser realizado com foco no cliente. Nesta abordagem, é vital saber das necessidades dos clientes, pois a qualidade dos serviços depende desta percepção. O pensamento enxuto aplicado na construção como apresentado nos trabalhos de [Alarcón (1997), Ballard e Howel (1998)], busca atingir um resultado específico num curto período de tempo com qualidade considerável. O resultado disso é obtido principalmente pela redução da variação do fluxo permitindo uma diminuição significativa na duração e nos custos do projeto. A aplicação da metodologia enxuta na construção resultou o que se denomina hoje de construção enxuta. Para Low Sui e Teo Hui (2005), estes princípios podem produzir na indústria da construção o mesmo sucesso que ocorreu nas indústrias automobilísticas.

### 2.3 Gerenciamento de Projetos Enxuto

De acordo com os autores Karim e Nekoufar (2011), o gerenciamento de projetos enxuto é uma adaptação que abrange outros conceitos como a construção enxuta, a manufatura enxuta e o pensamento lean no contexto de gerenciamento de projetos – a principal característica do gerenciamento de projetos enxuto é a de entregar mais valor com menos desperdício. Ballard e Howell (2003) reiteram que os projetos são sistemas de produção temporários, e quando eles são estruturados para entregar o produto e ao mesmo tempo buscam maximizar o valor e minimizar o desperdício, estes projetos são considerados enxutos. Eles consideram o Last Planner System como a principal ferramenta para o gerenciamento de projetos enxuto.

A gestão enxuta de projetos reforça o processo de gerenciamento de projetos tradicional para adotar métodos e práticas da construção enxuta. Isso inclui o reforço da definição do projeto, escopo, programação, estimativa de custos, compras, controle e liderança (Al-Aomar, 2012). Segundo Ballard e Tommlein (2012), o gerenciamento de projetos enxuto é próprio para projetos complexos com alto grau de incerteza. Já o gerenciamento de projetos tradicional carece de um escopo definido e estável. Para estes autores, pesquisadores e profissionais da área tem buscado o desenvolvimento de projetos enxuto para enfrentar desafios de projetos dinâmicos e complexos. Raghunath e Xavier (2015) afirmam que o gerenciamento de projetos enxuto é capaz de lidar com a complexidade e a incerteza e que os métodos tradicionais são mais adequados para projetos simples. Al-Aomar (2012) relata que a maioria dos gestores do setor da construção concordam que a indústria é suscetível a gastos desnecessários, atrasos, erros e outras ineficiências do projeto. Projetos raramente terminam no tempo, dentro do orçamento, ou em um nível de qualidade aceite pelo



cliente. Nesta perspectiva, o autor assegura que o gerenciamento de projetos enxuto tem a capacidade de melhorar o desempenho dos projetos de construção.

#### 2.4 Abordagem ágil no gerenciamento de projetos

Desde a década de 1950 a produção enxuta tem evoluído e foram implementadas com sucesso nas indústrias do mundo todo (Aziz & Hafez, 2013). Outro desenvolvimento na gestão de projetos foi a introdução do gerenciamento ágil. De acordo com Sohi, Hertogh, Bosch-Rekvelde e Blom (2016) o gerenciamento ágil foi desenvolvido na indústria de software e em muitas outras indústrias, incluindo a indústria da construção. Segundo os autores esta abordagem tem como objetivo aumentar a relevância, a qualidade, a flexibilidade e o valor do negócio. A construção enxuta e o gerenciamento ágil de projetos são os dois principais representantes recentes das filosofias de gestão emergentes. O gerenciamento ágil de projetos busca o mínimo de desperdício e visa o planejamento, design e documentação (Karlesky & Vander Voord, 2008). Os autores concluem que o gerenciamento de projetos tradicional é insuficiente para gerir mudanças inevitáveis inerentes aos projetos, e que esta metodologia está preparada para ajudar os gerentes na criação bem-sucedida de produtos de qualquer natureza. Para Cervone (2011), o gerenciamento ágil de projetos está profundamente enraizado nos princípios do manifesto para o desenvolvimento ágil de software: (1) indivíduos e interações entre eles mais do que processos e ferramentas; (2) software em funcionamento mais que documentação abrangente; (3) colaboração com o cliente mais que negociação de contratos; e (4) responder a mudanças mais do que seguir um plano.

Para Chin (2004), o gerenciamento ágil de projetos é a arte de gerir mudanças de requisitos associados com as incertezas do projeto, para que se torne uma força positiva, tanto para o projeto quanto para o negócio. Segundo o autor, o gerente de projeto orienta a equipe através das mudanças necessárias para trazer o projeto a uma conclusão bem-sucedida. Os processos ágeis têm gerado diversos benefícios na gestão de projetos – melhorias em relação ao valor, capacidade de organização, produtividade, qualidade e satisfação nos negócios. No entanto, de acordo com Chen et al. (2007), algumas reivindicações ágeis, como retrabalho incorporadas ao processo, as mudanças de desenvolvimento reversíveis, poderiam não funcionar em algumas fases de um projeto de construção. Na construção, a flexibilidade de mudança pode ocorrer na fase de projeto, porém na fase de construção se torna bem mais difícil. A construção tem uma sequência rígida de montagem, onde as operações não são intercambiáveis (Bertelsen 2002), e as mudanças e retrabalhos podem gerar custos extras e atrasos no projeto.

Para muitos pesquisadores a manufatura ágil difere do gerenciamento ágil de projetos, no qual a primeira lida principalmente com a produção, e esta última tem alcançado grande progresso na indústria do sistema de informação (Chen et al. 2007). Para os autores, estas metodologias têm sido gradualmente aceitas e implementadas com sucesso pela indústria da construção, embora dificuldades e desafios sejam aparentes. Já Owen et al. (2006), consideram a adoção do gerenciamento ágil de projetos na construção civil como inevitável. Esta abordagem oferece benefícios reais para as organizações que prosperam com a mudança, e que fomentam uma cultura onde os trabalhadores podem contribuir para a aprendizagem organizacional e, portanto, a rentabilidade.

A aplicação do Gerenciamento de Interfaces, ou seja, a gestão aplicada a problemas que ocorrem entre pessoas, departamentos e disciplinas ao invés da gestão dentro da própria equipe do projeto, auxilia significativamente na implantação do gerenciamento ágil de projetos e da construção enxuta no setor da construção, além de contribuir na otimização do desempenho global dos sistemas de projetos de construção (Wideman, 2002). Os gerentes de projeto terão que se adaptar ao gerenciamento ágil, mudando o foco do conhecimento técnico



para a cultura, para o fator humano, e para habilidades sociais (Everts, Pries & Nijhuis, 2011). Os autores concluem que para dar suporte a esta abordagem torna-se necessário considerar que o aspecto humano tem precedência sobre a estrutura, e que a interação é mais importante do que as ferramentas de gestão e processos.

## 2.5 Construção Enxuta

Com o sucesso generalizado da produção enxuta tanto dentro como fora da indústria transformadora, surgiu uma série de modelos de construção enxuta com a eventual aplicação dos princípios enxutos na indústria da construção (Gao & Low, 2014). A construção enxuta para Wen (2014), é uma nova modalidade de gerenciamento de projetos de construção, que o autor considera como especialmente adequado para projetos complexos, mutáveis e rápidos. Segundo Howell, Ballard e Tommelein (2010), o interesse em aplicar a abordagem enxuta para o setor da construção ocorreu na década de 1990. Devido ao tempo de entrega longo e o desperdício considerável no processo de construção (Yu, Al-Hussein & Nasser, 2009), desencadeou-se em muitos construtores a busca por um modelo de produção mais eficiente que melhorasse a produtividade e reduzisse o prazo de entrega.

O modelo de construção enxuta pode ser configurado de acordo com questões estratégicas, entre elas, foco no cliente, construção sustentável, gestão do conhecimento e modelo de maturidade. Nesta perspectiva, a construção enxuta segundo Bertelsen e Emmitt (2005) é um processo de fornecimento de valor para o cliente através de um sistema de produção temporário, que consiste em elementos partilhados com outros projetos para entregar um produto único. Segundo os autores, sem um entendimento das necessidades do cliente, a definição de valor torna-se vaga e intangível podendo gerar desperdícios ainda mais intangíveis. Questões ligadas à estratégia do tipo melhoria contínua, experimentação sistemática e aprendizagem contínua em todos os níveis organizacionais são aspectos importantes da filosofia enxuta, principalmente no sentido de aumentar o valor do cliente, reduzir ou eliminar o desperdício e com isso tornar a construção mais sustentável (Jørgensen & Emmitt, 2009).

Outra característica importante da construção enxuta está voltada para o ganho de produtividade. O resultado dos trabalhos de Ballard, Harper e Zabelle (2003) mostram que a identificação e melhor gestão do fluxo de trabalho ao invés de apenas manter os trabalhadores ocupados proporcionam redução no prazo do projeto e maior produtividade. Os autores concluem que a aplicação de técnicas enxutas melhora a geração de valor e a redução de desperdício.

## 2.6 Sistema Last Planner

De acordo com Bortolazaa, Costa e Formoso (2005), o Last Planner System (LPS) foi implementado desde 1996 em todo o mundo em um grande número de construtoras. Para Priven e Sacks (2015), o LPS fortalece a comunicação contribuindo com o relacionamento entre os membros das equipes de trabalho. Segundo os autores, o fortalecimento na comunicação e na colaboração resultou na melhoria da qualidade e na estabilização dos fluxos de trabalho. O. Alsehaimi, Tzortzopoulos Fazenda e Koskela (2014), concluíram em suas pesquisas que o LPS provou ser uma abordagem proativa para reorganizar o processo de planejamento, auxiliando no planejamento colaborativo, capacitando os envolvidos a serem mais eficientes, produtivos e organizados. Fernandez-Solis, Porwal, Lavy, Shafaat, Rybkowski, Son e Lago (2012), concluem que o número de gestores de projeto que utilizam o LPS como um sistema operacional de gestão concebido para otimizar o fluxo de trabalho e promover a aprendizagem rápida, está aumentando rapidamente. Segundo eles, os benefícios percebidos por meio da aplicação do LPS foram: (1) fluxo de trabalho suave; (2) planos de





trabalho previsíveis; (3) redução de custo; (4) redução na duração; (5) A melhoria da produtividade; e (6) melhoria na colaboração entre os envolvidos. Já os resultados da pesquisa realizada por Wambeke, Liu e Hsiang (2012) demonstram que o LPS tem o poder de reduzir a variação de fluxo e assim melhorar a produtividade do projeto. Os autores concluíram de forma empírica que o uso do LPS diminuiu a variação e aumentou a produtividade em 35% em relação a projetos que não utilizavam o LPS.

### 3 Metodologia

Este trabalho de pesquisa foi dividido em 3 etapas. Na primeira etapa, foi realizado uma ampla pesquisa bibliográfica sobre o tema. Em seguida, os dados disponíveis foram apresentados através de citações, e um conjunto de hipóteses puderam ser formuladas. Por fim, os dados foram analisados e compilados permitindo formular as seguintes hipóteses:

- **H1:** As metodologias ágeis contribuem com o processo de gestão para resolver problemas de cumprimento dos objetivos do projeto e da satisfação dos clientes em projetos de construção.
- **H2:** A construção enxuta aplicada na gestão de projetos do setor da construção é capaz de melhorar a produtividade dos projetos.
- **H3:** O gerenciamento ágil de projetos visa maior integração com as partes interessadas cumprindo um importante papel no sentido de lidar com mudanças e na busca por inovação.

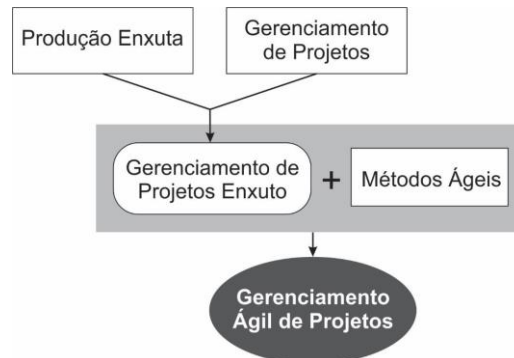
Para Horman e Kenley (1996), a junção das abordagens da produção enxuta e do gerenciamento de projetos tradicional permite o desenvolvimento da metodologia de gerenciamento de projetos enxuto, conforme apresentado na Figura 1. Segundo os autores esta abordagem híbrida concentra-se na eficácia e eficiência da entrega de valor e melhoria da produtividade. Riis (1993) relata em seu editorial, que duas questões são importantes para a realização do gerenciamento de projetos enxuto. A primeira está relacionada em aprender com a experiência, e a segunda na criação de atitudes cooperativas. Segundo o autor, torna-se necessário focar na liderança ao contrário da administração, na natureza da incerteza e na definição de áreas de atenção em substituição de planos padrão, e na aprendizagem organizacional ao invés de procedimentos operacionais padrão – em suma, precisa-se de gerenciamento de projetos enxuto.

A necessidade de combinar diferentes abordagens de gerenciamento de projetos deve ser feita de forma adequada pois isto será crucial para o sucesso do empreendimento. Decidir por uma abordagem ou pela gestão combinada não depende apenas de uma simples decisão, em vez disto, deve haver um grande esforço para mudança, de adaptação e estar ciente de qual a forma de gestão é mais apropriada para uma cultura particular da organização. Segundo Fernandez e Fernandez (2008), práticas ágeis, incluindo gerenciamento de projetos, surgiram de uma necessidade de gerenciar projetos caracterizados pela sua complexidade e incerteza, e com a capacidade de resposta e adaptabilidade. Os autores afirmam que quando as metas e soluções não são claras há um aumento da volatilidade, logo uma necessidade particular de abordagens alternativas para gerenciamento de projetos.

Em se tratando de gerenciamento ágil de projetos, Highsmith (2004) sugere explicitamente que os princípios desta abordagem giram em torno da criação de produtos adaptáveis que sejam fáceis e menos dispendiosos para mudanças, e que as equipes de projeto estejam preparadas para responder rapidamente às alterações que venham ocorrer no projeto. Como os projetos de construção estão expostos a mudanças ao longo de seu ciclo de vida, Gidado (1996) considera a existência de uma exigência natural por novas metodologias de gestão, entre elas o gerenciamento ágil de projetos.



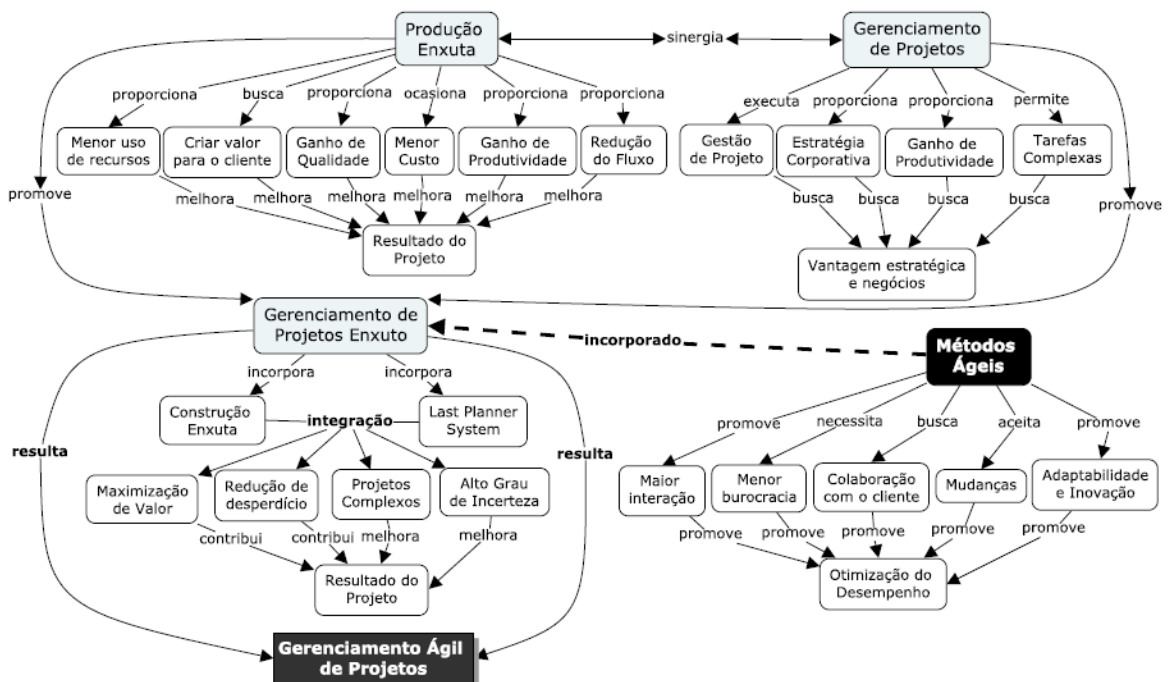
Figura 1:  
Formação da abordagem gerenciamento ágil de projetos



Fonte: Horman, M., & Kenley, R. (1996). The application of lean production to project management. In Fourth International Workshop on Lean Construction. (Adaptado pelos autores)

Estudos de Demir et al. (2014) apontam para uma nova direção, ou seja, uma abordagem de gerenciamento enxuto combinada com métodos ágeis. Os resultados revelam que os métodos ágeis são mais adequados para ambientes dinâmicos e os métodos enxutos para lidar com ambientes estáticos com fluxos mais contínuos. Segundo os autores, a abordagem combinada tem as seguintes vantagens: (1) surgimento de uma abordagem de gestão que se beneficia de uma associação de ferramentas existentes; (2) Redução de desperdício e busca pela perfeição; e (3) adoção de princípios ágeis para permitir respostas a mudanças.

Figura 2  
Modelo conceitual referente à formação do gerenciamento ágil de projetos



Fonte: Dos autores



De acordo com estudos de Horman e Kenley (1996), a integração da abordagem da produção enxuta e do gerenciamento de projetos (Figura 1) melhora o desempenho do processo de gestão resultando na metodologia de gerenciamento enxuto de projetos. Esta nova metodologia, segundo os autores tem a capacidade de melhorar tanto a eficácia quanto a eficiência dos serviços de gerenciamento de projetos buscando em primeiro plano satisfazer as necessidades do cliente.

Uma ampliação no conceito gerado pelo estudo destes autores, agora combinando o gerenciamento de projetos enxuto com a abordagem ágil resultou no mapa conceitual conforme representado na Figura 2, que tem como resultado final, o gerenciamento ágil de projetos, um novo paradigma para gestão de alto risco em ambiente dinâmico, que assume características como aceitação de mudanças, maximização do valor, feedback rápido para o cliente, entregas com qualidade e pouca burocracia (Fernandez & Fernandez, 2008).

#### **4 Análise da Revisão Bibliográfica**

Com o objetivo de resolver o problema da pesquisa, as hipóteses foram organizadas, analisadas, discutidas e afrontadas com as referências encontradas sobre o tema.

*4.1 H1: As metodologias ágeis contribuem com o processo de gestão para resolver problemas de cumprimento dos objetivos do projeto e da satisfação dos clientes em projetos de construção.*

Por meio revisão da literatura sobre metodologias ágeis, diversos pesquisadores afirmaram que o gerenciamento ágil de projetos tem a capacidade de melhorar o desempenho dos projetos no setor de construção. Entretanto, foram apresentados princípios fundamentais para se obter maiores benefícios com esta abordagem: foco no cliente, fluxo contínuo, criação de valor para o cliente, planejamento puxado e busca pela perfeição. Em atenção ao cumprimento dos objetivos do projeto, ficou claro que as abordagens ágeis cumprem seu papel na solução de problemas, como o aumento da satisfação do cliente, redução da duração e do custo dos projetos, e aumento do valor percebido para o cliente. Entretanto, foram encontrados na literatura citações que apontam algumas barreiras para implementação de metodologias ágeis em projetos de construção. É fato, que grandes somas de dinheiro e uma grande quantidade de tempo são investidas em um projeto de construção. Porém, é no seu início que a quantidade de dinheiro gasto no projeto está no seu ponto mais baixo, assim as possibilidades de influenciar a concepção e a direção do projeto está no seu ápice (Gould & Joyce, 2009), ou seja, é nesta fase que os projetos de construção têm grande flexibilidade. Depois que o projeto iniciou a fase de construção, as alterações a serem realizadas podem se tornar muito caras, tanto em tempo como em dinheiro real gasto. De acordo com Demir et al. (2014), projetos de construção em fases mais avançadas não tem a mesma flexibilidade do que os projetos do setor da TI, por exemplo. Portanto, no caso da construção civil, as metodologias ágeis têm maior potencial para serem implantadas nas fases iniciais do projeto. A implementação de abordagens ágeis na fase de concepção pode melhorar a comunicação entre os envolvidos e resultar em um design mais preciso que atinja a satisfação de todos os intervenientes. Um design bem elaborado e com menos erros antes do início da construção irá diminuir os riscos de alterações, e conseqüentemente reduzir custos extraordinários no projeto (Johansson, 2015). Deste modo, a hipótese ficou parcialmente comprovada.



Tabela 2

## Referências que dão suporte à H1

- Al-Aomar (2012): Projetos raramente terminar a tempo, dentro do orçamento, ou em um nível de qualidade aceite pelo cliente. Assim, este autor assegura que o gerenciamento de projetos enxuto tem a capacidade de melhorar o desempenho dos projetos de construção.
- Aziz e Hafez (2013): Para se obter o máximo benefício da abordagem enxuta existem 5 princípios fundamentais que devem ser seguidos: (1) permitir que o cliente defina valor em seu produto; (2) fluxo de valor; (3) fluxo contínuo na cadeia de processos; (4) produção puxada; e (5) busca pela perfeição.
- Bertelsen e Emmitt (2005): A construção enxuta é um processo de fornecimento de valor para o cliente através de um sistema de produção temporário – sem um entendimento das necessidades do cliente, a definição de valor torna-se vaga e intangível podendo gerar desperdícios ainda mais intangíveis.
- Chen et al. (2007): As formas tradicionais de planejar, executar e gerenciar os processos de construção veem enfrentando desafios sem precedentes.
- Karlesky e Vander Voord (2008): O gerenciamento ágil de projetos oferece soluções comuns para problemas persistentes, como estimativas pobres e cronogramas elaborados de forma equivocada
- Kimsey (2010): A produção enxuta é uma filosofia de gestão que examina os processos organizacionais a partir de uma perspectiva do cliente com o objetivo de limitar o uso de recursos para os processos que criam valor para o cliente final.
- Loforte Ribeiro e Timóteo Fernandes (2010): Os métodos ágeis têm sido bem-sucedidos em relação ao aumento da satisfação do cliente, e à redução de tempo e custo em um mercado em condições incertas.
- Niemi-Grundström (2014): O pensamento enxuto começa a partir de um profundo entendimento juntamente com as partes interessadas, reforçando o princípio de que o desenvolvimento de produtos/serviços deve ser realizado com foco no cliente.

Fonte: Dos autores

#### 4.2 H2: A construção enxuta aplicada na gestão de projetos do setor da construção é capaz de melhorar a produtividade dos projetos.

De acordo com a revisão de literatura apresentada foi notória a importância das metodologias ágeis para redução de desperdício, redução do prazo de entrega e aumento da produtividade nos projetos de construção. Mostrou-se também que a aplicação de técnicas enxutas melhora a geração de valor, a estabilização do fluxo e a melhoria da qualidade dos produtos. Como mecanismo de planejamento, execução e controle, o LPS mostrou sua contribuição no aumento da produtividade, na estabilização do fluxo, na melhora do processo de colaboração entre as partes interessadas, e na redução de custo e duração.

Wambeke et al. (2012) concluíram que a utilização do LPS aumentou a produtividade em 35% em relação a projetos que não utilizavam esta abordagem. Entretanto, cabe aqui observar a questão destacada na hipótese anterior – a abordagem ágil pode potencialmente ser implementada para gerir determinadas fases no projeto, principalmente nas fases iniciais do empreendimento no qual os custos de mudanças são menores, do que se as mudanças venham a ocorrer na fase de construção. De acordo com Chen et al. (2007), na construção a flexibilidade de mudança pode ocorrer na fase de projeto, porém na fase de construção torna-se bem mais difícil e dispendiosa. Desta forma, a hipótese ficou parcialmente comprovada.

#### 4.3 H3: O gerenciamento ágil de projetos visa maior integração com as partes interessadas cumprindo um importante papel no sentido de lidar com mudanças e na busca por inovação.

O gerenciamento ágil de projetos é uma metodologia muito flexível e permite mudanças nos requisitos em qualquer estágio do projeto, e próprio para lidar com as incertezas tornando-se uma força positiva, tanto para o projeto quanto para o negócio. A abordagem ágil tem como características essenciais, a participação efetiva do cliente e grande flexibilidade para mudanças. A aplicação deste método gera benefícios como, melhores estimativas de tempo, qualidade indiscutível, promove a comunicação e maior colaboração entre as partes interessadas, melhora a satisfação do cliente e acarreta maior rapidez nas tomadas de decisão.



Tabela 3

## Referências que dão suporte à H2

- Yu et al.2009: Devido ao longo tempo de entrega e o desperdício no processo de construção muitos construtores passaram a buscar por um modelo de produção mais eficiente que melhore a produtividade e reduza o prazo de entrega.
- Ballard, Harper e Zabelle (2003): A aplicação de técnicas enxutas melhora a geração de valor e a redução de desperdício. A busca agora é pela redução do tempo de ciclo e pela melhoria da produtividade.
- Ballard, Harper e Zabelle (2003): A identificação e melhor gestão do fluxo de trabalho ao invés de apenas manter os trabalhadores ocupados proporcionam redução no prazo do projeto e maior produtividade.
- Fernandez-Solis et al. 2012: Os benefícios percebidos por meio da aplicação do LPS foram: (1) fluxo de trabalho suave; (2) planos de trabalho previsíveis; (3) redução do custo; (4) redução na duração; (5) A melhoria da produtividade; e (6) melhoria na colaboração entre os envolvidos.
- Horman e Kenley (1996): a junção das abordagens da produção enxuta e de gerenciamento de projetos tradicional permite o desenvolvimento da metodologia de gerenciamento de projetos enxuto – esta abordagem concentra-se na eficácia e eficiência da entrega de valor e melhoria da produtividade.
- Kärnä e Junnonen (2005): A concorrência acirrada e a dinâmica do mercado obrigam os gestores a buscarem maneiras de melhorar a produtividade, a qualidade e a eficiência por meio da adoção de metodologias ágeis em sinergia com o gerenciamento de projetos.
- Wambeke, Liu e Hsiang (2012): O LPS tem o poder de reduzir a variação de fluxo e assim melhorar a produtividade do projeto. Os autores concluíram de forma empírica que o uso do LPS diminuiu a variação e aumentou a produtividade em 35% em relação a projetos que não utilizavam o LPS.

Fonte: Dos autores

As abordagens ágeis são indicadas para projetos inovadores, onde normalmente o escopo somente será totalmente conhecido nas fases mais avançadas do projeto – esta questão é que vem aumentando as críticas sobre a abordagem tradicional de gerenciamento de projetos. Foi possível observar nas citações da revisão bibliográfica, que os princípios da metodologia ágil giram em torno da criação de produtos adaptáveis e menos dispendiosos para mudanças. Nesta abordagem as equipes estão preparadas para responder rapidamente às alterações que venham ocorrer no projeto. Como visto, o gerenciamento ágil de projetos oferece benefícios reais para as organizações que prosperam com a mudança, e que fomentam uma cultura onde os trabalhadores podem contribuir para a aprendizagem organizacional e, portanto, a rentabilidade. Dessa forma, a hipótese ficou totalmente comprovada.

Tabela 4

## Referências que dão suporte à H3

- Al-Sedairy (1999): A concorrência global, a escassez de recursos, e a inovação tecnológica exerce forte pressão sobre a organização forçando-as em utilizarem o gerenciamento de projetos para sobreviverem.
- Balan, Dija e Vidyadharan (2010): O gerenciamento ágil de projetos é muito flexível e pode lidar com quaisquer novas necessidades ou modificações em qualquer estágio de desenvolvimento.
- Bertelsen (2002): A construção tem uma sequência rígida de montagem, onde as operações não são intercambiáveis e as mudanças e retrabalhos podem gerar custos extras e atrasos no projeto.
- Chen et al. (2007): Na construção, a flexibilidade de mudança pode ocorrer na fase de projeto, porém na fase de construção se torna bem mais difícil.
- Chin (2004): O gerenciamento ágil de projetos é a arte de gerir a mudança de requisitos associados com as incertezas do projeto tornando-se uma força positiva, tanto para o projeto quanto para o negócio.
- Dybå e Dingsøyr (2015): Quanto maior a incerteza inerente a um projeto, mais difícil trabalhar com abordagens tradicionais, uma vez que são baseados em uma sequência fixa de atividades dificultando sua redefinição – quanto maior a complexidade do projeto deve-se focar menos no planejamento e mais em direção da flexibilidade e aprendizagem.
- Gidado (1996): Como os projetos de construção estão expostos a mudanças ao longo de seu ciclo de vida, torna-se necessária a exigência por novas metodologias, entre elas o gerenciamento ágil de projetos.
- Highsmith (2004): Os princípios da abordagem ágil giram em torno da criação de produtos adaptáveis que sejam fáceis e menos dispendiosos para mudanças, e que as equipes de projeto estejam preparadas para responder rapidamente às alterações que venham ocorrer no projeto.
- Jayawardena e Ekanayake (2010): O gerenciamento ágil de projetos se concentra principalmente em cinco objetivos de negócio: inovação contínua, adaptabilidade do produto, prazos de entrega menores, pessoas e adaptabilidade dos processos, e resultados mais confiáveis.
- Karlesky e Vander Voord (2008): O gerenciamento ágil de projetos sustenta que as mudanças acontecem por que têm que acontecer, e devem ser geridas ao invés de serem evitadas.
- Karlesky e Vander Voord (2008): O gerenciamento de projetos tradicional é insuficiente para gerir



mudanças inevitáveis inerentes aos projetos.
- Owen et al. (2006): A adoção do gerenciamento ágil de projetos na construção civil é inevitável. Esta abordagem oferece benefícios reais para as organizações que prosperam com a mudança, e que fomentam uma cultura onde os trabalhadores podem contribuir para a aprendizagem organizacional e, portanto, a rentabilidade.
- Stare (2013): No gerenciamento de projetos tradicional o conhecimento dos requisitos é claramente definido, e grandes mudanças no escopo não são esperadas.
- Williams (2005): Os gestores modernos estão se tornando conscientes das deficiências relativas das estruturas tradicionais baseadas em projetos, para lidar com a necessidade de realizar mudanças ou alterar a direção estratégica para aproveitar novas oportunidades emergentes.

Fonte: Dos autores

## 5 Conclusões/Considerações Finais

A construção enxuta e o gerenciamento ágil de projetos são duas filosofias de gestão emergentes que tem sido aceita pela indústria da construção, entretanto, nem todas as hipóteses puderam ser comprovadas. Embora a implementação das abordagens ágeis tenha alcançado grande sucesso na indústria da construção, as dificuldades e desafios encontrados pelos gestores são aparentes. As diferentes tipologias entre projetos de TI e um projeto de construção mostram claras limitações e barreiras para a implementação do gerenciamento ágil no setor da construção. Enquanto o gerenciamento ágil pode ser empregado de forma plena em todas as fases do projeto no setor da TI, na construção existem diferenças consideráveis, principalmente por não ter grande flexibilidade na fase de execução.

Portanto o gerenciamento ágil pode potencialmente, ser implementado para gerir determinadas fases ou situações do projeto, mas não é adequado para o gerenciamento de todo o empreendimento. O foco da metodologia ágil na gestão de empreendimentos da construção é particularmente mais indicado para projetos altamente dinâmicos caracterizados principalmente pelas incertezas que provocam mudanças no projeto. A abordagem ágil aplicada na construção enxuta é ainda um trabalho que está em processo de adaptação. Futuramente este estudo permite maiores aprofundamentos direcionados principalmente para projetos de natureza mais complexa na indústria da construção.

## 6 Referências

- Al-Aomar, R. (2012). A lean construction framework with Six Sigma rating. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(4), 299-314.
- Alarcón, L. (1997). *Lean construction*. CRC Press.
- Andersson, R., Eriksson, H., & Torstensson, H. (2006). Similarities and differences between TQM, six sigma and lean. *The TQM magazine*, 18(3), 282-296.
- Aziz, R. F., & Hafez, S. M. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. *Alexandria Engineering Journal*, 52(4), 679-695.
- Balan, C., Dija, S., & Vidyadharan, D. S. (2010). The need to adopt agile methodology in the development of cyber forensics tools. In *Computational Intelligence and Computing Research (ICCIC)*, 2010 IEEE International Conference on (pp. 1-4). IEEE.
- Ballard, G., & Howell, G. (1998). Shielding production: essential step in production control. *Journal of Construction Engineering and management*, 124(1), 11-17.
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). *Lean project management*. *Building Research & Information*, 31(2), 119-133.
- Ballard, G., & Tommelein, I. (2012). Lean management methods for complex projects. *Engineering Project Organization Journal*, 2(1-2), 85-96.



- Ballard, G., Harper, N., & Zabelle, T. (2003). Learning to see work flow: an application of lean concepts to precast concrete fabrication. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 10(1), 6-14.
- Bertelsen, S. (2002). Bridging the gap—towards a comprehensive understanding of lean construction. IGLC-10, Gramado, Brasil.
- Bertelsen, S., & Emmitt, S. (2005). The client as a complex system. In 13th International Group for Lean Construction Conference: Proceedings (p. 73). International Group on Lean Construction.
- Bortolazza, R. C., Costa, D. B., & Formoso, C. T. (2005). A quantitative analysis of the implementation of the Last Planner System in Brazil. In 13th International Group for Lean Construction Conference: Proceedings (p. 413). International Group on Lean Construction.
- Cervone, H. F. (2011). Understanding agile project management methods using Scrum. *OCLC Systems & Services: International digital library perspectives*, 27(1), 18-22.
- Chen, Q., Reichard, G., & Beliveau, Y. (2007). Interface management—a facilitator of lean construction and agile project management. *International Group for Lean Construction*, 57-66.
- Chin, G. (2004). Agile project management: how to succeed in the face of changing project requirements. *AMACOM Div American Mgmt Assn*.
- Christoph Albrecht, J., & Spang, K. (2014). Linking the benefits of project management maturity to project complexity: Insights from a multiple case study. *International Journal of Managing Projects in Business*, 7(2), 285-301.
- Demir, S. T., Bryde, D. J., & Sertyesilisik, B. (2014). Introducing AgiLean to construction project management. *The Journal of Modern Project Management*, 1(3).
- Dybå, T., & Dingsøyr, T. (2015). Agile project management: from self-managing teams to large-scale development. In 2015 IEEE/ACM 37th IEEE International Conference on Software Engineering (Vol. 2, pp. 945-946).
- Everts, P. A. U. L., Pries, F., & Nijhuis, S. (2011). Towards agile projectmanagement and social innovation in the construction industry. In *Management and Innovation for a Sustainable Built Environment MISBE 2011*, Amsterdam.
- Fernandez, D. J., & Fernandez, J. D. (2008). Agile project management—agilism versus traditional approaches. *Journal of Computer Information Systems*, 49(2), 10-17.
- Fernandez-Solis, J. L., Porwal, V., Lavy, S., Shafaat, A., Rybkowski, Z. K., Son, K., & Lagoo, N. (2012). Survey of motivations, benefits, and implementation challenges of last planner system users. *Journal of construction engineering and management*, 139(4), 354-360.
- Gao, S., & Low, S. P. (2014). The Toyota Way model: an alternative framework for lean construction. *Total Quality Management & Business Excellence*, 25(5-6), 664-682.
- Gidado, K. (1996). Project complexity: The focal point of construction product planning. *Construction Management and Economics*, 14(3), pp. 213-225.
- Gould, F. E., & Joyce, N. E. (2009). *Construction project management*. Prentice Hall.
- Highsmith, J. (2009). *Agile project management: creating innovative products*. Pearson Education.
- Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International journal of operations & production management*, 24(10), 994-1011.
- Horman, M., & Kenley, R. (1996). The application of lean production to project management. In *Fourth International Workshop on Lean Construction*.
- Howell, G. A., Ballard, G., & Tommelein, I. (2010). Construction engineering—Reinvigorating the discipline. *Journal of construction engineering and management*, 137(10), 740-744.



- Jayawardena, D. S., & Ekanayake, L. L. (2010). Adaptation analysis of agile project management for managing it projects in sri lanka. In *Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer)*, 2010 International Conference on (pp. 1-4). IEEE.
- Jim, H. (2004). *Agile Project Management: Creating Innovative Products*.
- Johansson, M. Y. (2015). *Agile project management in the construction industry*. PDF). KTH. se. Royal Institute of Technology. Retrieved, 11.
- Jørgensen, B., & Emmitt, S. (2009). Investigating the integration of design and construction from a “lean” perspective. *Construction Innovation*, 9(2), 225-240.
- Kaczorowska, A. (2015). Traditional and agile project management in public sector and ICT. In *Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*, 2015 Federated Conference on (pp. 1521-1531). IEEE.
- Karim, A., & Nekoufar, S. (2011). *Lean Project Management in Large Scale Industrial & Infrastructure Project via Standardization*.". University of technology, 1-6.
- Karlesky, M., & Vander Voord, M. (2008). Agile project management. *ESC*, 247(267), p4.
- Kärnä, S., & Junnonen, J. M. (2005). Project feedback as a tool for learning. In *Proceedings of IGLC (Vol. 13, pp. 18-21)*.
- Kimsey, D. B. (2010). Lean methodology in health care. *AORN journal*, 92(1), 53-60.
- Lappe, M., & Spang, K. (2014). Investments in project management are profitable: A case study-based analysis of the relationship between the costs and benefits of project management. *International Journal of Project Management*, 32(4), 603-612.
- Loforte Ribeiro, F., & Timóteo Fernandes, M. (2010). Exploring agile methods in construction small and medium enterprises: a case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 23(2), 161-180.
- Narasimhan, R., Swink, M., & Kim, S. W. (2006). Disentangling leanness and agility: an empirical investigation. *Journal of operations management*, 24(5), 440-457.
- Niemi-Grundström, M. (2014). Developing, evaluating and managing library with agile methods. *Library Management*, 35(6/7), 481-485.
- O. AlSehaimi, A., Tzortzopoulos Fazenda, P., & Koskela, L. (2014). Improving construction management practice with the Last Planner System: a case study. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 21(1), 51-64.
- Owen, R., Koskela, L. J., Henrich, G., & Codinhoto, R. (2006). Is agile project management applicable to construction?. In *Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction* (pp. 51-66).
- Owen, R., Koskela, L. J., Henrich, G., & Codinhoto, R. (2006). Is agile project management applicable to construction?. In *Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction* (pp. 51-66).
- Owen, R., Koskela, L. J., Henrich, G., & Codinhoto, R. (2006, July). Is agile project management applicable to construction?. In *Proceedings of the 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction* (pp. 51-66).
- Patah, L. A., & de Carvalho, M. M. (2007, August). Measuring the value of project management. In *PICMET'07-2007 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology* (pp. 2038-2042). IEEE.
- Priven, V., & Sacks, R. (2015). Effects of the last planner system on social networks among construction trade crews. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(6), 04015006.
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide) (5th ed.)*. Newtown Square.





- Raghunath, I., & Xavier A. (2015). A Study on Barriers in Implementing Lean Construction. *International Journal of Advanced Research Trends in Engineering and Technology (IJARTET)*, 220-222.
- Riis, J. O. (1993). Lean project management. *International Journal of Project Management*, 11(1), 3-4.
- Sharma, A. (2014). What is Lean Manufacturing?. *International Journal of Sciences*, 3(2014-09), 44-49.
- Sharp, J. M., Irani, Z., & Desai, S. (1999). Working towards agile manufacturing in the UK industry. *International Journal of production economics*, 62(1), 155-169.
- Sheffield, J., & Lemétayer, J. (2013). Factors associated with the software development agility of successful projects. *International Journal of Project Management*, 31(3), 459-472.
- Sohi, A. J., Hertogh, M., Bosch-Rekveltdt, M., & Blom, R. (2016). Does Lean & Agile Project Management Help Coping with Project Complexity? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 226, 252-259.
- Stare, A. (2013). Agile project management—a future approach to the management of projects. *Dynamic Relationships Management Journal*, 2(1), 21.
- Stare, A. (2013). Agile project management—a future approach to the management of projects. *Dynamic Relationships Management Journal*, 2(1), 21.
- Sui Pheng, L., & Hui Fang, T. (2005). Modern-day lean construction principles: Some questions on their origin and similarities with Sun Tzu's Art of War. *Management Decision*, 43(4), 523-541.
- Wambeke, B. W., Liu, M., & Hsiang, S. M. (2012). Using last planner and a risk assessment matrix to reduce variation in mechanical related construction tasks. *Journal of Construction Engineering and Management*, 138(4), 491-498.
- Wells, H., Dalcher, D., & Smyth, H. (2015). The adoption of agile management practices in a traditional project environment: An IT/IS Case Study. In *System Sciences (HICSS), 2015 48th Hawaii International Conference on* (pp. 4446-4453).
- Wen, Y. (2014). Research on Cost Control of Construction Project Based on the Theory of Lean Construction and BIM: Case Study. *Open Construction and Building Technology Journal*, 8, 382-388.
- Wideman, R. M. (2002). *Wideman comparative glossary of project management terms v3. 1. Max's project management wisdom.*
- Williams, T. (2005). Assessing and moving on from the dominant project management discourse in the light of project overruns. *IEEE Transactions on engineering management*, 52(4), 497-508.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your organization.* Free Press, Detroit, Mich.
- Yu, H., Tweed, T., Al-Hussein, M., & Nasser, R. (2009). Development of lean model for house construction using value stream mapping. *Journal of construction engineering and management*, 135(8), 782-790.
- Zimina, D., & Pasquire, C. L. (2011). Applying lean thinking in commercial management. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 16(1), 64-72.