

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**KÁTHIA JOSIANE BITENCOURT FRANCO**

**O USO LEAN CONSTRUCTION COMO FERRAMENTA DA GESTÃO DE  
QUALIDADE E SEGURANÇA DO TRABALHO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO**

**PATO BRANCO  
2026**

**KÁTHIA JOSIANE BITENCOURT FRANCO**

**O USO LEAN CONSTRUCTION COMO FERRAMENTA DA GESTÃO DE  
QUALIDADE E SEGURANÇA DO TRABALHO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO**

**The Use of Lean Construction as a Tool for Quality Management and  
Occupational Safety in the Civil Construction Sector in the Municipality of Pato  
Branco**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas em do Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção e Sistema, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador: Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa

**PATO BRANCO**

**2026**



Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



KATHIA JOSIANE BITENCOURT FRANCO

**O USO LEAN CONSTRUCTION COMO FERRAMENTA DA GESTÃO DE QUALIDADE E SEGURANÇA DO  
TRABALHO NO SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Engenharia De Produção E Sistemas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Gestão Dos Sistemas Produtivos.

Data de aprovação: 25 de Fevereiro de 2026

Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Fabio Rodrigo Mandello Rodrigues, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Joao Eduardo Linhares, Doutorado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Ifsc

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 25/02/2026.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me permitir chegar até aqui.

Gratidão à minha família por sempre estar presente, pelo amor incondicional, compreensão, discussões e apoio.

Em especial ao meu esposo e filhos, Rodrigo Pires Franco, Pietro Bitencourt Franco e Bernardo Bitencourt Franco. Razão para que eu atingisse meus objetivos.

Aos meus pais, Jurandir Antônio Bitencourt da Silva e Maria Bitencourt da Silva, pelo apoio, tornando possível essa etapa.

Gratidão as amigas do mestrado, pelas risadas compartilhadas, pelo incentivo mútuo e pela cumplicidade nas horas de estudo e nas dificuldades enfrentadas. Obrigada Kessy, Patrícia e Juliana pela atenção e carinho, ajudaram-me a evoluir.

Gratidão ao meu orientador, professor Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa, pelo conhecimento transmitido, paciência (haja paciência) e conselhos valiosos durante todo o trajeto. Obrigada pelo apoio e incentivo que me direcionaram nesta jornada.

Gratidão aos professores da banca examinadora pela disponibilidade e pelas valiosas sugestões.

Gratidão à secretária do programa, Adriani Michelin, pelas orientações e auxílio em todos os momentos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) gratidão pela oportunidade de cursar o mestrado e por dispor de estrutura e professores qualificados para ministrar as disciplinas.

Espero que estas entrelinhas contribuam de alguma maneira para o avanço do conhecimento na área de Engenharia de Produção e Sistemas, assim como retribuir um pouco do que recebi intelectualmente ao longo deste tempo.

*“Na adversidade, uns desistem, enquanto outros  
batem recordes”.*  
*(Ayrton Senna, 1989).*

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa investiga a utilização de ferramentas de qualidade e segurança na gestão da construção civil, com foco na aplicação dos princípios da *Lean Construction*. A implementação do pensamento enxuto na construção visa reduzir desperdícios, eliminar atividades que não agregam valor e aumentar a produtividade. A pesquisa adota uma metodologia de revisão sistemática da literatura, complementada pela realização de entrevistas semiestruturadas com empresas do setor da construção civil. Essa abordagem permite a identificação de estudos relevantes e o desenvolvimento de uma estrutura de implementação enxuta. Para a análise dos dados, será utilizado o método proposto por Bardin (2020), que auxiliará na organização e tratamento das informações coletadas, as quais serão fundamentadas em artigos publicados entre 2013 e 2023. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três construtoras de médio a grande porte. Os resultados revelaram que, embora as construtoras analisem diversas ferramentas associadas à metodologia Lean, muitas vezes essas práticas são aplicadas de forma isolada e intuitiva, sem um planejamento estruturado. Essa situação indica uma carência de entendimento quanto à integração das ferramentas em um sistema de gestão mais abrangente, o que compromete a eficácia das ações voltadas à melhoria contínua. Além disso, a pesquisa destacou que a adoção de práticas de *Lean Construction* pode contribuir significativamente para a redução de desperdícios e para a melhoria da eficiência operacional, embora a resistência à mudança e a falta de capacitação dos profissionais ainda representem barreiras a serem superadas. Conclui-se que a implementação bem-sucedida do pensamento Lean na construção civil pode resultar em melhorias expressivas no desempenho operacional, refletindo-se no aumento da produtividade e da qualidade dos processos construtivos.

Palavras-chave: Construção Civil, Gestão de Mão de Obra, Construção Enxuta, Indústria da Construção, Ferramentas de Segurança do Trabalho, Implementação.

## ABSTRACT

This research aims to investigate the use of quality and safety tools in construction management, focusing on the application of Lean Construction principles. Implementing lean thinking in construction aims to reduce waste, eliminate non-value-adding activities, and increase productivity. The research adopts a systematic literature review methodology, complemented by semi-structured interviews with companies in the construction sector. This approach allows for the identification of relevant studies and the development of a lean implementation framework. For data analysis, the method proposed by Bardin (2020) will be used, which will assist in the organization and processing of the collected information, based on articles published between 2013 and 2023. Semi-structured interviews were conducted with three medium-to-large-sized construction companies. The results revealed that, although construction companies analyze various tools associated with the Lean methodology, these practices are often applied in an isolated and intuitive way, without structured planning. This situation indicates a lack of understanding regarding the integration of tools into a more comprehensive management system, which compromises the effectiveness of actions aimed at continuous improvement. Furthermore, the research highlighted that the adoption of Lean Construction practices can significantly contribute to reducing waste and improving operational efficiency, although resistance to change and a lack of professional training still represent barriers to be overcome. It is concluded that the successful implementation of Lean thinking in civil construction can result in significant improvements in operational performance, reflecting in increased productivity and quality of construction processes.

**Keywords:** *Lean Construction, Workforce Management, Lean Building, Construction Industry, Workplace Safety Tools, Implementation.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema Toyota de Produção .....	32
Figura 2 - Implementação da gestão <i>Lean</i> .....	34
Figura 3 - Distribuição de conhecimento em construtoras .....	36
Figura 4 - Gráfico das publicações do portfólio por ano .....	57
Figura 5 - Mapa de conexões entre as palavras-chave dos artigos do portfólio bibliográfico .....	48
Figura 6 - Mapa de conexões entre as palavras-chave cluster 1 com 14 itens .....	49

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre NR 1, NR 18 e os princípios da <i>Lean Construction</i> na construção civil.....	40
Quadro 2 - Fluxograma - Etapas da pesquisa.....	44
Quadro 3 - Processo de análise qualitativa de dados .....	46
Quadro 4 - Categorias teóricas aplicadas na fase inicial da análise de conteúdo.....	47
Quadro 5 - Unidades de contexto e Unidades de Registros .....	48
Quadro 6 - Roteiro de entrevistas semiestruturadas .....	50
Quadro 7 - Etapas para seleção do portfólio bibliográfico .....	52
Quadro 8 - Portfólio Bibliográfico.....	55
Quadro 9 - Principais análises dos impactos da implementação de <i>Lean Construction</i> .....	50
Quadro 10 - Perfil dos entrevistados e caracterização das construtoras .....	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Seleção de bases de dados e formulação das strings de busca.....	53
Tabela 2 - Seleção dos Artigos .....	53
Tabela 3 - Alinhamento com o tema através do filtro de títulos.....	54
Tabela 4 - Alinhamento com o tema através do filtro do resumo .....	54
Tabela 5 - Número de publicações por País .....	57
Tabela 6 - Palavras-chave do portfólio.....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APR	Análise Preliminar de Risco
BIM	Modelo digital do Projeto
CNI	Confederação Nacional da Indústria
COVID-19	Doença do Coronavírus
CREA-PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná
C1, C2 e C3	Nomenclatura para as empresas em estudo
EUA	Estados Unidos da América
<i>Heijunka</i>	Nivelamento de Produção" ou "Balanceamento da Produção"
IPBO	Inspetoria Pato Branco
<i>Jidoca</i>	Automação
<i>Just in time (JIT)</i>	Disponíveis quando necessários (na hora certa)
Kaikaku	Melhoria Radical
<i>Kaizen</i>	Melhoria Contínua
<i>Kanban</i>	Sistema de controle de produção/sinalização visual
<i>Lead time</i>	Tempo de espera entre uma Atividade e outro
LPS	Last Planner System – Sistema de Planejamento de Controle
<i>Poka-Yoke</i>	Dispositivo para evitar erros
QR Code	Código de Resposta Rápida
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
STP	Sistema Toyota de Produção
5S	Cinco Conceitos Japoneses
<i>Time Takt</i>	Ritmo de produção necessário para atender à demanda dos clientes
VOSviewer	Ferramenta de Visualização e Análise de Dados

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1</b>	<b>Problemática de pesquisa</b> .....	<b>25</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>26</b>
1.2.1	Objetivo geral .....	27
1.2.2	Objetivos específicos.....	27
<b>1.3</b>	<b>Classificação metodológica</b> .....	<b>27</b>
<b>1.4</b>	<b>Estrutura</b> .....	<b>28</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>30</b>
<b>2.1</b>	<b>Gerenciamento de obra com uso da filosofia <i>lean construction</i></b> .....	<b>30</b>
2.1.1	Ferramentas e técnicas da construção enxuta .....	30
2.1.2	Filosofia Lean Construction .....	32
2.1.3	Estatísticas <i>Lean Construction</i> .....	36
2.1.4	Planejamento Estratégico.....	37
2.1.5	NR 18 e <i>Lean Construction</i> .....	38
2.1.6	NR 1 e <i>Lean Construction</i> .....	39
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Desenvolvimento metodológico</b> .....	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>Caracterização do estudo</b> .....	<b>41</b>
<b>3.3</b>	<b>Etapas da pesquisa</b> .....	<b>42</b>
3.3.1	Revisão sistemática da literatura.....	42
3.3.2	Estágios da pesquisa .....	43
3.3.3	Seleção das empresas .....	44
3.3.4	Coleta de dados e análise .....	45
3.3.5	Entrevista semiestruturada.....	49
<b>4</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Resultados e discussões</b> .....	<b>52</b>
4.1.1	RSL sobre <i>Lean Construction</i> para gestão da indústria da construção civil .....	52
4.1.2	Seleção de bases de dados e formulação das <i>strings</i> de busca.....	52
4.1.3	Seleção dos Artigos.....	53
4.1.4	Alinhamento com o tema através da leitura de títulos .....	54
4.1.5	Alinhamento com o tema através da leitura do resumo.....	54
<b>4.2</b>	<b>Análise do portfólio bibliográfico</b> .....	<b>55</b>

4.2.1	Referências do uso de <i>Lean Construction</i> aplicado na construção civil	49
4.2.2	Caracterização das empresas .....	51
4.2.3	Inovação Tecnológica e Práticas de Gestão Ágil na Construtora C1 .....	55
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>
	<b>APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas semiestruturadas da construtora C1 .....</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE B – Roteiro de entrevistas semiestruturadas da construtora C2 .....</b>	<b>67</b>
	<b>APÊNDICE C – Roteiro de entrevistas semiestruturadas da construtora C3 .....</b>	<b>69</b>

## 1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA

A indústria da construção é reconhecida como um setor significativo para o crescimento econômico, e isso também se reflete na conjuntura financeira brasileira, porém enfrenta obstáculos devido à sua estrutura fragmentada e competitiva.

Devido ao alto índice de desperdício e retrabalho, existe a necessidade de considerar não apenas as restrições convencionais de projetos, como escopo, prazo, custo e qualidade, mas também as restrições ambientais, visando a redução ou eliminação de desperdícios (ARAÚJO *et. al.*, 2023).

É evidente a necessidade de um planejamento eficiente, adotando estratégias eficazes na indústria da construção para minimizar desperdícios, custos desnecessários, e aumentar a competitividade (PORTER, 1985). Mattos (2010) afirma que “quem um dia tem a oportunidade de trabalhar em uma obra planejada nunca mais se acostuma a trabalhar de outra maneira”. Destaca-se a importância do pensamento *Lean Construction*<sup>1</sup>, como uma abordagem vantajosa para os profissionais do setor, porém ressalta-se que a compreensão e implementação dos princípios *Lean Construction*<sup>1</sup>, ainda representam um desafio para muitas empresas do ramo, devido à escassez de informações sobre essas práticas. (MORESCO *et. al.*, 2023).

Em 1992, a *Lean Construction*<sup>1</sup> (construção enxuta), foi implementada como modelo para a gestão de produção na construção civil, com base nas pesquisas do especialista Lauri Koskela, é mencionada a relevância da construção enxuta, que tem origem no sistema Toyota de Produção e Produção enxuta (*Lean Production*), no setor automotivo, de produção aplicando os princípios da filosofia *Lean*, como uma abordagem inovadora para gerir processos na construção civil, com o objetivo de reduzir desperdícios e aprimorar a eficiência (PEDROSO; LUCENA 2022). Esse sistema é um método de aumento da produtividade para eliminação de desperdícios, e o desperdício se refere aos recursos da produção onde o custo só aumenta, sem concentração de valor (OHNO, 1997).

O *Lean Construction*<sup>1</sup> é caracterizado como uma filosofia de gestão que modifica as características do sistema de produção em massa, no contexto, a escolha

---

<sup>1</sup> Construção Enxuta

do sistema construtivo é um dos principais fatores que irá determinar o resultado da obra, incluindo qualidade, segurança, durabilidade e, principalmente, custo/benefício.

A natureza dinâmica e fragmentada da indústria da construção é destacada como um facilitador para a adoção de conceitos *Lean*, tornando mais acessível a implementação de práticas como Kaikaku (melhoria radical) e Kaizen (melhoria contínua).

De acordo com Mattos (2010), a falta de planejamento pode acarretar consequências negativas para uma obra e, conseqüentemente, para a empresa responsável pela sua execução. São frequentes os casos de atrasos na entrega, descontrole financeiro, incompatibilidade entre as partes envolvidas, insatisfação do contratante com o construtor, bem como litígios judiciais para reparação de prejuízos. Pereira (2012, p. 28) afirma que:

Em geral, a indústria da Construção Civil é rotulada por dois fatores; os altos custos oriundos principalmente de desperdícios, e a baixa produtividade. A baixa produtividade é causada principalmente pelos seguintes fatores: falta de qualificação de mão de obra a ser contratada, falhas de planejamento, alta rotatividade, inadequado controle de qualidade, problemas com abastecimento, problemas de estoque, dificuldades de acesso à obra, layout de canteiro não adequado, e, complexidade de fontes e origens de materiais envolvidos no processo produtivo.

Freitag (2015) à baixa produtividade do setor de construção no Brasil em comparação com outros países, como os EUA e países europeus, devido a variações nas práticas de gestão, incluindo a baixa adoção da construção enxuta. Com a crescente complexidade dos projetos, prazos de entrega mais curtos e custos econômicos, a implementação da filosofia *Lean* é discutida como uma forma de melhorar a eficiência e a resiliência das empresas do setor diante de desafios como a pandemia de COVID-19.

Adicionalmente, a situação pandêmica mundial (COVID-19), acarretou desafios em relação aos empregos gerados pela construção. Segundo Pedrosa; Lucena (2022), houve uma queda dos investimentos neste setor de 7,3% em 2020, com relação ao 1º semestre de 2019. Já para os profissionais, considerando empregos com e sem carteira assinada, totalizaram uma queda de 7,8% no primeiro semestre de 2020. A construção enxuta é destacada como algo inovador e pouco

explorado no setor de construção no Brasil, tornando a análise da relação entre construção enxuta e resiliência uma contribuição significativa para o contexto atual.

A metodologia *Lean Construction* consiste em cinco princípios, produção puxada (produzir o que já está vendido), valor (manter no processo tudo o que agregue valor na perspectiva do cliente), fluxo contínuo (realizar as atividades sem interrupções, conforme a demanda), fluxo de valor (ajustar o sistema produtivo em uma sequência lógica para redução de custos) e perfeição (buscar a melhoria contínua). (KOSKELA, 2000)

Os resultados de uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2019) mostraram que o conhecimento e aplicação prática dos princípios enxutos no setor da construção civil ainda são baixos nas empresas brasileiras. A pesquisa foi realizada em 443 empresas do setor e buscou identificar o uso atual das ferramentas e técnicas do sistema de produção enxuta. Esta baixa aplicação abrangente pode limitar os benefícios que as empresas poderiam obter com a implementação dos princípios enxutos. Para obter resultados mais significativos, é importante que as empresas da construção civil adotem uma abordagem mais ampla e integrem essas ferramentas e técnicas em todos os aspectos da organização e do processo produtivo.

O presente estudo teve como cenário o município de Pato Branco, localizado no Estado do Paraná, e teve como objetivo analisar as ferramentas de gestão da qualidade e segurança que estão sendo aplicadas no setor da construção civil na região.

## **1.1 Problemática de pesquisa**

Para Bajjou e Chafi (2018), a relação à necessidade de melhorar a gestão de segurança na construção, que está atrelada com melhorias e aprimoramentos, devido aos frequentes acidentes que ocorrem nesse ambiente. Buscando a aplicação do pensamento *Lean* pode contribuir para a redução desses acidentes e para a melhoria do desempenho das empresas do setor da construção.

Além disso, a pesquisa investiga a influência de diferentes fatores, como a cultura organizacional e a instituição, na eficácia da gestão de segurança (Weixing Jin). A simulação de longo prazo realizada no estudo visa refletir a tendência de efeito

do pensamento *Lean* ao longo do tempo e fornecer percepções para as empresas e departamentos tomarem decisões estratégicas.

De acordo com Lima (2021), a ausência de aplicação de práticas de gerenciamento de obras tem comprometido os resultados e a durabilidade das construções, gerando insatisfação e desconfiança no mercado. Devido à essa temática ser ainda ineficiente, questiona-se sobre as razões pela falta de planejamento e como solucioná-las.

A adoção de novos conceitos e técnicas, tais como a *Lean Construction* trouxe mudanças significativas para o setor da construção civil, resultando na redução de perdas e desperdícios e, conseqüentemente, na diminuição de custos (Maradzano et al., 2019; Bajjou et al., 2019; Mandujano et al., 2016).

Para os autores Dingsdag *et. al.* (2018) desenvolver ou mudar uma cultura organizacional pode ser uma tarefa desafiadora, requer mudanças de crenças, valores e comportamentos enraizados que se estabeleceram como padrão, demandando um esforço considerável e podendo levar a um período significativo. Além disso, a produção acelerada, com a prática informal e improvisada de encontrar soluções para problemas complexos, pode levar à negligência em relação as normas técnicas e padrões de qualidade, surgindo o efeito de diversas patologias.

Porém, o não saber gerenciar construções pode ser o principal causador por graves anomalias. Diante das premissas apresentadas, a pesquisa pretende responder: identificar os métodos de gestão da construção utilizados no setor da construção civil no município de Pato Branco, analisando as práticas e ferramentas associadas à construção enxuta, e realizando uma comparação entre os pontos de semelhanças e divergências.

Além disso, a pesquisa ressalta a importância de difundir o conhecimento sobre a filosofia *Lean Construction*<sup>1</sup> e incentivar estudos mais profundos acerca da aplicação das ferramentas e técnicas da construção enxuta no contexto da construção civil.

## 1.2 Objetivos

Nesta seção, apresentam-se o objetivo geral e os objetivos específicos do presente trabalho.

### 1.2.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo analisar os princípios e as técnicas de gestão adotadas por construtoras no município de Pato Branco, descrever práticas e ferramentas das práticas voltadas à segurança do trabalho. Destaca-se, especialmente, a aplicação da filosofia *Lean Construction*, com o propósito de aprimorar a eficiência dos processos, minimizar desperdícios e promover um ambiente de trabalho seguro e eficiente.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Examinar as práticas de gestão adotadas pelas construtoras de Pato Branco no que diz respeito às ferramentas de segurança;
- Investigar as técnicas e tecnologias empregadas pelas empresas analisadas para otimizar a eficiência na gestão de obras;
- Avaliar as práticas da gestão de segurança nas construtoras com base nas ferramentas utilizadas;
- Identificar as ferramentas que contribuem para a redução de desperdícios e o aumento da produtividade nas obras;
- Propor melhorias nas práticas de gestão, com base nas diretrizes do *Lean* e nos resultados observados em campo.

## 1.3 Classificação metodológica

A pesquisa pode ser descrita quanto à natureza, as abordagens metodológicas, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos (NASCIMENTO, 2016).

Essa pesquisa classifica-se como uma pesquisa aplicada de caráter descritiva, considerando a forma de abordagem do problema, essa pesquisa se enquadra como qualitativa e o método adotado é o estudo de caso, que será realizado em construtoras localizadas na região do município de Pato Branco/PR.

Segundo Yin (2001), “um estudo de caso é um fenômeno contemporâneo dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites entre fenômeno e contexto não são claramente definidos, é uma investigação empírica”.

Os estudos de caso desenvolvido nesta pesquisa são de natureza exploratória, no Brasil e no mundo, há diferentes estudos na aplicação de práticas de princípios e técnicas na construção enxuta, em construtoras brasileiras é ainda pouco explorada.

Será utilizado um questionário semiestruturado, como instrumento de pesquisa para coleta de dados (com perguntas abertas e fechadas) (CAUCHICK MIGUEL *et al.*, 2021).

Aos procedimentos e coleta de dados, trata-se de uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base no que já consta acerca do assunto a literatura (GIL, 2008).

#### **1.4 Estrutura**

Após a seção introdutória, o documento está organizado da seguinte forma:

##### **O capítulo 1 – Introdução e contextualização da temática;**

- Problemática de pesquisa;
- Objetivos: Geral e Específicos;
- Classificação metodológica;
- Estrutura.

##### **O capítulo 2 – Referencial teórico;**

- Gerenciamento de obra com uso da filosofia *Lean Construction*
- Ferramentas e técnicas da construção enxuta
- Filosofia *Lean Construction*
- Estatísticas *Lean Construction*
- Planejamento Estratégico

##### **O capítulo 3 – Metodologia;**

- Desenvolvimento metodológico

- Caracterização do estudo
- Etapas da pesquisa
- Revisão sistemática da literatura
- Estágios da Pesquisa
- Seleção das empresas
- Coleta de dados e análise
- Entrevista semiestruturada

#### **Capítulo 4 – Resultados e discussão**

- Resultados e discussões
- RSL sobre *Lean Construction* para gestão da indústria da construção civil
- Seleção de bases de dados e formulação das *strings* de busca
- Seleção dos Artigos
- Alinhamento com o tema através da leitura de títulos
- Alinhamento com o tema através da leitura do resumo
- Análise do portfólio bibliográfico
- Referências do uso de *Lean Construction* aplicado na construção civil
- Caracterização das empresas

#### **Capítulo 5 – Considerações finais**

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Gerenciamento de obra com uso da filosofia *Lean Construction*

O gerenciamento de obra é uma atividade essencial na construção civil, que visa garantir a execução eficiente de projetos dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos, ao mesmo tempo em que assegura a qualidade e a segurança das operações. A utilização de ferramentas de qualidade, como o 5S e o controle estatístico de processos, permite a identificação e a minimização de desperdícios, promovendo um ambiente de trabalho mais organizado e produtivo. Simultaneamente, a implementação de práticas de segurança, como a Análise Preliminar de Risco (APR) e treinamentos regulares, é crucial para prevenir acidentes e proteger a saúde dos trabalhadores. A integração dessas ferramentas de qualidade e segurança não apenas melhora o desempenho operacional, mas também contribui para a criação de uma cultura de responsabilidade e excelência no setor da construção civil, resultando em projetos mais sustentáveis e bem-sucedidos KOSKELA, L. (2000).

#### 2.1.1 Ferramentas e técnicas da construção enxuta

Adaptados os princípios do Sistema Toyota de Produção por Koskela, para a Construção Civil, várias ferramentas do pensamento enxuto foram ajustadas e até mesmo novas foram desenvolvidas para viabilizar a implementação da filosofia no setor. Assim, a construção enxuta conta com uma ampla gama de ferramentas e técnicas que facilitam sua adoção, trazendo consigo benefícios como aprimoramento da qualidade, redução de desperdícios, aumento da produtividade dos trabalhadores, maior satisfação do cliente, diminuição do tempo de construção, elevação da segurança e saúde ocupacional, além de outras vantagens (Enshassi, Saleh & Mohamed, 2019; Sarhan, Xia, Fawzia & Karim, 2017; Wu, X., Yuan, Wang, Li, & Wu, G., 2019).

Conforme relatado anteriormente, de acordo com uma pesquisa realizada pelo CNI em 2019, observou-se que entre as práticas mais comuns no Brasil estão o Trabalho Padronizado (adotado por 68% das empresas) e o Programa 5S

(implementado por 60% das empresas). Mais da metade das empresas pesquisadas mencionaram essas práticas.

Ferreira, Fiuza e Oliveira (2020) conduziram uma revisão sistemática da literatura internacional abrangendo o período de 2015 a 2019, com o objetivo de identificar e categorizar as diversas ferramentas e técnicas da construção enxuta mais frequentemente mencionadas na literatura. Com base na análise desses artigos, as autoras agruparam e analisaram todas as ferramentas identificadas nos artigos selecionados, com o objetivo de determinar quais delas têm sido mais frequentemente recomendadas e/ou estudadas nos últimos anos.

Das ferramentas e técnicas identificadas, as 10 mais citadas na literatura, foram:

- *Last Planner System* (LPS) - Sistema de planejamento e controle desenvolvido a fim de tornar o plano de construção ágil e flexível (El-Sabek e McCabe, 2018).

- *BIM* – Modelo digital do projeto de construção comum a todos envolvidos (Alvarenga, Silva & Mello, 2017).

- *5S* – Cinco conceitos japoneses para otimização do local de trabalho (Wu et al., 2019).

- Mapeamento de fluxo de valor – Elaboração de um “mapa” que mostra todo o fluxo de materiais e/ou informações da obra (Euphrosino et al., 2019).

- *Poka-Yoke* – Dispositivos com a finalidade de evitar que erros aconteçam (Memon et al., 2018).

- Gestão visual - Sistema de gestão no qual a informação é comunicada por meio de sinais visuais (Majava et al., 2019).

- *Just in Time* - Materiais ou equipamentos estarem disponíveis somente quando necessário (Bajjou, Chafi, & Em nadi, 2017).

- *Kanban* - Sistema de controle de qualidade no qual as informações são transportadas ao longo do processo de produção, geralmente na forma de placa ou cartões (Liu e Shi, 2017).

- Trabalho padronizado - Padronização do trabalho (Memon et al., 2018).

- Reuniões diárias - Reuniões diárias com a equipe para maior envolvimento (Menon et al., 2018).

### 2.1.2 Filosofia *Lean Construction*

A princípio aderida na indústria manufatureira, a abordagem *Lean Construction* (construção enxuta), consolidou-se como um conceito estabelecido no setor da construção civil, sendo promovida como uma forma de aumentar a produtividade e melhorar o desempenho do projeto (EMMITT, 2015). O termo *Lean Construction*, surgiu na década de 1990 como uma extensão dos princípios do *Lean Production* (Produção Enxuta), que foi desenvolvido pela empresa Toyota, no Japão.

Para os autores Araújo et. al. (2023), a *Lean Construction*, é uma metodologia de trabalho aplicável a todas as atividades produtivas da indústria da construção civil. O objetivo principal é criar valor por meio da eliminação de desperdícios, reduzindo custos e tempo de execução, além de aumentar a qualidade do processo.

Koskela, foi um dos primeiros pioneiros do Lean, criando os princípios Lean, com o propósito de minimizar os desperdícios e maximizar o valor para os clientes.

O Sistema Toyota de Produção (STP) é fundamentado em dois pilares, Just-in-Time e *Jidoka*, que estão representados pela Figura 1 (KEMMER, 2018):



Fonte: Kemmer (2023)

A Figura 1 representa um modelo para as empresas que buscam adotar a abordagem *Lean* em sua jornada. O teto deve ser almejado, com objetivo de alcançar maior qualidade, menor custo e menor *Lead Time* que é o tempo de espera entre o início da primeira atividade até que essa seja concluída (OLIVEIRA, 2019).

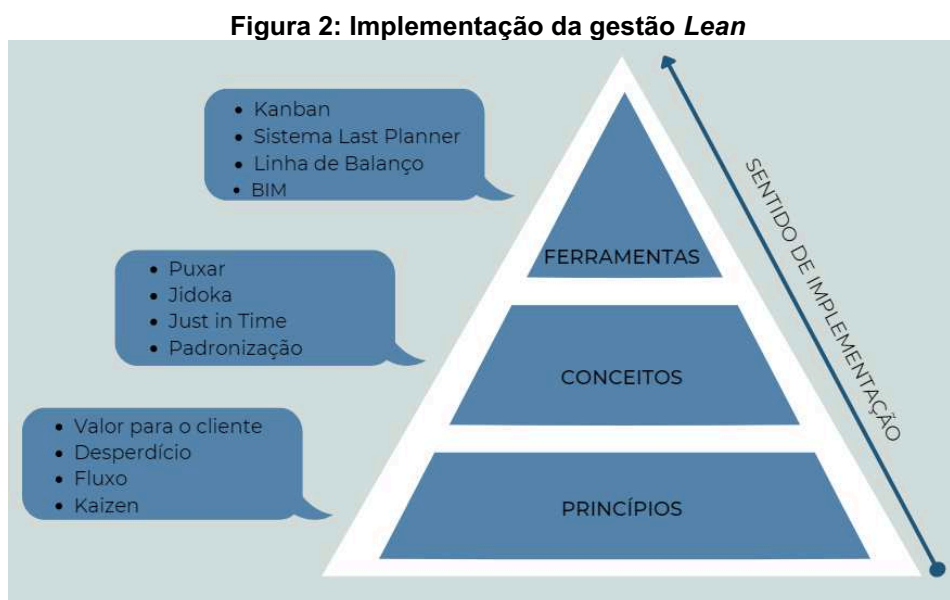
Logo, a estrutura de análise visa compreender as operações para alcançar as metas definidas como o *Just-in-Time* (JIT), refere-se que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes de ser necessário, evitando estoques excessivos e o *Jidoka* que é a automação com um toque humano. Sendo necessário um programa a longo prazo de atividades, com introdução das iniciativas de *Kaizen*, por ser um estudo dos próprios métodos de trabalho, com melhorias contínuas e aprimoramento dos padrões e que envolve todos os funcionários, desde a alta gerência até a linha de produção (OLIVEIRA, 2019).

Seguido pela técnica de manufatura enxuta *Heijunka*, tem-se como objetivo criar um processo de produção mais previsível, uniforme e eficiente, reduzindo o consumo improdutivo. Dentro do “ pilar” *Just in Time*, Nogueira (2020) relata que o fluxo contínuo é a ação para atender à necessidade de diminuir o tempo de produção (*lead time*), aumentando a qualidade e a produtividade. Ainda como itens importantes, tem-se o *Time Takt* que significa o tempo necessário para produzir um produto completo, definido pela demanda do cliente e o Sistema Puxado ou Produção Puxada, o fornecedor fabricará apenas quando houver demanda do cliente. É introduzida oito tipos de desperdícios, a produção e construção enxuta, transporte, estoque, movimento, espera, superprodução, superprocessamento, defeitos e uso indevido de habilidades (Sarhan,2013; Terry, 2011).

O objetivo principal desta estrutura é identificar e remover qualquer atividade ou etapa que não acrescente valor ao produto, tais como transporte desnecessário de materiais, desperdício de recursos, retrabalhos, entre outros. Ao realizar este levantamento, a abordagem visa reduzir os custos, aumentar a eficiência do processo e, conseqüentemente, gerar lucros maiores para a empresa (BALLÉ, 2018). Para Monsanto (2017), em qualquer tipo de negócio pode ser aplicada a filosofia do pensamento enxuto sendo uma estratégia. Como o modelo de manufatura se baseia no STP, algumas empresas supõem não ter tamanho ou características suficientes para a implantação que tem como princípios:

- Definição de valor: o que é relevante para o cliente?
- Mapeamento de fluxo de valor: o que pode ser descartável?
- Fluxo contínuo: normalizar os processos.
- Produção puxada (*Just in Time*): sem desperdício.
- Qualidade e melhoria: sem defeito.

Entender os princípios e conceitos *Lean* antes das ferramentas, é importante porque fornecem uma base sólida para a implementação de uma abordagem de gestão eficaz, consciente, sustentável e que gere resultados (KEMMER, 2023), conforme exemplifica a Figura 2 a seguir:



Fonte: Adaptado de Kemmer (2023)

De acordo com Kemmer (2023), na Figura 2 o gerenciamento *Lean* adota quatro princípios fundamentais, que servem como guias para os gestores de uma organização na implementação da metodologia:

- Valor para o cliente: o cliente é quem deve definir o valor, portanto, a empresa deve produzir de acordo com as necessidades e desejos dos consumidores;
- Desperdício: definido como toda atividade que utiliza recursos e não adiciona valor ao produto, não sendo perceptível pelo cliente, exemplos: superprodução, transportes desnecessários, tempo de espera etc.;
- Fluxo: é uma estratégia que elimina os desperdícios e reduz os tempos de espera e movimentação;
- *Kaizen*: incentiva todos os profissionais a buscar melhorias em seus processos e a compartilhar ideias para aprimorar o desempenho como um todo.

Kemmer (2023) cita os conceitos da implementação como práticas que visam a maximização do valor entregue ao cliente, dentre eles estão:

- Puxar: a produção puxada deve ser iniciada apenas quando há uma demanda real por um produto ou serviço.

- *Jidoka*: permite que os funcionários interrompam a produção quando detectam problemas, realizem a correção deles, evitando assim, retrabalho e desperdício.
- *Just in Time*: baseia-se na coordenação de uma programação de produção, com um fluxo de materiais e produtos sincronizado com a demanda dos clientes. Com objetivo de permitir redução de estoque dos produtos em processo e acabados, além de minimizar o tempo de espera e os custos de armazenagem.
- *Padronização*: identificação de aprimoramento em processos; melhorando a qualidade, eficiência e segurança. Assim como, os colaboradores têm uma compreensão do que é esperado deles e podem trabalhar com produtividade.

Em tempos recentes, pesquisadores de várias partes do mundo têm auxiliado no reconhecimento dos benefícios da aplicação da *Lean* na indústria da construção civil, adaptado de Bajjou & Chafi (2018 *apud* Araújo *et. al.*, 2023):

- Redução no custo da construção;
- Aumento da segurança;
- Melhoria na qualidade;
- Redução na duração do projeto;
- Redução nos impactos ambientais;
- Aprimora o desenvolvimento sustentável;
- Aumento da produtividade e satisfação do cliente.

Estes resultados são possíveis devido a aplicação de metodologias e ferramentas que também promovem o trabalho em equipe, a gestão visual, a simplificação de processos, resultando em projetos e obras mais eficientes e rentáveis (ARAÚJO *et. al.*, 2023). Embora a metodologia *Lean Construction*<sup>1</sup> ofereça muitos benefícios, também apresenta algumas dificuldades para a implantação (MONSANTO, 2017):

- Tempo: apesar de que possa ajudar a acelerar o processo de construção, existem limites para quanto o tempo pode ser reduzido sem comprometer a qualidade ou a segurança;
- Resistência a mudanças: renovações podem gerar desconforto em funcionários veteranos e gestores de médio escalão que já obtiveram bons resultados com outros meios de planejamento;

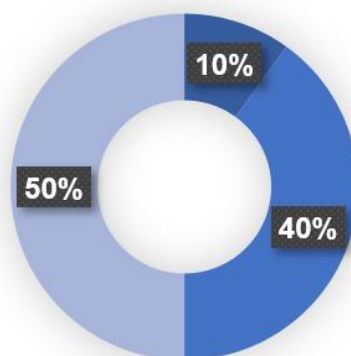
- Ferramentas: a ausência de entendimento sobre o funcionamento e propósito das ferramentas *Lean* pode resultar em perdas durante a implantação;
- Fornecedores: a produção puxada pode apresentar dificuldades, especialmente quando se trata de evitar estoques e manter um alinhamento adequado com o suprimento. A distância geográfica pode comprometer a manufatura, tornando as entregas difíceis de serem realizadas;
- Falta de compromisso de liderança: é importante que os gestores estejam engajados no sistema.

Com base em uma abordagem de aprendizado, compreender os princípios da Toyota é o início para alcançar o êxito na implementação do *Lean*. No entanto, trata-se de um processo gradual e minucioso que representa uma mudança cultural, requerendo o envolvimento ativo e disciplinado dos profissionais (MONSANTO, 2017).

### 2.1.3 Estatísticas *Lean Construction*

Para Araújo *et. al.* (2023), é importante ressaltar a relevância de conduzir estudos mais aprofundados sobre a aplicação das técnicas da filosofia *Lean* no setor da construção civil. A empresa *Prevision* (2022), realizou uma pesquisa sobre a distribuição de conhecimento *Lean Construction* em construtoras, representada na figura 3:

**Figura 3: Distribuição de conhecimento em construtoras**



**Fonte: Adaptado de Prevision (2022)**

A figura 3 apresenta o levantamento da pesquisa, resultando em 40% das 100 maiores empresas já desenvolverem ou estão desenvolvendo projetos pilotos,

enquanto outros 10% possuem informação insuficiente. Já 50% das construtoras entrevistadas, não tiveram contato com a metodologia.

#### 2.1.4 Planejamento Estratégico

Gerenciar um projeto em sua totalidade implica em realizar uma série de processos que, ao final, consolidam-se em informações relevantes para tomadas de decisão e comunicação eficiente. Implementar uma metodologia de gerenciamento de projetos, demanda uma equipe capacitada para estruturar e oferecer suporte para quaisquer atividades. (MAREGA; ANTÔNIO, 2017). Evidenciando os itens conforme *Prevision* (2023), os desafios gerenciais de uma empresa podem ser:

- Analisar possíveis cenários de forma ágil;
- Gerar previsões assertivas;
- Conectar o orçamento ao planejamento;
- Acompanhar indicadores de prazo;
- Reduzir o tempo operacional;
- Facilitar a visualização do cronograma;
- Padronizar projetos;
- Integrar comunicação entre canteiro e escritório;
- Facilitar a reprogramação de projetos

Figueiredo (2015) afirma que o gerenciamento feito de maneira ineficiente, tal como a falta de um planejamento e o não atendimento ao cronograma físico, pode gerar um impacto direto na queda de produtividade dos canteiros. Fonseca Junior citado pela Concrete Show (2022) comenta: “para que você tenha eficiência é fundamental que nós tenhamos a engenharia integrada. E, a partir daí, eliminar duas coisas que são o câncer da engenharia, o imprevisto e o atropelos”.

Observa-se globalmente na indústria da construção civil o atraso em obras, o qual pode ter um impacto significativo na economia dos países. Nesse sentido, torna-se fundamental identificar as causas para minimizar as consequências decorrentes desse problema (CARVALHO *et. al.*, 2021). Um exemplo é a ausência de gestão adequada na aquisição de suprimentos e/ou equipamentos pode resultar em perdas decorrentes de atrasos de obra, tais como interrupções nas atividades (ALCANTARA, 2016).

A persistente demora na entrega de projetos de engenharia pode ocorrer em todas as etapas do empreendimento, desde a fase de concepção até a conclusão, independentemente se são empreendimento públicos ou privados. No entanto, com a implementação de estratégias eficazes, como um planejamento adequado e gerenciamento de riscos, é possível minimizar as consequências negativas do atraso e garantir o sucesso destes projetos (ALCANTARA, 2016). Antes mesmo da execução, o planejamento de obras já deve começar a ser elaborado. A aplicação de técnicas de gestão prévias permite que a execução ocorra com o mínimo de dificuldades futuras (MAREGA; ANTÔNIO, 2017).

Dentro deste contexto, para que ocorra a *Lean Construction*, Amarante (2023) cita três gerenciamentos de níveis necessários:

- a) Longo Prazo: refere-se a projetos de construção que possuem um cronograma estendido, normalmente com duração de meses ou até mesmo anos. Em relação ao planejamento estratégico, este gerenciamento visa estabelecer controle, análise e tomada de decisão, com o objetivo de visualizar as metas da obra, com prazo de entrega e custo total.
- b) Médio Prazo: envolve a definição de propósitos a serem alcançados em um período em função do prazo total da obra (mensal, quinzenal ou até semanal).
- c) Curto Prazo: refere-se a atividades que ocorrem em um período mais imediato, por exemplo quando a gestão operacional dos serviços em canteiro, são diárias ou semanais.

De acordo com Bedin (2017), para garantir uma implementação efetiva do plano estratégico, é necessário estabelecer uma organização inicial adequada. Isso inclui definir previamente o objetivo e a metodologia que será seguida por toda a equipe dedicada e qualificada para conduzir o processo.

#### 2.1.5 NR 18 e *Lean Construction*

A Norma Regulamentadora nº 18 (NR 18) estabelece diretrizes fundamentais para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores na indústria da construção civil, abordando aspectos relacionados ao planejamento, organização e condições do ambiente de trabalho nos canteiros de obras. Nesse contexto, observa-se que muitos dos princípios estabelecidos pela NR 18 apresentam convergência com os

fundamentos da filosofia *Lean Construction*, especialmente no que se refere à organização do ambiente de trabalho, à padronização de processos, à prevenção de riscos e à melhoria contínua das atividades produtivas. A construção enxuta busca eliminar desperdícios e aumentar a eficiência dos processos, promovendo um fluxo de trabalho mais organizado e seguro. Dessa forma, a implementação das diretrizes da NR 18 pode ser compreendida como um elemento complementar às práticas da *Lean Construction*, contribuindo para a criação de ambientes de trabalho mais seguros, produtivos e eficientes, além de favorecer a melhoria da qualidade dos processos construtivos e a redução de falhas e acidentes nos canteiros de obras.

#### 2.1.6 NR 1 e Lean Construction

A Norma Regulamentadora nº 1 (NR 1) estabelece as disposições gerais e o gerenciamento de riscos ocupacionais aplicáveis a todas as atividades econômicas no Brasil. Essa norma tem como objetivo orientar as empresas quanto à implementação de medidas de prevenção relacionadas à segurança e saúde no trabalho, definindo responsabilidades tanto dos empregadores quanto dos trabalhadores no cumprimento das normas de segurança.

No setor da construção civil, a aplicação da NR 1 é fundamental para o planejamento das atividades e para a prevenção de acidentes, uma vez que as obras envolvem diversos riscos relacionados às condições do ambiente de trabalho, ao uso de máquinas e equipamentos, à movimentação de materiais e às atividades em altura. Dessa forma, a implementação do gerenciamento de riscos contribui para a melhoria das condições de segurança, promovendo ambientes de trabalho mais organizados e seguros.

Além disso, a adoção das diretrizes estabelecidas pela NR 1 pode ser relacionada às práticas de gestão utilizadas na *Lean Construction*, pois ambas enfatizam a importância do planejamento, da prevenção de falhas e da melhoria contínua dos processos. Assim, a integração entre gestão de riscos ocupacionais e práticas de gestão enxuta pode contribuir para a redução de desperdícios, aumento da eficiência operacional e melhoria da segurança nos canteiros de obras.

**Quadro 1: Relação entre NR 1, NR 18 e os princípios da *Lean Construction* na construção civil**

<b>ASPECTO ANALISADO</b>	<b>NR 1 – GERENCIAMENTO DE RISCOS OCUPACIONAIS</b>	<b>NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO</b>	<b>LEAN CONSTRUCTION</b>
<b>Objetivo principal</b>	Estabelecer diretrizes gerais de segurança e saúde no trabalho e implementar o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO) e o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).	Definir medidas de controle e sistemas preventivos de segurança específicos para a indústria da construção civil.	Melhorar a eficiência dos processos construtivos, eliminando desperdícios e aumentando o valor agregado ao cliente.
<b>Foco da gestão</b>	Identificação, avaliação e controle de riscos ocupacionais em todas as atividades da empresa.	Organização do canteiro de obras, segurança nas atividades, equipamentos, instalações e condições de trabalho.	Otimização do fluxo de trabalho, melhoria contínua, planejamento e integração das atividades.
<b>Planejamento das atividades</b>	Exige planejamento e gestão sistemática dos riscos por meio do PGR.	Exige planejamento das condições de trabalho e das medidas de segurança no canteiro.	Valoriza o planejamento colaborativo e o controle da produção para evitar desperdícios.
<b>Organização do ambiente de trabalho</b>	Estimula ambientes de trabalho seguros e controle dos riscos ocupacionais.	Determina requisitos para organização do canteiro, áreas de vivência, circulação e armazenamento de materiais.	Utiliza ferramentas como 5S e gestão visual para melhorar organização e produtividade.
<b>Benefícios para a construção civil</b>	Redução de acidentes, melhoria das condições de trabalho e cumprimento da legislação.	Maior segurança nas obras, redução de riscos e proteção dos trabalhadores.	Aumento da produtividade, redução de desperdícios e melhoria da qualidade dos processos construtivos.

**Fonte: Adaptado das Normas Regulamentadoras NR 1 e NR 18 e dos princípios da *Lean Construction* (2026)**

A integração entre as diretrizes das Normas Regulamentadoras, especialmente a NR 1 e a NR 18, com os princípios da *Lean Construction* contribui para a construção de ambientes de trabalho mais seguros, organizados e eficientes. Enquanto as normas regulamentadoras estabelecem requisitos legais voltados à segurança e saúde ocupacional, a filosofia Lean busca otimizar os processos produtivos e eliminar desperdícios, permitindo que as empresas da construção civil alcancem melhores resultados em termos de produtividade, qualidade e segurança.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Desenvolvimento metodológico**

Para Charvat (2003), a metodologia “é um conjunto de diretrizes e princípios que podem ser adaptados e aplicados em uma situação específica. Em um ambiente de projeto, essas diretrizes podem ser uma lista de coisas a fazer”. Assim, uma metodologia de gestão de obras consiste em um agrupamento de processos, métodos e ferramentas.

Este trabalho valeu-se de um estudo bibliométrico como metodologia. Um estudo bibliométrico, segundo Cauchick-Miguel (2018), refere-se a uma pesquisa em bases científicas cuja finalidade, no geral, está relacionada à investigação de publicações de um tema específico.

Neste capítulo, é realizada a caracterização metodológica da pesquisa. Em seguida, apresenta-se uma breve descrição das etapas da pesquisa, detalhando os meios e métodos de coleta de dados, incluindo a definição das entrevistas. Além disso, são explicados os métodos adotados para a análise dos dados. Por fim, é apresentado um cronograma das etapas da pesquisa.

#### **3.2 Caracterização do estudo**

O tipo da pesquisa será exploratório, seguindo a metodologia proposta pela *Lean Construction* no setor da construção civil.

Terá como abordagem qualitativa que integra conhecimentos de diversas áreas, como construção civil, gestão de obras e administração. O intuito é compreender o uso *Lean Construction*, como ferramenta de gestão no setor da construção civil, fazer um estudo de caso nas construtoras por meio de entrevistas semiestruturadas, obter informações sobre os métodos de gestão adotados, as ferramentas e práticas da filosofia enxuta implementadas, e os problemas encontrados na adoção da construção enxuta.

Será realizada uma solicitação ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pato Branco (CREA-PR) para obter a relação das construtoras cadastradas.

As entrevistas serão realizadas, de forma flexível, para captar detalhes sobre as atividades de gestão realizadas nas construtoras. Além das entrevistas semiestruturadas, um questionário para coletar informações adicionais.

### **3.3 Etapas da pesquisa**

#### **3.3.1 Revisão sistemática da literatura**

Foi realizada a revisão sistemática da literatura, sobre a temática da dissertação que é o diagnóstico de uso de ferramentas de qualidade e segurança no setor da construção civil.

Para análise de conteúdo e organização da pesquisa, utilizou-se uma das abordagens mais importantes e amplamente utilizadas nas pesquisas qualitativas, adotou-se o método de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2020). Permitindo uma análise de forma sistemática e interpretativa o conteúdo de diferentes tipos de materiais, como entrevistas, documentos, ou textos, identificando padrões, temas, significados e categorias. As técnicas de abordagem defendidas por Bardin, envolve diversas etapas, são estruturadas em três fases, iniciando pela pré-análise, que consiste na preparação inicial dos dados para a análise, nesta fase o pesquisador organiza e delimita e estrutura o material a ser analisado, com o objetivo de facilitar o processo de interpretação. Em seguida, a exploração do material, categorização ou codificação são etapas fundamentais na análise do conteúdo. Ela envolve a organização e interpretação detalhada dos dados para identificar padrões, temas e significados relevantes. Na última fase, tratamento dos resultados, inferências e interpretação as informações são analisadas, realizadas inferências e interpretadas, sendo então relacionadas aos objetivos da pesquisa (BARDIN, 2020).

Para a contextualização e análise da problemática do artigo, realizou-se um levantamento bibliográfico através de fontes científicas, procedentes de livros com temáticas de ferramentas de qualidade e segurança, que foram utilizados para a fundamentação do referencial teórico e de artigos publicados em periódicos científicos

nacionais os quais estão indexados nas bases de dados IEEE XPLORE, SCIENCE DIRECT, SCIELO e SCOPUS, publicados com a utilização das palavras-chave, durante o período pré-estabelecido dos anos de Fevereiro de 2013 à fevereiro de 2023.

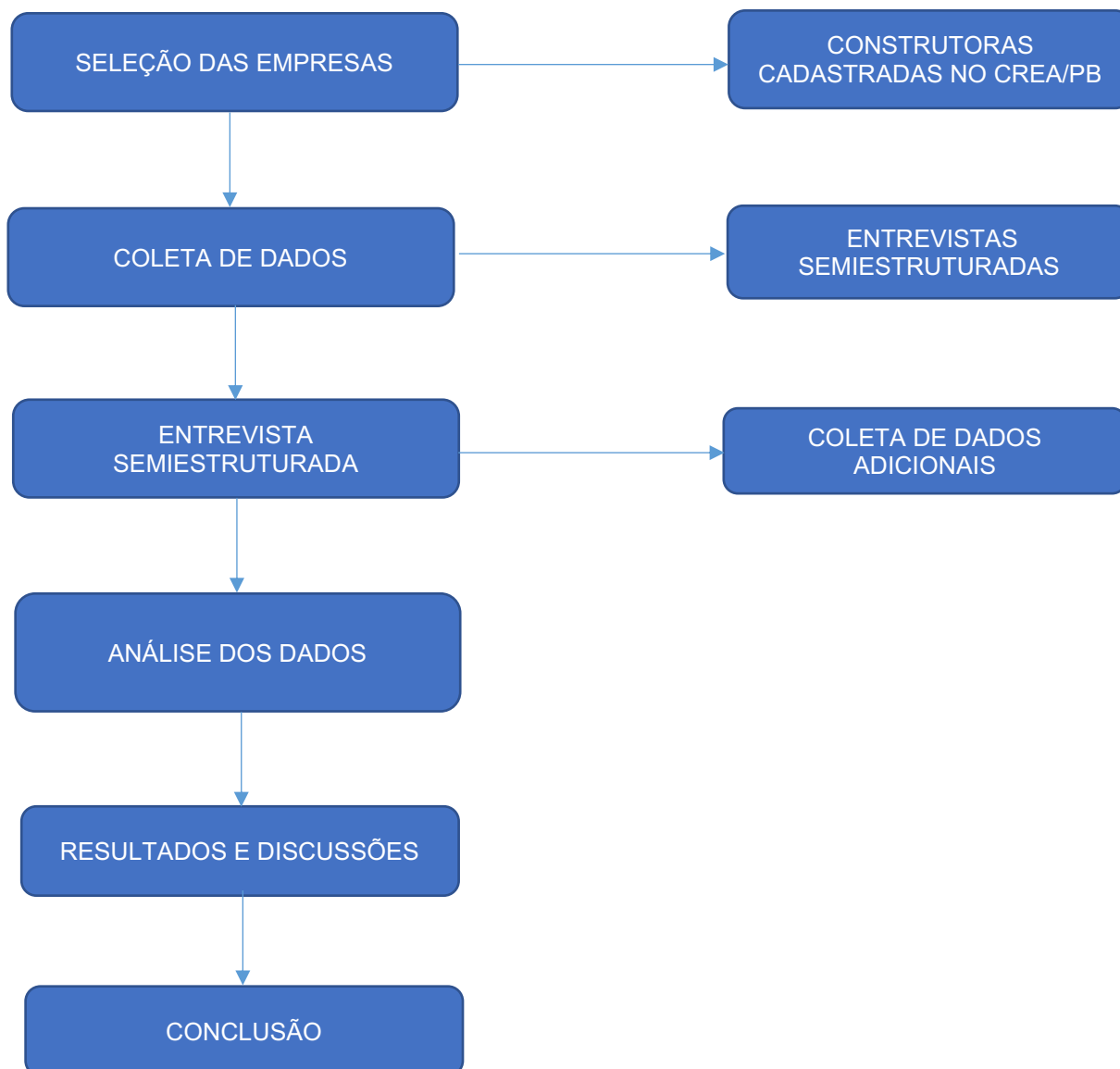
Após o levantamento bibliográfico, no qual foram identificados trinta (30) trabalhos onde cinco (5) mostraram maior relevância na temática deste artigo. Com esses estudos foi feita uma leitura exploratória com a intenção de verificar a relevância das obras consultadas para este estudo e após isto, realizou-se uma leitura mais seletiva das informações. Posteriormente, procedeu-se à execução de uma leitura analítica com o propósito de sistematizar e ordenar as informações obtidas nas fontes de pesquisa, visando a aquisição de conhecimento sobre as ferramentas de qualidade e segurança. Este estágio do processo de investigação almejou uma estruturação coerente dos dados recolhidos. Na etapa subsequente, empreendeu-se uma leitura reflexiva e interpretativa dos textos, objetivando atribuir significados mais abrangentes aos resultados alcançados e estabelecer conexões entre as ideias expressas nas obras consultadas. Este exercício crítico propiciou uma compreensão mais profunda e contextualizada do tema em questão.

Finalizando o ciclo de análises, efetuou-se uma síntese integradora do material investigado. Este último passo buscou consolidar as diversas perspectivas e percepções provenientes das fontes, permitindo uma visão panorâmica e abrangente acerca da interseção das ferramentas de qualidade e segurança na construção civil. Este processo de investigação, pautado por uma abordagem analítica, reflexiva e integradora, visa contribuir para o avanço do conhecimento nesse olhar específico, apresentando uma visão ampla e aprofundada de diagnósticos de uso de ferramentas de qualidade e segurança no setor da construção civil.

### 3.3.2 Estágios da pesquisa

Com o objetivo de simplificar a compreensão das etapas sequenciais nesta pesquisa, este capítulo apresenta os métodos adotados na coleta e análise dos dados. Foi elaborado um fluxograma representado pelo quadro 2:

**Quadro 2: Fluxograma - Etapas da pesquisa**



**Fonte: Elaborado pela Autora (2026)**

### 3.3.3 Seleção das empresas

Para a seleção das construtoras para esta dissertação foi realizada por meio de uma consulta no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR), buscou-se com o critério de identificar empresas ativas e registradas no conselho, na opção fiscalização, consulta pública, empresas registradas, neste item o preenchimento da modalidade (civil), título (Engenheiro(a) civil), Inspetoria (IPBO/Inspetoria Pato Branco), Cidade (Pato Branco). Desta forma, foi obtido a relação de todas as empresas cadastradas na região do município de Pato Branco, totalizando 154 empresas registradas no setor da construção civil, no entanto, não

foram fornecidas informações específicas sobre quais dessas empresas atuavam exclusivamente como construtoras.

Dessa forma, para identificar quais dessas empresas eram construtoras, foram realizadas algumas etapas de pesquisa. A primeira busca foi via internet que possibilitou a verificação de 118 empresas foram descartadas, por não estarem relacionadas à pesquisa, que desempenham outras funções, como montagem e instalação, iluminação, topografia, entre outros segmentos do setor. Assim, a lista inicial foi reduzida para 36 empresas. Buscou-se contato com as empresas via internet, telefone, e-mail e whatsapp. Foi descartado 13 empresas por não ter nenhum contato, indícios de estarem inativas, restaram 23 empresas.

Destas 23 empresas, o acesso de informações pelas construtoras é restrito pela resistência na divulgação de compartilhar dados, devido ao medo da concorrência e denúncias por irregularidades, como descumprimentos de normas.

Esse receio de prejudicar a posição no mercado e a preocupação com a exposição a investigações legais fazem com que muitas construtoras mantenham suas operações em sigilo. Esse cenário de falta de transparência dificulta a pesquisa no setor e a implementação de políticas públicas eficazes, além de impedir o compartilhamento de boas práticas corporativas. Das 23 empresas, apenas 3 empresas retornaram e demonstraram interesse em participar da pesquisa.

Dessa forma, três construtoras de médio a grande porte participaram da pesquisa.

#### 3.3.4 Coleta de dados e análise

Nesta seção, são apresentados os dados coletados nas pesquisas de campo, destacando as principais características das empresas analisadas, bem como o uso de ferramentas de qualidade e segurança empregadas nas construtoras selecionadas, a coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas.

Adotou-se o método de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2020), foi desenvolvido um processo analítico, com o suporte do software ATLAS.ti, versão 25, conforme quadro 3.

**Quadro 3: Processo de análise qualitativa de dados**

<b>OBJETIVO</b>	<b>PROCEDIMENTO</b>	<b>ANÁLISE QUALITATIVA DE DADOS</b>
<b>Objetivo Geral da Análise</b>	Analisar os dados das entrevistas para identificar padrões e temas relacionados às práticas de <i>Lean Construction</i> nas construtoras selecionadas.	A análise foi conduzida com base na abordagem de Laurence Bardin (2020), com foco em examinar os dados qualitativos de forma sistemática e interpretativa.
<b>Método de Coleta</b>	Utilização de entrevistas semiestruturadas com três empresas selecionadas intencionalmente (C1, C2, C3). As entrevistas foram gravadas, transcritas e revisadas.	A abordagem de análise de conteúdo segue três fases: pré-análise, exploração do material (categorização/codificação), e tratamento dos resultados (inferência e interpretação).
<b>Processo de Análise</b>	Análise qualitativa das transcrições das entrevistas, com apoio do software ATLAS.ti versão 25.	A categorização dos dados foi realizada com base em temas emergentes das entrevistas, como gestão de projetos, eficiência operacional e segurança, sendo analisadas e relacionadas aos objetivos da pesquisa.
<b>Fase da Análise de Conteúdo</b>	1. <b>Pré-análise:</b> Preparação inicial dos dados.	As categorias e temas emergentes foram interpretados à luz da teoria e dos objetivos da pesquisa, considerando os contextos das empresas analisadas.
	2. <b>Exploração do Material:</b> Codificação e categorização dos dados.	
	3. <b>Tratamento dos Resultados:</b> Inferência e interpretação dos dados para a análise final.	

**Fonte: Organizado pela Autora (2026)**

O Atlas TI é um software utilizado para análise qualitativa de dados. Ele é muito popular em pesquisas acadêmicas, especialmente nas áreas de ciências sociais, humanas e saúde, mas também pode ser utilizado em outros contextos em que a análise de dados não estruturados (como entrevistas, documentos, vídeos, áudios etc.) é necessária. Ele é projetado para apoiar pesquisadores na organização, codificação e interpretação de dados qualitativos. O Atlas TI é uma poderosa ferramenta para análise qualitativa de dados. Ele ajuda pesquisadores a organizar, codificar, analisar e interpretar dados não estruturados de maneira eficiente, permitindo o desenvolvimento de insights (percepções) a partir de entrevistas, textos, imagens, áudios e outros tipos de dados qualitativos. Seu uso é amplamente adotado em áreas de pesquisa científica, como antropologia, psicologia, educação, saúde pública, sociologia e outros campos que exigem análise aprofundada de dados

textuais e visuais (ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. *ATLAS.ti – Qualitative Data Analysis Software*. 2024).

**Quadro 4: Categorias teóricas aplicadas na fase inicial da análise de conteúdo**

<b>CONCEITO TEÓRICO</b>	<b>ELEMENTOS DAS ENTREVISTAS</b>
<b>Perfil da Empresa</b>	- Características gerais da construtora.
	- Ano de fundação da empresa.
	- Quantidade de funcionários diretos e indiretos.
<b>Perfil do Entrevistado</b>	- Cargo ou função do entrevistado.
	- Tempo de experiência profissional.
	- Grau de escolaridade do entrevistado.
<b>Gestão de Projetos</b>	- Responsabilidade pela elaboração de projetos ou execução de obras.
	- Gerenciamento de projetos na empresa.
	- Desafios enfrentados em relação aos projetos.
	- Existência de plano de gerenciamento de projetos.
<b>Avaliação de Projetos</b>	- Métodos de avaliação do sucesso e retorno sobre o investimento nos projetos.
<b>Treinamento e Capacitação</b>	- Realização de treinamentos para os funcionários.
<b>Tecnologia e Ferramentas</b>	- Uso de softwares nas operações da empresa.
<b>Gestão de Mudanças</b>	- Gerenciamento da resistência das equipes à implementação de novas práticas.
<b>Eficiência Operacional</b>	- Identificação e eliminação de desperdícios no processo construtivo.
	- Análise de fluxo de valor e impacto no planejamento do projeto.
<b>Gestão de Fornecedores</b>	- Seleção e gestão de fornecedores e subcontratados.
<b>Relacionamento com Stakeholders</b>	- Envolvimento de clientes e partes interessadas no processo.
<b>Segurança no Trabalho</b>	- Implementação de práticas de segurança no local de trabalho.
<b>Monitoramento de Projetos</b>	- Utilização de visualizações para monitorar e gerenciar o progresso dos projetos.
<b>Controle Financeiro</b>	- Realização de orçamento e controle financeiro dos projetos.
<b>Gestão de Recursos</b>	- Gerenciamento do fluxo de materiais, mão de obra e informações entre as equipes.
	- Alocação e uso de recursos (materiais, mão de obra e equipamentos).
<b>Planejamento de Obras</b>	- Elaboração e gerenciamento do cronograma físico-financeiro das obras.
	- Planejamento das obras, garantindo o cumprimento dos prazos e coordenação das atividades.

**Fonte: Organizado pela Autora (2026)**

Na etapa seguinte, chamada de exploração dos materiais, foram utilizadas as transcrições das entrevistas semiestruturadas. Nessa etapa, criaram-se unidades de registro e unidades de contexto, com base em temas e palavras chaves relevantes identificadas durante a análise, conforme quadro 4 acima.

Essas categorias ajudam a direcionar a exploração dos dados e a organização das informações, sendo fundamentais para a análise de conteúdo qualitativa, como proposto por Laurence Bardin (2020).

Com base nas entrevistas das construtoras C1, C2 e C3 do seu apêndice das entrevistas, as unidades de contexto representam os temas mais amplos analisados, enquanto as unidades de registro correspondem aos elementos específicos observados nas respostas, conforme quadro 5.

**Quadro 5: Unidades de contexto e Unidades de Registros**

<b>UNIDADE DE CONTEXTO</b>	<b>UNIDADES DE REGISTRO</b>
<b>Caracterização das empresas</b>	Número de funcionários; cargo do entrevistado; tempo de experiência; grau de escolaridade
<b>Gestão de projetos</b>	Elaboração de projetos; gerenciamento dos projetos; plano de gerenciamento
<b>Desafios no desenvolvimento de projetos</b>	Compatibilização de projetos; padronização de materiais; aprovação em órgãos competentes; prazos
<b>Avaliação de desempenho dos projetos</b>	Indicadores financeiros; cumprimento de prazos; satisfação do cliente; eficiência produtiva
<b>Capacitação e treinamento</b>	Treinamentos periódicos; capacitação das equipes; reuniões e planejamento
<b>Uso de tecnologias e softwares</b>	Utilização de softwares de gestão; ferramentas digitais; Scrum; QR Code; sistemas de monitoramento
<b>Implementação de novas práticas</b>	Comunicação com equipes; demonstração de benefícios; treinamentos e acompanhamento
<b>Identificação e redução de desperdícios</b>	Planejamento; otimização de materiais; aplicação de princípios Lean Construction
<b>Fluxo de valor e planejamento</b>	Análise de fluxo de valor; melhoria do planejamento; redução de retrabalhos
<b>Gestão de fornecedores</b>	Seleção de fornecedores; cadastro de fornecedores; controle de qualidade dos materiais
<b>Envolvimento das partes interessadas</b>	Participação do cliente no processo; visitas à obra; comunicação sobre o andamento do projeto
<b>Segurança no trabalho</b>	Treinamentos de segurança; visitas técnicas; atuação de empresa terceirizada
<b>Monitoramento do progresso das obras</b>	Cronogramas; reuniões de acompanhamento; monitoramento das atividades
<b>Controle financeiro</b>	Orçamento por consulta; controle financeiro por itens; acompanhamento de custos

(continuação)

(conclusão)

UNIDADE DE CONTEXTO	UNIDADES DE REGISTRO
<b>Gestão de recursos</b>	Controle de materiais; alocação de mão de obra; planejamento de equipamentos
<b>Planejamento e controle de prazos</b>	Cronograma físico-financeiro; revisões periódicas; monitoramento do andamento da obra

Fonte: Organizado pela Autora (2026)

A tabela apresentada sintetiza a organização das entrevistas a partir da definição das unidades de contexto e das unidades de registro, seguindo os procedimentos da análise de conteúdo proposta por Bardin. De acordo com Bardin (2011), nesse contexto, o software Atlas.ti foi utilizado como ferramenta de apoio à análise qualitativa, auxiliando na organização, codificação e interpretação das informações provenientes das entrevistas realizadas com as empresas participantes da pesquisa. O uso do Atlas.ti possibilitou a sistematização dos dados não estruturados, permitindo a criação de códigos, categorias e relações entre os conteúdos analisados. Dessa forma, o software contribuiu para tornar o processo analítico mais estruturado e transparente, facilitando a identificação de recorrências e temas relevantes nas respostas dos entrevistados. Assim, a integração entre a técnica de análise de conteúdo e o uso de ferramentas computacionais de apoio favoreceu uma interpretação mais consistente dos dados qualitativos, permitindo compreender de forma mais aprofundada as práticas de gestão adotadas pelas empresas analisadas.

### 3.3.5 Entrevista semiestruturada

Para isso, foram elaboradas perguntas para orientar as entrevistas semiestruturadas com base nos objetivos deste trabalho, nas informações obtidas na revisão bibliográfica e em entrevistas realizadas anteriormente. As entrevistas ocorreram com os proprietários e/ou responsáveis técnicos pela gestão de obras nas construtoras selecionadas, entre os meses de setembro e novembro de 2024.

Com base nos dados coletados por meio das entrevistas, juntamente com a pesquisa documental, buscou-se identificar as características das ferramentas de *Lean Construction* aplicadas no setor da construção civil no município de Pato Branco.

O quadro 5 apresenta o roteiro de entrevistas semiestruturadas, foram compostas por 25 questões contempladas dentro dos seguintes elementos, descritos.

**Quadro 6: Roteiro de entrevistas semiestruturadas**

<b>Categoria Teórica</b>	<b>Perguntas</b>
Perfil da Empresa	1. Quais são as características da construtora?
	2. Em que ano a empresa foi fundada?
	3. Qual é a quantidade de funcionários diretos e indiretos da empresa?
Perfil do Entrevistado	4. Qual é o cargo ou função do entrevistado na empresa?
	5. Qual é o tempo de experiência profissional do entrevistado?
	6. Qual é o grau de escolaridade do entrevistado?
Gestão de Projetos	7. A empresa é responsável pela elaboração dos projetos ou atua apenas na execução das obras?
	8. Como é realizado o gerenciamento dos projetos na empresa?
	9. Quais são os principais desafios enfrentados pela empresa em relação aos projetos?
	10. A empresa possui um plano de gerenciamento de projetos?
Avaliação de Projetos	11. Como a empresa avalia o sucesso e o retorno sobre o investimento em seus projetos?
Treinamento e Capacitação	12. A empresa realiza treinamentos para os funcionários?
Tecnologia e Ferramentas	13. A empresa utiliza algum software em suas operações?
Gestão de Mudanças	14. Como a empresa gerencia a resistência das equipes à implementação de novas práticas?
Eficiência Operacional	15. Como a empresa identifica e elimina desperdícios no processo construtivo?
	16. Que tipo de análise de fluxo de valor é realizada e como ela impacta o planejamento do projeto?
Gestão de Fornecedores	17. Como é realizada a seleção e gestão de fornecedores e subcontratados pela empresa?
Relacionamento com Stakeholders	18. De que maneira a empresa envolve os clientes e demais partes interessadas no processo?
Segurança no Trabalho	19. Como são implementadas as práticas de segurança no local de trabalho?
Monitoramento de Projetos	20. A empresa utiliza algum tipo de visualização para monitorar e gerenciar o progresso dos projetos?
Controle Financeiro	21. Como são realizados o orçamento e o controle financeiro dos projetos?
Gestão de Recursos	22. Como é gerenciado o fluxo de materiais, mão de obra e informações entre as equipes?
	23 - Como a construtora gerencia a alocação e o uso de materiais, mão de obra e equipamentos durante a execução das obras?
Planejamento de Obras	24. Como é elaborado e gerenciado o cronograma físico-financeiro das obras?
	25 - Como a construtora realiza o planejamento das obras para garantir o cumprimento dos prazos e a coordenação das atividades?

**Fonte: Elaborado pela Autora (2026)**

Este quadro otimiza a organização das perguntas, agrupando-as por categoria teórica. Essa estrutura facilita a análise e interpretação dos dados coletados na pesquisa.

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três empresas de entrevistados selecionados por amostragem intencional. A primeira empresa (C1) incluiu o responsável técnico (Arquiteto e Urbanista) da empresa e sócio proprietário. A segunda empresa (C2) também foi o responsável técnico (Arquiteto e Urbanista) e sócio proprietário. Na terceira empresa (C3) foi composta por um dos responsáveis técnicos da empresa (Engenheiro civil).

As entrevistas foram gravadas em áudio para capturar mais detalhes e informações. Posteriormente, as transcrições foram feitas com o auxílio da plataforma Pinpoint, do Google, e revisadas pela pesquisadora. A duração das entrevistas variou entre 30 minutos e 1 hora, dependendo do tempo disponível de cada participante.

A identificação dos respondentes na apresentação dos resultados foi realizada por meio de codificação, com o objetivo de garantir o sigilo: C1, C2 e C3 para os responsáveis técnicos.

A análise comparativa das entrevistas realizadas com as construtoras C1, C2 e C3 permitiu identificar convergências e particularidades nos processos de gestão das obras. De modo geral, observou-se que as três empresas apresentam práticas semelhantes relacionadas ao planejamento, capacitação das equipes, controle de recursos e acompanhamento das atividades. No entanto, destaca-se a Construtora C1 pelo uso mais intensivo de tecnologias digitais, como QR Code e a aplicação de práticas inspiradas na metodologia Scrum, configurando um diferencial em relação às demais empresas analisadas.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÕES

### 4.1 Resultados e discussões

#### 4.1.1 RSL sobre *Lean Construction* para gestão da indústria da construção civil

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) baseado no tema da pesquisa, foram definidos os três eixos e subeixos. Para cada eixo de pesquisa foram definidas as palavras chaves, na área de conhecimento, abordado na área da construção civil, e através de combinações entre os eixos, encontrar o maior número de assuntos pertinentes ao tema. Conforme indicado no quadro 6.

**Quadro 7: Etapas para seleção do portfólio bibliográfico**

EIXOS		SUBEIXOS	PALAVRAS CHAVES
1	Gestão da segurança do trabalho em obras da construção civil	Construção civil; Gestão de mão de obra; Acidentes de trabalho.	<i>Lean Construction</i>
			Construção Civil
			Gestão de Mão de Obra
2	<i>Lean</i> e Construção civil	Construção enxuta; Ergonomia; Industria da construção.	Construção Enxuta
			Industria da Construção
			Implementação
3	Ferramentas de gestão de obras e Segurança do trabalho	Ferramentas de segurança do trabalho; <i>Lean Construction</i> ; Implementação.	Ferramentas de Segurança do Trabalho

Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

#### 4.1.2 Seleção de bases de dados e formulação das *strings* de busca

Foram definidas quatro bases de dados, e o conjunto de palavras chaves viabilizou a elaboração das combinações possíveis entre os eixos, e formando as seguintes *strings* de busca presentes na tabela 1. Foram considerados um filtro temporal no período de 2013 a 2023. As buscas com as *strings* resultaram em um banco de artigos com um total de 36.072 artigos, estes foram importados para o software de gerenciamento de referências *Mendeley*.

A tabela 1 apresenta um resumo esquemático das pesquisas feitas e dos resultados obtidos.

**Tabela 1: Seleção de bases de dados e formulação das *strings* de busca**

<b>PESQUISA NAS BASES</b>	<b>STRINGS DE BUSCA</b>	<b>TOTAL DE ARTIGOS</b>
<b>IEEE XPLORE</b>	("construction"OR"Management of labor"OR"work accident")AND("lean construction"OR"ergonomics"OR"construction industry")AND("work safety tools"OR"lean construction"OR"Implementation")	615
<b>SCIENCE DIRECT</b>	("construction"OR"Management of labor"OR"work accident")AND("lean construction"OR"ergonomics"OR"construction industry")AND("work safety tools"OR"lean construction"OR"Implementation")	26.580
<b>SCIELO</b>	("construction"OR"Management of labor"OR"work accident")AND("lean construction"OR"ergonomics"OR"construction industry")AND("work safety tools"OR"lean construction"OR"Implementation")	83
<b>SCOPUS</b>	("construction"OR"Management of labor"OR"work accident")AND("lean construction"OR"ergonomics"OR"construction industry")AND("work safety tools"OR"lean construction"OR"Implementation")	8.794
<b>TOTAL DE ARTIGOS</b>		<b>36.072</b>

Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

#### 4.1.3 Seleção dos Artigos

As *strings* de buscas definidas foram inseridas nas bases de dados. Para padronizar alguns parâmetros foi utilizado um filtro temporal. Após foram importados para o *Mendeley*, que possibilitou a união de artigos duplicado, com a exclusão de artigos repetidos. Resultados limitados entre 2013 e 2023, nos idiomas “português e inglês”, e eliminados os artigos de áreas que não estejam em conformidade com o tema da pesquisa. Segue refinamento na tabela 2 seleções dos artigos.

**Tabela 2: Seleção dos Artigos**

<b>FILTRO TEMPORAL</b>					
<b>BASES</b>	<b>ARTIGOS</b>	<b>LINHA TEMPORAL</b>	<b>ARTIGOS</b>	<b>DUPLICADOS</b>	<b>SEM DUPLICADOS</b>
<b>IEEE SPLORE</b>	615	FILTRO - ANO 2013/2023	267	0	267
<b>SCIELO</b>	83	FILTRO - ANO 2013/2023	54	0	54

(Continua)

(Conclusão)

<b>SCOPUS</b>	8794	FILTRO - ANO 2013/2023	2090	8	2082
<b>SCIENCE DIRECT</b>	26580	FILTRO - ANO 2013/2023	761	3	758
<b>TOTAL DE ARTIGOS</b>			<b>3172</b>	<b>11</b>	<b>3161</b>

Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

#### 4.1.4 Alinhamento com o tema através da leitura de títulos

Com o total de artigos definido, foi realizada a leitura de todos os títulos buscando selecionar os artigos alinhados com o tema de pesquisa, resultando 254 artigos. Os filtros podem ser conferidos na tabela 3.

**Tabela 3: Alinhamento com o tema através do filtro de títulos**

FILTRO POR TÍTULO				
BASES	IEEE XPLORE	SCIELO	SCIENCE DIRECT	SCOPUS
<b>The use of lean construction as a tool for quality and work safety management in the civil construction sector in the municipality of Pato Branco</b>	15	8	8	137
	16	3	11	46
	0	0	2	8
<b>TOTAL</b>	31	11	21	191
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>254</b>			

Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

#### 4.1.5 Alinhamento com o tema através da leitura do resumo

Após foram feitas a leitura dos resumos na íntegra, com foco no objetivo da pesquisa, foram selecionados 71 artigos. Os filtros podem ser conferidos na tabela 4.

**Tabela 4: Alinhamento com o tema através do filtro do resumo**

FILTRO POR RESUMO				
DISSERTAÇÃO	IEEE XPLORE	SCIELO	SCIENCE DIRECT	SCOPUS
<i>O uso do Lean Construction como ferramenta de gestão de qualidade e segurança do trabalho no setor da construção civil no município de Pato Branco</i>	11	5	4	51
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>			

Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

Os 71 artigos foram lidos integralmente para verificar o alinhamento ao tema de pesquisa. Foram excluídos 41 artigos, restando, 30 artigos para a obtenção dos do portfólio bibliográfico no tema de pesquisa.

## 4.2 Análise do portfólio bibliográfico

Artigos que apresentam na revisão sistemática da literatura, feita a partir da análise de um portfólio bibliográfico relevante para o tema da pesquisa.

Para determinar a inclusão dos artigos, foram considerados 71 artigos empíricos, os quais foram lidos na íntegra para avaliar seu alinhamento com o tema de pesquisa. Após essa análise, 41 artigos foram excluídos, restando 30 artigos. Esses 30 artigos formaram o portfólio bibliográfico utilizado para realizar o estudo bibliométrico e a análise do sistema, conforme Quadro 7.

**Quadro 8:Portfólio Bibliográfico**

N	TÍTULO	AUTORES	ANO
1	Exploring <i>Lean Construction</i> components for the Malaysian Construction industry.	(MUHAMMAD; ISMAIL; HASHIM, 2013)	2013
2	Identification of <i>Lean Construction</i> philosophy practices in medium-sized construction companies in the city of Itabuna (BA).	(REZENDE; DOMINGUES; MANO, 2013)	2013
3	<i>Civil Construction management</i> study of the application of “ <i>Lean Construction</i> ” in Brazil.	(SOUZA; CABETTE, 2014)	2014
4	Research on the Improving Effect of Lean Thinking for <i>Construction Safety Management</i> .	(ZHU 1; JINGGANG Lv 1, 2014)	2014
5	Implementation of <i>Lean Construction</i> practices in a residential project in Goiânia: Case study.	(PÁDUA, R. C., 2014)	2014
6	Analyzing the implementation of <i>Lean Production</i> control with the viable system model.	(ELEZI; SCHMIDT; TOMMELEIN; LINDEMANN, 2014)	2014
7	Application of <i>Lean Construction</i> in civil <i>Construction</i> .	(PEREIRA; BARCO; UTIYAMA; RAZZINO; CINTRA, 2015)	2015
8	Alignment between <i>Lean Principles and Practices and Worker Safety Behavior</i> .	(GAMBATESE; PESTANA; WOO LEE, 2016)	2016
9	Applying lean principles for an integrated process-based approach to improving safety in <i>Construction</i> .	(MELZNER, 2017)	2017
10	The Potential Effectiveness of <i>Lean Construction Tools</i> in Promoting Safety on Construction Sites.	(BAJJOUA; CHAFIB; EM-NADIC, 2017)	2017
11	<i>Lean Construction</i> A comparative analysis on construction sites in São Luís/MA.	(MARTINS <sup>a</sup> ; DEMÉTRIO <sup>a</sup> ; DEMÉTRIO <sup>a</sup> , 2018)	2018

(Continua)

(Conclusão)

12	The application of the <i>Lean Construction</i> philosophy in Bahian companies a comparative study with the Brazilian scenario.	(BORGES, M. L. C., 2018)	2018
13	Towards the implementation of <i>Lean Construction</i> in the Moroccan <i>Construction</i> industry: research study.	(BAJJOU; CHAFI, 2018)	2018
14	An empirical study of the impact of <i>Lean</i> on the performance of the <i>Construction</i> industry in the UAE.	(SHURAB; HUSSAIN, 2018)	2018
15	Literature review of <i>Lean Construction</i> and <i>Lean</i> tools using systematic literature review technique (2008–2018).	(SINGH; KUMAR, 2019)	2019
16	Application of <i>Lean</i> Principles in the South African <i>Construction</i> Industry.	(MARADZANO1#; RA DONDOFEMA1; MATOPE1*, 2019)	2019
17	A conceptual model for a safety-based <i>Lean Construction</i> theory.	(MOAVENI; BANIHASHEMI; MOJTAHEDI, 2019)	2019
18	A successful <i>Lean Implementation</i> model for the <i>Construction</i> Industry.	(DEMIRKESEN; BAYHAN, 2020)	2020
19	<i>Lean Construction</i> in the Brazilian <i>Construction</i> industry a systematic review of the literature.	(RIBEIRO; QUELHAS; LIMA; VILLELA, 2020)	2020
20	Exploring Factors for Implementing <i>Lean Construction</i> to Achieve Quick Early <i>Construction</i> Successes.	(ASLAM a, b; GAO c; SMITH, 2020)	2020
21	A model for evaluating causes of waste and <i>Lean</i> Implementation in construction projects.	(ISSA; ALQURASHI, 2020)	2020
22	Study on the <i>Lean Construction</i> philosophy in small and medium-size construction companies	(JUSTINO; LUNINATO; ALMEIDA, CRUZ, 2022)	2020
23	<i>Construction</i> management with a focus on <i>Lean Construction</i> case study in construction companies in the interior of Minas Gerais.	(FIUZA; FERREIRA, 2021)	2021
24	BIM+ <i>Lean</i> for integration of production and quality control on the <i>Construction</i> site.	(IBARRA; ISATTO; FORMOSO; VIANA, 2021)	2021
25	Application of <i>Lean Construction</i> in a vertical building located in the city of Maringá/PR.	(FERREIRA; LUCENA, 2022)	2022
26	<i>Lean Construction</i> and resilience in facing the COVID-19 pandemic: an analysis of construction companies in Brazil.	(SIMEÃO; FERREIRA, 2022)	2022
27	Critical Success Factors for <i>Lean</i> Implementation in the <i>Construction</i> Industry.	(DEMIRKESEN; BAYHAN, 2022)	2022
28	Barriers to the adoption of <i>Lean Construction</i> in small and medium-sized companies — the case of Peru.	(HUAMAN-OROSCO; ERAZO-RONDINEL; HERRERA, 2022)	2022
29	<i>Lean Construction</i> : Perspectives within the scope of Brazilian civil <i>Construction</i> .	(ARAÚJO; GUIMARÃES; NASCIMENTO; ANDRADE, 2023)	2023
30	Implementing <i>Lean Construction</i> : A Literature Study on Barriers, Facilitators, and Implications.	(MORADI; SORMUNEN, 2023)	2023

Fonte: Organizado pela Autora (2026)

A Tabela 5 revela uma predominância de publicações na Ásia, África e Europa, com um número considerável de artigos provenientes desses continentes. Além disso, a tabela mostra que também há uma representação significativa de publicações na

América (com destaque para o Brasil com 15 estudos, os Estados Unidos com 3 e o Peru com 1), na Oceania (com 1 artigo da Austrália) e no Oriente (com 1 estudo dos Emirados Árabes Unidos). Isso indica uma distribuição geográfica variada das pesquisas, embora com maior concentração em alguns continentes específicos.

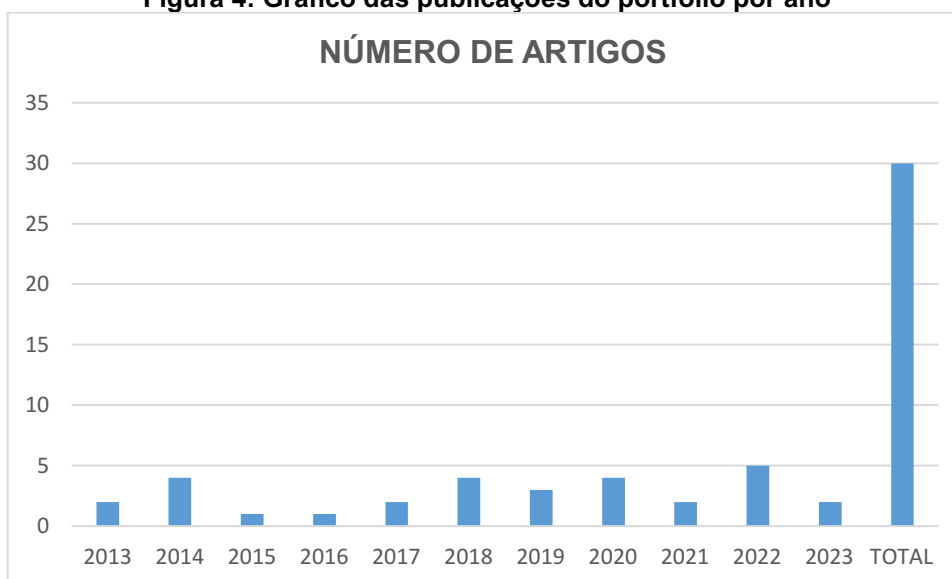
**Tabela 5: Número de publicações por País**

REGIÃO	PAÍS	ARTIGOS
Ásia	Málasia	1
Ásia	Índia	1
Ásia	China	1
África	África do Sul	1
África	Marrocos	1
África	Egito	1
Europa	Finlândia	1
Europa	Suíça	1
Europa	Germany	1
Oriente Médio	Emirados Árabes Unidos	1
Oceânia	Austrália	1
América do Norte	Estados Unidos	3
América do Sul	Brasil	15
América do Sul	Peru	1

Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

A figura 4 mostra a distribuição dos artigos ao longo dos anos, indicando um aumento na quantidade de publicações nos últimos anos.

**Figura 4: Gráfico das publicações do portfólio por ano**



Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

A Tabela 6 apresenta as palavras-chave que ocorreram mais de duas vezes. Foi possível notar que os termos mais frequentes estão diretamente relacionados ao tema da pesquisa: “*Lean Construction*”, “*Civil Construction*”, “*Lean*” e “*Construction*”, todos associados aos estudos da construção civil.

**Tabela 6: Palavras-chave do portfólio**

<b>PALAVRAS CHAVES DOS ARTIGOS</b>	<b>TRADUÇÃO</b>	<b>NÚMERO DE CASOS NO PORTFÓLIO</b>
LEAN	Enxuta	28
CONSTRUCTION	Construção	6
LEAN CONSTRUCTION	Construção enxuta	5
CIVIL CONSTRUCTION	Construção civil	5
LEAN PRODUCTION	Produção enxuta	3
PROJECT MANAGEMENT	Gerenciamento de projetos	2
CONSTRUCTION SITE	Canteiro de obras	2
CONSTRUCTION MANAGEMENT	Gestão de construção	2
LEAN IMPLEMENTATION	Implementação enxuta	2
WASTE	Desperdício	2
SECURITY	Segurança	2
LAST PLANNER SYSTEM	Último sistema de planejador	2

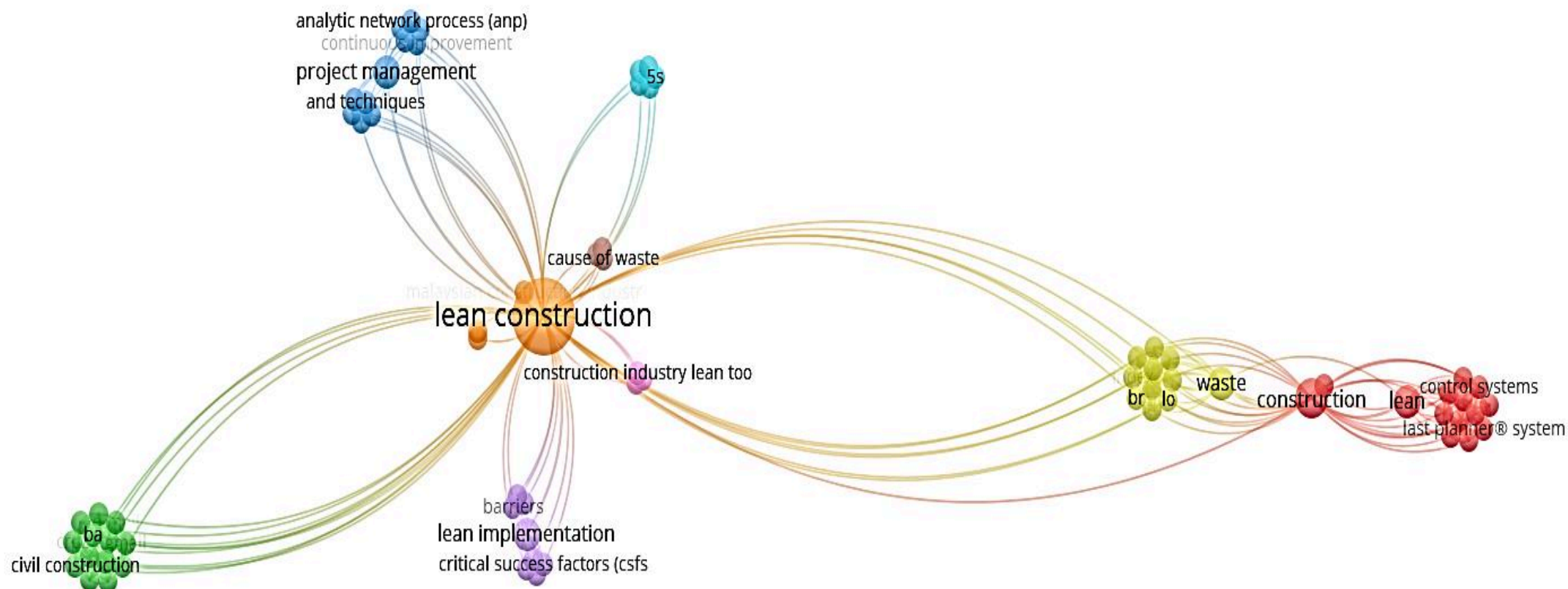
**Fonte: Elaborado pela Autora (2026)**

Com o auxílio do software VOSviewer, foi elaborado um mapa de conexões entre as palavras-chave dos artigos do portfólio, conseguimos mapear os artigos da base de dados para compreender como os estudos se interconectam e identificar quais relações são significativas nos artigos publicados, conforme ilustrado na tabela 6. O VOSviewer é uma ferramenta que permite criar mapas a partir de dados de rede ou de uma base de dados desenvolvida pelo usuário. As relações podem ser estabelecidas com base em publicações científicas, pesquisadores, instituições de pesquisa, países, palavras-chave ou termos específicos.

Para o presente estudo, foi elaborado o mapa a seguir, com base nas palavras-chave dos artigos que compõem o banco de dados. Observa-se que a maior concentração está relacionada a *Lean Construction*, diretamente conectada aos objetivos desta pesquisa.

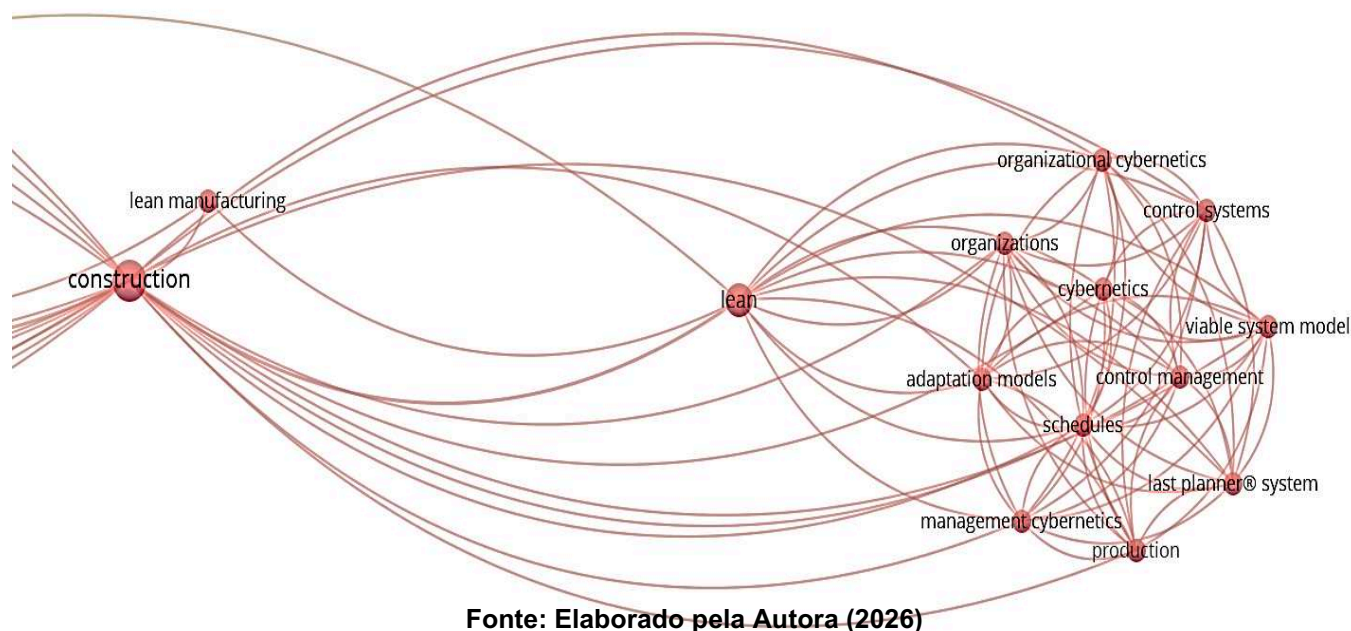
Nesse mapa, o termo "*Lean Construction*" aparece como o conceito central das relações. Outros conceitos que se destacam por suas fortes interconexões incluem, "*Lean*" e "*Construction*".

Figura 5: Mapa de conexões entre as palavras-chave dos artigos do portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pela Autora (2026)

**Figura 6: Mapa de conexões entre as palavras-chave cluster 1 com 14 itens**



O VOSviewer organiza os elementos do mapa em clusters. Na Figura 6, observa-se o Cluster 1, que é o maior deles, composto por 14 itens e representado pela cor vermelha no mapa. No total, o VOSviewer agrupou os elementos em 9 clusters. O Cluster 1 destaca-se como o mais relevante do mapa, concentrando os termos com maior ocorrência e inter-relação. Nesse agrupamento encontram-se palavras-chave diretamente relacionadas ao tema da construção enxuta, como “*Lean Construction*”, “*Lean*” e “*Construction*”, sendo este último o termo central e de maior importância dentro do cluster, pois representa o eixo principal das discussões e conexões estabelecidas entre os demais termos.

#### 4.2.1 Referências do uso de *Lean Construction* aplicado na construção civil

No quadro 8 destaca a análise e aplicação da *Lean Construction* em diversos contextos, ressaltando os cinco principais artigos, das práticas identificadas e as recomendações dos autores para melhorar a implementação da filosofia *Lean* no setor da construção civil.

**Quadro 9: Principais análises dos impactos da implementação de *Lean Construction***

REFERÊNCIA	OBJETIVO DO ESTUDO	METODOLOGIA	PRINCIPAIS RESULTADOS	CONCLUSÕES E SUGESTÕES
Fiuza e Ferreira (2021)	Investigar a aplicação de práticas de gestão enxuta em pequenas e microempresas do setor de construção civil no interior de MG.	Entrevistas semiestruturadas e questionários enviados a gestores de construtoras.	Práticas de gestão enxuta ocorrem de forma intuitiva e isolada; construtoras carecem de métodos estruturados e tecnologias de gestão.	Recomendam maior reconhecimento e implementação de práticas <i>Lean</i> para reduzir desperdícios e aumentar a eficiência.
Oliveira Ferreira e Lucena (2023)	Implementação de <i>Lean Construction</i> em edifício vertical em Maringá/PR.	Entrevistas, questionários e visitas ao canteiro de obras.	Construtora comprometida com a capacitação da equipe e melhoria contínua; práticas incluem organização do canteiro, uso de pré-moldados e padronização.	Recomendações para aprimorar a implementação do <i>Lean</i> visando mais eficiência e qualidade.
Guedes Justino et al. (2020)	Analisar a aplicação de <i>Lean Construction</i> em construtoras de pequeno e médio porte.	Revisão bibliográfica e desenvolvimento de questionário.	Desafios de construtoras menores incluem estrutura limitada e dificuldade na adoção de práticas <i>Lean</i> , mas há potencial para redução de custos e aumento da eficiência.	Sugere questionários estruturados para promover mudança cultural e otimizar processos em construtoras menores.
Alves Ribeiro et al. (2020)	Revisão sistemática das práticas e ferramentas de <i>Lean Construction</i> no Brasil.	Revisão sistemática da literatura.	Adoção de <i>Lean Construction</i> no Brasil aumentou, especialmente nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste; impacto positivo na produtividade e redução de desperdícios.	Sugere ampliar pesquisas para incluir fases de pré e pós-obra e integrar mais contribuições internacionais e entrevistas com especialistas.
Rezende, Domingues e Mano (2013)	Identificar práticas <i>Lean Construction</i> em construtoras de médio porte em Itabuna (BA).	Pesquisa de campo em quatro construtoras.	Construtoras praticam <i>Lean</i> de forma informal, focando em eliminação de atividades que não agregam valor e melhoria contínua.	Recomendações para sensibilizar gestores sobre benefícios do <i>Lean</i> e promover estudos adicionais para facilitar a adoção dessa filosofia em construtoras de médio porte.

Fonte: Organizado pela Autora (2026)

Nesta etapa é fundamental para interpretar os resultados obtidos, contextualizar os achados dentro do cenário da construção civil e fornecer perspectivas para melhorias futuras na gestão e implementação da construção enxuta nas construtoras estudadas. A aplicação de *Lean Construction* nas construtoras é de grande relevância nos últimos anos, especialmente em um contexto em que a

eficiência e a redução de custos são fundamentais para o sucesso no setor da construção civil. O conceito de *Lean*, originado no setor automotivo, tem como objetivo eliminar desperdícios, otimizar processos e melhorar continuamente a produtividade. Quando aplicado à construção, busca-se a maximização do valor para o cliente e a minimização dos desperdícios de recursos, sejam humanos, materiais ou temporais (ARAÚJO *et. al.*, 2023). As práticas de *Lean* em construtoras envolvem a adoção de diversas ferramentas e técnicas, como mapas de fluxo de valor, *just-in-time*, controle visual e planejamento colaborativo.

O uso dessas metodologias permite que os gestores de obras identifiquem pontos de ineficiência, otimizem a alocação de recursos, evitem retrabalhos e melhorem a comunicação entre as equipes de trabalho. Além disso, a implementação do *Lean* contribui para maior integração entre todos os envolvidos no processo construtivo, desde a equipe técnica até os fornecedores, promovendo a melhoria contínua em todas as fases do projeto. Essa abordagem tem sido especialmente eficaz para a redução de custos, a garantia de qualidade e a agilidade nos processos, o que coloca as construtoras mais competitivas no mercado. Em um cenário de constante evolução e competitividade, adotar o *Lean* é uma resposta inovadora e necessária para melhorar a performance das construtoras e atender de forma mais eficaz as demandas do mercado.

#### 4.2.2 Caracterização das empresas

As empresas participantes estão localizadas na região do município de Pato Branco. Em razão de questões de sigilo, as construtoras serão identificadas como C1, C2 e C3. Nas construtoras C1 e C2, os entrevistados são proprietários, enquanto na C3, o entrevistado é um funcionário responsável técnico pela execução das obras. As construtoras C1 e C2 possuem mais de 21 anos de experiência profissional, e a construtora C3 com 14 anos de experiência. Todos os entrevistados possuem formação superior completa.

No quadro 9, é apresentada uma síntese sobre o perfil dos entrevistados e caracterização das construtoras investigadas.

**Quadro 10: Perfil dos entrevistados e caracterização das construtoras**

Características/ Construtoras	Perfil dos Respondentes			Caracterização das Construtoras		
	Cargo ou Função	Tempo de Atuação (anos)	Grau de Escolaridade	Fundação da Empresa	Número de Funcionários	Áreas de Atuação
C1	Proprietário e Arquiteto e Urbanista	21 anos	Pós-graduação	2003	20 diretos e 15 indiretos	Residenciais, Comercial, Industrial e Agronegócio
C2	Proprietário e Arquiteto e Urbanista	38 anos	Graduação	1986	22 diretos e 11 indiretos	Projetos habitacionais, de interiores e corporativos, incluso a área de saúde.
C3	Gerente de Engenharia	8 anos	Pós-graduação	2010	69 diretos e 150 indiretos	Edifício residencial/comercial/industrial

Fonte: Organizado pela Autora (2026), adaptado de Fiuza, G. C. P., & Ferreira, K. A. (2023)

O quadro de resultados apresenta o perfil dos respondentes e a caracterização das construtoras participantes da pesquisa, identificadas como C1, C2 e C3. Observa-se diversidade quanto à posição ocupada pelos entrevistados, tempo de experiência profissional, formação acadêmica, porte das empresas e áreas de atuação, o que contribui para uma visão abrangente do setor analisado.

A construtora C1 é representada por um proprietário, arquiteto e urbanista, com 21 anos de experiência profissional e pós-graduação. A empresa foi fundada em 2003 e possui 35 colaboradores, sendo 20 funcionários diretos e 15 indiretos. Atua em múltiplos segmentos, incluindo obras residenciais, comerciais, industriais e no agronegócio, evidenciando um perfil diversificado de atuação.

A construtora C2 também é representada por um proprietário, arquiteto e urbanista, porém com 38 anos de experiência profissional e formação em nível de graduação. Fundada em 1986, é a empresa mais antiga entre as analisadas. Seu quadro funcional é composto por 33 colaboradores, sendo 22 diretos e 11 indiretos. As áreas de operação concentram-se em projetos habitacionais, de interiores e corporativos, com atuação também na área da saúde, indicando especialização em projetos técnicos e institucionais.

Já a construtora C3 é representada por um gerente de engenharia, com 8 anos de experiência profissional e pós-graduação. Fundada em 2010, apresenta o maior porte entre as empresas analisadas, com 219 colaboradores, dos quais 69 são funcionários diretos e 150 indiretos. Sua atuação concentra-se em edificações

residenciais, comerciais e industriais, caracterizando uma empresa de médio a grande porte com foco em empreendimentos de maior escala.

De forma geral, os dados demonstram que os respondentes possuem formação técnica qualificada e experiência significativa, e que as construtoras apresentam diferentes portes, tempos de mercado e áreas de atuação, o que fortalece a representatividade da amostra e a confiabilidade dos resultados obtidos na pesquisa.

Nesta seção, são apresentados os resultados das pesquisas de campo, com destaque para as principais características das empresas analisadas. Além disso, são abordados os métodos de gestão da construção adotados pelas construtoras investigadas e, por fim, realiza-se uma análise sobre o conhecimento e a utilização das ferramentas e técnicas nas empresas em questão. As empresas são de médio e grande porte no município de Pato Branco, administradas pelos proprietários e responsável técnico, com atuação no mercado entre 8 e 38 anos.

Quanto as técnicas e tecnologias adotados por essas construtoras, observou-se um planejamento com uma estrutura básica e tecnologias para o gerenciamento das obras. Mas todas as construtoras utilizam ferramentas *Lean Construction*, sem saber que estas ferramentas fazem parte da metodologia *Lean*, baseando-se nos resultados obtidos, as atividades muitas vezes, são adotadas pelas construtoras de maneira isolada e intuitiva, sem integrar um planejamento estruturado, baseado nas experiências dos gestores que são profissionais da equipe. Com base na análise e gestão de qualidade e nas ferramentas e técnicas mais empregadas pelas construtoras, foi possível identificar as que apresentam maior utilização, treinamentos/Workshop/Palestras; 5S (otimização do local de trabalho); Padronização do trabalho; Bim (modelo digital do projeto, para todos os envolvidos); Mapeamento de fluxo de valor (fluxo de materiais); Just in time (os materiais e equipamentos disponíveis quando necessário); kanban (controle de qualidade, ao longo do processo de produção, com Código QR Code e aplicativos); Reuniões; Registros fotográficos; Planejamento financeiro, as ferramentas *Lean* foram identificadas e então, relacionadas com o referencial teórico em estudo.

Cabe destacar que todas as empresas entrevistadas, mesmo desconhecendo *Lean*, estão preocupadas com a produtividade e redução de desperdícios. Entretanto, as principais dificuldades para a implementação das ferramentas e práticas associadas à filosofia enxuta em todas as empresas foram: a falta de conhecimento

sobre a filosofia; falta de qualificação dos funcionários e gestores para implementação, bem como a alta rotatividade de trabalhadores e/ou gerentes neste setor.

Atualmente, as construtoras enfrentam desafios como aumento da complexidade das obras, pressão por prazos reduzidos, elevação de custos de materiais e exigências por maior sustentabilidade. Nesse cenário, o *Lean Construction* se torna uma ferramenta estratégica para garantir a entrega de projetos dentro do orçamento e no prazo estipulado, sem comprometer a qualidade.

As melhorias propostas nas práticas de gestão baseiam-se nos princípios e diretrizes da *Lean Construction*, alinhadas às evidências observadas durante a coleta de dados em campo. Essas melhorias visam reduzir desperdícios, aumentar a eficiência dos processos e promover maior integração entre planejamento, execução e controle das atividades.

Entre as principais melhorias destacam-se, primeiramente, o aperfeiçoamento do planejamento e controle da produção, por meio da adoção de ferramentas como o Planejamento de Curto Prazo e o Last Planner System, que permitem maior regularidade das atividades, redução de atrasos e melhor comprometimento das equipes com as metas estabelecidas.

Outra melhoria relevante refere-se à padronização dos processos construtivos, buscando minimizar variabilidades na execução das atividades. A definição de procedimentos operacionais padrão contribui para a redução de retrabalhos, melhoria da produtividade e maior controle da qualidade das entregas, além de facilitar o treinamento e a integração de novos colaboradores.

Propõe-se também o fortalecimento da gestão visual no canteiro de obras, com o uso de quadros de acompanhamento, indicadores de desempenho e sinalizações claras. Essa prática favorece a transparência das informações, melhora a comunicação entre as equipes e permite a rápida identificação de desvios, possibilitando ações corretivas mais ágeis.

Adicionalmente, a implementação de práticas de gestão visual no canteiro de obras é indicada como forma de ampliar a transparência das informações e facilitar a comunicação entre os diferentes níveis hierárquicos. No que se refere à gestão de pessoas, destaca-se a importância do envolvimento das equipes operacionais no processo de planejamento e tomada de decisão, em consonância com o princípio Lean de valorização das pessoas. Por fim, recomenda-se a consolidação de rotinas de análise de desempenho e de aprendizagem organizacional, por meio do

monitoramento de indicadores e da sistematização das lições aprendidas, contribuindo para a sustentação da melhoria contínua nas práticas de gestão.

#### 4.2.3 Inovação Tecnológica e Práticas de Gestão Ágil na Construtora C1

Entre as empresas analisadas, a Construtora C1 apresentou características que evidenciam um maior nível de inovação na gestão dos processos construtivos, destacando-se pelo uso de tecnologias digitais aplicadas ao gerenciamento das atividades no canteiro de obras. Um dos principais diferenciais observados foi a utilização de QR Code como ferramenta de apoio ao controle e acompanhamento das atividades, permitindo o acesso rápido a informações relacionadas aos processos construtivos, registros de qualidade, documentação técnica e monitoramento das etapas da obra. Essa prática contribui para a melhoria da rastreabilidade das informações e para a agilidade na comunicação entre os profissionais envolvidos no projeto e proprietário.

Outro aspecto relevante identificado na Construtora C1 foi a adoção de práticas inspiradas na metodologia Scrum, amplamente utilizada na gestão ágil de projetos. A aplicação dessa abordagem favorece uma maior organização das tarefas, a divisão do trabalho em ciclos curtos de planejamento e execução, além de promover reuniões periódicas para acompanhamento das atividades e resolução de problemas. Essa dinâmica contribui para uma gestão mais colaborativa, aumentando a transparência das informações e a capacidade de adaptação às mudanças que ocorrem ao longo da execução da obra.

Nesse contexto, observa-se que a Construtora C1 apresenta um diferencial tecnológico em relação às demais empresas analisadas, uma vez que integra ferramentas digitais e práticas de gestão ágil no processo construtivo. Essas iniciativas estão alinhadas com os princípios da *Lean Construction*, especialmente no que se refere à melhoria contínua, à redução de desperdícios e ao aprimoramento da eficiência operacional. Dessa forma, a adoção dessas tecnologias pode ser compreendida como um fator que contribui para a modernização dos processos de gestão na construção civil, promovendo maior controle das atividades, aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos serviços executados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente trabalho teve como objetivo investigar o uso de ferramentas de qualidade e segurança na gestão da construção civil, com foco na aplicação dos princípios da *Lean Construction*. Através de uma revisão sistemática da literatura e da realização de entrevistas semiestruturadas com empresas do setor, foi possível identificar tanto as práticas adotadas quanto os desafios enfrentados na implementação dessas ferramentas.

Os resultados indicaram que, embora as construtoras analisadas utilizem diversas ferramentas associadas à filosofia *Lean Construction*, muitas vezes essas práticas são aplicadas de forma isolada e intuitiva, sem um planejamento estruturado. Essa realidade evidencia que a principal dificuldade não está apenas na ausência das ferramentas, mas sim na falta de integração dessas práticas dentro de um sistema de gestão alinhado aos princípios do pensamento enxuto.

Dessa forma, identifica-se que o caminho mais adequado para a adoção efetiva da filosofia *Lean Construction* nas empresas da construção civil deve ocorrer de maneira gradual, estruturada e baseada em mudança cultural organizacional.

Isso sugere uma falta de conhecimento sobre a integração das ferramentas dentro de um sistema de gestão mais amplo, o que pode limitar a eficácia das iniciativas de melhoria contínua. Além disso, a pesquisa revelou que a adoção de práticas de *Lean Construction* pode contribuir significativamente para a redução de desperdícios, melhoria da eficiência operacional, aumento da segurança do trabalho e maior competitividade das empresas no mercado da construção civil. No entanto, a resistência à mudança e a falta de capacitação dos profissionais do setor ainda são barreiras a serem superadas. Recomenda-se investir na capacitação e treinamento dos profissionais, promovendo maior compreensão sobre os princípios da construção enxuta e seus benefícios para a produtividade, segurança e qualidade das obras.

Além disso, torna-se fundamental que as empresas adotem uma estratégia de implementação integrada, na qual as ferramentas *Lean Construction*, como planejamento colaborativo, gestão visual, controle de fluxo de atividades e melhoria contínua, sejam incorporadas ao planejamento e ao gerenciamento das obras de forma sistemática, e não apenas como práticas isoladas.

Outro ponto relevante identificado na pesquisa é a necessidade de comprometimento da liderança e da gestão das empresas, uma vez que a implementação do *Lean Construction* exige mudanças nos processos, na cultura organizacional e na forma de tomada de decisões. Nesse contexto, o envolvimento dos gestores é essencial para promover a disseminação da filosofia enxuta em todos os níveis da organização.

Para os acadêmicos, os resultados oferecem uma base para futuras investigações sobre a aplicação de *Lean Construction* em diferentes contextos e regiões. Para os profissionais, as recomendações apresentadas podem servir como um guia para a implementação de práticas mais eficazes de gestão, promovendo uma cultura de melhoria contínua e inovação. Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas explorem a relação entre a formação acadêmica dos profissionais da construção e a adoção de ferramentas de *Lean Construction*, bem como a eficácia de programas de capacitação voltados para a implementação dessas práticas. A continuidade do estudo sobre a aplicação de metodologias de gestão na construção civil é essencial para o avanço do setor e para a promoção de um ambiente de trabalho mais eficiente e sustentável.

A presente pesquisa contribui para o avanço do conhecimento científico na área da gestão da construção civil ao analisar a aplicação dos princípios da *Lean Construction* no contexto de empresas do setor. Do ponto de vista teórico, o estudo amplia a discussão acadêmica ao sistematizar a literatura sobre ferramentas e práticas da construção enxuta, além de evidenciar lacunas entre o conhecimento conceitual e sua aplicação nas empresas. No âmbito prático, os resultados demonstram que diversas construtoras utilizam ferramentas associadas à filosofia *Lean*, como 5S, padronização do trabalho, BIM, Just in Time e Kanban, porém frequentemente de forma isolada e sem integração em um sistema estruturado de gestão. A pesquisa também identifica barreiras importantes para a implementação da *Lean Construction*, como a falta de conhecimento sobre a metodologia, a necessidade de capacitação dos profissionais e a resistência à mudança organizacional. Dessa forma, o estudo oferece subsídios para futuras pesquisas e fornece orientações para que empresas do setor adotem estratégias mais estruturadas de implementação da filosofia enxuta, contribuindo para a redução de desperdícios, melhoria da produtividade e aumento da eficiência operacional na construção civil.

Entre as empresas analisadas, a Construtora C1 destacou-se pelo maior nível de inovação na gestão dos processos construtivos, principalmente pela utilização de tecnologias digitais no canteiro de obras. O uso de QR Code para acesso a informações técnicas e controle das atividades contribui para maior rastreabilidade e agilidade na comunicação entre os envolvidos no projeto. Além disso, a adoção de práticas inspiradas na metodologia Scrum favorece a organização das tarefas e o acompanhamento contínuo das atividades. Essas iniciativas evidenciam um diferencial tecnológico da empresa e demonstram alinhamento com os princípios da *Lean Construction*, contribuindo para maior eficiência e melhoria na gestão das obras.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA, L. F. **Atrasos de obras: uma correlação com problemas no gerenciamento**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, Paraná, 2016.

Alvarenga, T. W., da Silva, E. N., & de Brito Mello, L. C. B. (2017). BIM and lean construction: **the evolution obstacle in the Brazilian civil construction industry**. Engineering, Technology & Applied Science Research, 7(5), 1904-1908. <https://doi.org/10.48084/etasr.1278>

AMARANTE, MSc. A. **Linha de Balanço: Dominando e Aplicando a Programação da Construção Enxuta**. Fortaleza, Ceará, 2023.

ARAÚJO, C. H.; GUIMARÃES, I. F. G.; NASCIMENTO, A. B. S.; ANDRADE, P. A. F. L. **Lean Construction: perspectivas no âmbito da construção civil brasileira**. Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review), [S. l.], v. 14, n. 2, 2023. DOI: 10.7769/gesec. v14i2.1729.

BALLÉ, M. **TPS, the thinking people system**. Boston: 2018.

Bajjou, MS, Chafi, A. e En-Nadi, A. (2017), “**Um estudo comparativo entre a construção enxuta e o sistema de produção tradicional**”: um modelo de entrada-saída”, International Journal of Engineering Research in Africa, Vol. 29 No. 1, pp.

Bajjou, MS e Chafi, A. (2018), “**A eficácia potencial dos princípios de construção enxuta na redução do desperdício do processo de construção**”: um modelo de entrada-saída”, Journal of Mechanical Engineering and Sciences, Vol. 12 No. 4, pp.

Bajjou, MS, Chafi, A. e En-Nadi, A. (2019), “**Desenvolvimento de uma estrutura conceitual de princípios de construção enxuta**: Um modelo de entrada-saída”, Journal of Advanced Manufacturing Systems, Vol. 18 N° 1, pp.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2020.

BEDIN, Y. C. Molin. **Método da Linha de Balanço automatizada por ferramenta computacional: estudo de caso**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

CAUCHICK M. P. A. (Org). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

CAUCHICK M.

P. A. *et al.* Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. **Metodologia De Pesquisa Em Engenharia De Produção**, [s. l.], v. 3ª

edição, 2021.

CARVALHO, A. B., MAUÉS, L. M. F., MOREIRA, F. S., & REIS, C. J. L. **Study on the factors of delay in construction works**. 2021. Porto Alegre/RS.

CNI [Confederação Nacional das Indústrias]. **A Indústria e o Brasil. Gás Natural – Uma Proposta de Política para o País**. 2019.

Charvat, J. (2003). **Project management methodologies: selecting, implementing, and supporting methodologies and processes for projects**. New Jersey: John Wiley.

DINGSDAG, D. P.; BIGGS, H. C.; SHEAHAN, V. L. **Understanding And Defining OH&S Competency for Construction Site Positions: Worker Perceptions**. Austrália. 2018. Safety Science.

EMMITT, S. J. B. **Lost in transition: the transfer of Lean manufacturing to construction, Engineering, Construction and Architectural Management**. Reino Unido, 2015.

Enshassi, A., Saleh, N., Mohamed, S., 2019. **Barriers to the application of LC techniques concerning safety improvement in construction projects**. International Journal of Construction Management 1e17.

El-Sabek, L. M., & McCabe, B. Y. (2018). **Framework for managing integration challenges of last planner system in IMPs**. Journal of Construction Engineering and Management, 144(5), 04018022. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001468](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001468)

Eufrosino, C. A., Pimentel, L. L., Camarini, G., Ortigara, Y. V. B., Ruiz, P. V., & Fontanini, P. S. P. (2019). **Mapeamento do processo produtivo e construtivo de alvenaria de tijolo de solo-cimento para habitação de interesse social**. Matéria (Rio de Janeiro).

FIGUEIREDO, F. C. **Planejamento de obras de engenharia**. Brasília: 2015.

Freitag, AEB (2015), **“Fatores críticos de sucesso Para adoção da gestão enxuta pela indústria da construção civil do estado do Rio De Janeiro”**, Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil.

Fiuza, G. C. P., & Ferreira, K. A. **Gestão das construções com foco na construção enxuta: estudo de casos em construtoras do interior de Minas Gerais**. Exacta, v. 21, n. 1, p. 173–198, 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Editora Atlas SA, [s. l.], 2008.

KEMMER, S. **Minicurso conceitos e princípios - Lean na prática**. Paraná: 2018.

KEMMER, S. **Minicurso conceitos e princípios - Lean na prática**. Paraná: 2023. Disponível em: <https://sergiokemmer.rds.land/minicurso-conceitos-cadastro-de-pre-inscricao>. Acesso em 13 abr. 2023.

Koskela, I. (2000), “**an exploration towards a production theory and its application to construction**”, thesis (Doctor of Technology)-vtt technical research center of finland.

L. Koskela, “**Aplicação da nova filosofia de produção à construção**”, Stanford Univ., Stanford, CA, EUA, Tech. Rep. 72, 1992

LIMA, G. P.; MELLO, L. B. P.; JEAN, G. S. **A deficiência da implementação do gerenciamento de projetos em pequenas empresas no setor da construção civil**. In: Anais do IX Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP 2021. Caruaru, Pernambuco. 2021.

Liu, J., & Shi, G. (2017). **Quality control of a complex lean construction project based on KanBIM technology**. EURASIA. Journal of mathematics, science and technology education, 13(8), 5905-5919. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01039a>  
Lorenzon,

Majava, J., Haapasalo, H., & Aaltonen, K. (2019). **Elaborating factors affecting visual control in a big room**. Construction Innovation, 19(1), 34-47.

Mandujano, MG, Alarcon, LF, Kunz, J. e Mourgues, C. (2016), “**Identificando desperdícios na prática virtual de design e construção a partir de uma perspectiva de pensamento enxuto: uma meta-análise da literatura**”, Revista de la Construcción, Vol. 15 N° 3, pp.

Maradzano, I., Dondofema, RA e Matope, S. (2019), “**Aplicação de princípios enxutos na indústria de construção sulafricana**”, South African Journal of Industrial Engineering, Vol. 30 N° 3, pp.

MAREGA, A. P. Nascimento; A. John Lennon Souza. **Controle do cronograma na execução de obras de construção civil: um estudo de caso**. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª Edição. São Paulo: Editora PINI, 2010.

Memon, A.H., Akhund, M.A., Laghari, A.N., Imad, H.U., & Bhangwar, S.N. (2018). **Capacidade de adoção de técnicas de construção enxuta na indústria de construção do Paquistão**. Civil Engineering Journal, 4 (10), 2328-2337.

MONSANTO, O. de P. **O Lean pode falhar?** São Paulo: 2017. Disponível em: <https://excelenciaempauta.com.br/o-lean-pode-falhar/>. Acesso em 05 abr. 2023.

MORESCO, R.; HENGGEN, M. F.; QUADROS, G. M; TREBIEN, E. C.; RECH, G.R. **Análise de gestão de qualidade visando Lean Construction em três canteiros de**

**obras residenciais no Rio Grande do Sul: estudo de caso.** Revista Infinity. Vol 8. Santa Catarina: 2023

NASCIMENTO, J. **Utilização de fôrmas metálicas na construção de casas populares.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Materiais para Construção Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2016.

NOGUEIRA, D. D. **Você sabe o que é o sistema Toyota de produção?** Curitiba: 2020.

OLIVEIRA, C. A. Gonçalves de. **Processos de gestão de lições aprendidas para aplicações do *Lean Construction* em construções metálicas.** Dissertação de Pós-Graduação em Engenharia das Construções (Mestrado profissional em construção metálica) - Universidade Federal Ouro Preto, Minas Gerais, 2019.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: **além da produção em larga escala.** Porto Alegre, Bookman, 1997.

PEDROSO, C. T.; LUCENA, A. F. Echs. **Aplicação dos princípios da *Lean Construction* na construção civil.** Revista de engenharia e tecnologia, v. 14, n. 2, 2022.

PEREIRA, M. D. C. **Avaliação e análise da aplicação da filosofia Lean em empresas de Construção Civil da região metropolitana de Belo Horizonte.** 2012. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva.** Nova York, NY, EUA: Free Press, 1985.

Prevision. **Tendências da Construção para 2023.** Florianópolis: 2022

S. Sarhan e A. Fox, **“Barreiras à implementação da construção enxuta na indústria de construção do Reino Unido”**, Built Hum. Meio Ambiente. Rev., vol. 6, pp 2013.

Sarhan, j., xia, b., fawzia, f. And karim, a. (2017), **“Lean Construction Implementation in the saudi arabian Construction industry”**, Construction economics and building, vol. 17 no. 1, pp. 46-69.

Terry, A. e Smith, S. (2011). **Construir Lean: Transformando a construção usando o pensamento Lean** (Vol. 696). Círia.

Wu, X., Yuan, H., Wang, G., Li, S., & Wu, G. (2019). **Impacts of Lean Construction on Safety Systems: A System Dynamics Approach.** International Journal of Environmental Research and Public Health, 16(20), 221. <https://doi.org/10.3390/ijerph16020221>

Yin, R. K. (2001). **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** (2ª ed.). Bookman editora. Zhang.

## APÊNDICE A – Roteiro de entrevistas semiestruturadas da construtora C1

<p>1. Qual é a quantidade de funcionários diretos e indiretos da empresa?</p> <p>R: 20 diretos e 15 indiretos.</p>
<p>2. Qual é o cargo ou função do entrevistado na empresa?</p> <p>R: Proprietário e responsável técnico.</p>
<p>3. Qual é o tempo de experiência profissional do entrevistado?</p> <p>R: 21 anos.</p>
<p>4. Qual é o grau de escolaridade do entrevistado?</p> <p>R: Graduação em Arquitetura e Urbanismo.</p>
<p>5. A empresa é responsável pela elaboração dos projetos ou atua apenas na execução das obras?</p> <p>R: Projetos arquitetônicos e projetos complementares (cada profissional da sua área), organiza a obra desde os projetos, fundação, estrutura de concreto e estrutura metálica (coberturas, fachadas, paredes e divisórias). Em estrutura de concreto na área de pré-fabricação, pilares, vigas, escadas e 5 tipos de lajes. Faz contenção alveolares e fechamento de paredes com placas protendidas e produz vigas calhas de concreto.</p>
<p>6. Como é realizado o gerenciamento dos projetos na empresa?</p> <p>R: Recebem o cliente, analisam a necessidade e a viabilidade do investimento, e elaboram todos os projetos (dependendo da necessidade de cada cliente).</p>
<p>7. Quais são os principais desafios enfrentados pela empresa em relação aos projetos?</p> <p>R: Quando o cliente traz o projeto arquitetônico pronto e que os profissionais não são especialistas em pré-fabricação, o projeto arquitetônico não vem com o pensamento em modulo, utilizando o potencial dos vãos. Se não conhecer o potencial dos elementos, ou como funciona as formas os produtos como vai conceber um projeto arquitetônico extraindo o melhor da pré-fabricação. Um grande desafio e a qualidade e padronização da matéria prima que está relacionado com o fornecedor.</p>
<p>8. A empresa possui um plano de gerenciamento de projetos?</p> <p>R: Sim, desde a concepção do projeto.</p>
<p>9. Como a empresa avalia o sucesso e o retorno sobre o investimento em seus projetos?</p> <p>R: A empresa avalia o sucesso e o retorno sobre o investimento por meio de indicadores financeiros, cumprimento de prazos, satisfação do cliente e eficiência produtiva.</p>
<p>10. A empresa realiza treinamentos para os funcionários?</p> <p>R: Sim, mensalmente.</p>
<p>11. A empresa utiliza algum software em suas operações?</p> <p>R: Sim, para fabricação e montagem utilizam a ferramenta Scrum, que organiza todo o cronograma da empresa, determina as etapas e os tempos. E utilizamos QR code em todas as peças produzidas, onde o cliente também acompanha onde está a peça, na fabricação, no estoque ou na obra.</p>

<p>12. Como a empresa gerencia a resistência das equipes à implementação de novas práticas?</p> <p>R: A empresa faz a implementação das novas práticas por meio de capacitações, comunicação clara e envolvimento das equipes nas mudanças. Mostramos os benefícios na prática, o que facilita a aceitação dos colaboradores.</p>
<p>13. Como a empresa identifica e elimina desperdícios no processo construtivo?</p> <p>R: Na pré-fabricação é muito pequeno o desperdício, utiliza-se um software de otimização, que o programa dá o melhor aproveitamento em relação aos materiais aço, concreto.</p>
<p>14. Que tipo de análise de fluxo de valor é realizada e como ela impacta o planejamento do projeto?</p> <p>R: Utilizamos a análise de fluxo de valor para mapear processos e eliminar desperdícios. Isso melhora o planejamento do projeto, tornando os fluxos mais eficientes, reduzindo retrabalhos e aumentando a produtividade.</p>
<p>15. Como é realizada a seleção e gestão de fornecedores e subcontratados pela empresa?</p> <p>R: Através da ferramenta Scrum, com a organização do tempo, consegue organizar as compras e os estoques de matéria prima. Empresas que tenham o comprometimento na qualidade dos materiais, temos um acordo que podemos rejeitar a matéria prima se não estiver dentro do padrão combinado.</p>
<p>16. De que maneira a empresa envolve os clientes e demais partes interessadas no processo?</p> <p>R: O cliente ele participa desde a concepção do projeto, e faz todo conhecimento em loco a indústria, ele vê todo processo de fabricação. Participa da concretagem. O cliente se envolve em todas as etapas.</p>
<p>17. Como são implementadas as práticas de segurança no local de trabalho?</p> <p>R: Com visitas quinzenais de uma empresa contratada, são realizadas atualizações por meio de cursos, treinamentos e introdução de novas tecnologias.</p>
<p>18. A empresa utiliza algum tipo de visualização para monitorar e gerenciar o progresso dos projetos?</p> <p>R: Sim, utilizamos cronogramas para acompanhar o andamento dos projetos, facilitar a comunicação entre as equipes e garantir o controle de prazos, custos e produtividade.</p>
<p>19. Como são realizados o orçamento e o controle financeiro dos projetos?</p> <p>R: Orçamento no mercado, por consulta.</p>
<p>20. Como é gerenciado o fluxo de materiais, mão de obra e informações entre as equipes?</p> <p>R: Os materiais chegam na indústria, feito a conferência adequada para cada matéria prima. E estes vão para os lugares específicos onde a equipe tem total conhecimento.</p>
<p>21 - Como a construtora gerencia a alocação e o uso de recursos (materiais, mão de obra e equipamentos) durante o processo de execução das obras?</p> <p>R: A construtora gerencia materiais, mão de obra e equipamentos por meio de planejamento integrado, controle de estoque e cronogramas. Utiliza ferramentas digitais para monitorar o uso dos recursos em tempo real, garantindo eficiência e cumprimento dos prazos.</p>
<p>22. Como é elaborado e gerenciado o cronograma físico-financeiro das obras?</p> <p>R: O cronograma físico-financeiro integra atividades, prazos e custos previstos, sendo gerenciado por revisões e atualizações constantes para garantir o alinhamento entre execução e orçamento.</p> <p>23 - Como a construtora realiza o planejamento das obras, garantindo o cumprimento dos prazos e a coordenação das atividades?</p>

R: A construtora planeja as obras com cronogramas, as atividades por meio de reuniões, e monitora indicadores para garantir o cumprimento dos prazos.

## APÊNDICE B – Roteiro de entrevistas semiestruturadas da construtora C2

<p>1. Qual é a quantidade de funcionários diretos e indiretos da empresa?</p> <p>R: 22 diretos e 11 indiretos.</p>
<p>2. Qual é o cargo ou função do entrevistado na empresa?</p> <p>R: Proprietário e um dos responsáveis técnicos.</p>
<p>3. Qual é o tempo de experiência profissional do entrevistado?</p> <p>R: 40 anos.</p>
<p>4. Qual é o grau de escolaridade do entrevistado?</p> <p>R: Graduação em arquitetura e urbanismo, especialista em gestão de cidades.</p>
<p>5. A empresa é responsável pela elaboração dos projetos ou atua apenas na execução das obras?</p> <p>R: Projetos, execução e incorporação de obras.</p>
<p>6. Como é realizado o gerenciamento dos projetos na empresa?</p> <p>R: Verticalizado e compartimentado por especialidades.</p>
<p>7. Quais são os principais desafios enfrentados pela empresa em relação aos projetos?</p> <p>R: Atualmente a compatibilização entre os diversos sistemas de informação.</p>
<p>8. A empresa possui um plano de gerenciamento de projetos?</p> <p>R: Sim</p>
<p>9. Como a empresa avalia o sucesso e o retorno sobre o investimento em seus projetos?</p> <p>R: O sucesso é relativo conforme a demanda e o resultado em torno de 30%.</p>
<p>10. A empresa realiza treinamentos para os funcionários?</p> <p>R: Sim, anualmente.</p>
<p>11. A empresa utiliza algum software em suas operações?</p> <p>R: Sim, diversos.</p>
<p>12. Como a empresa gerencia a resistência das equipes à implementação de novas práticas?</p> <p>R: Com aulas demonstrativas e exemplos práticos e permanente fiscalização.</p>
<p>13. Como a empresa identifica e elimina desperdícios no processo construtivo?</p> <p>R: Semanalmente, com a limpeza da obra e por etapa de serviço.</p>
<p>14. Que tipo de análise de fluxo de valor é realizada e como ela impacta o planejamento do projeto?</p> <p>R: Só executamos a partir de um fluxo de caixa positivo.</p>

15. Como é realizada a seleção e gestão de fornecedores e subcontratados pela empresa? R: Atualmente por cadastro próprio de fornecedores de materiais e de mão de obra.
16. De que maneira a empresa envolve os clientes e demais partes interessadas no processo? R: Mídias e visitas nos canteiros de obra.
17. Como são implementadas as práticas de segurança no local de trabalho? R: Por empresa terceirizada, com visitas semanais e cursos e treinamentos regulares.
18. A empresa utiliza algum tipo de visualização para monitorar e gerenciar o progresso dos projetos? R: A conferência é feita diretamente na obra, pelos gestores, diariamente.
19. Como são realizados o orçamento e o controle financeiro dos projetos? R: Orçamentos por consulta direta com os fornecedores e o controle financeiros por item e por fornecedor.
20. Como é gerenciado o fluxo de materiais, mão de obra e informações entre as equipes? R: A partir da definição de cada etapa é solicitado a compra de materiais/serviços, o recebimento, o depósito e a distribuição conforme a evolução das etapas.
21 - Como a construtora gerencia a alocação e o uso de recursos (materiais, mão de obra e equipamentos) durante o processo de execução das obras? R: Proporcional a evolução de cada etapa da obra e de acordo com a disponibilidade de recursos financeiros (fluxo de caixa).
22. Como é elaborado e gerenciado o cronograma físico-financeiro das obras? R: Realizado diretamente pela gerência e atualizado a cada etapa.
23 - Como a construtora realiza o planejamento das obras, garantindo o cumprimento dos prazos e a coordenação das atividades? R: Buscando cumprir o cronograma.

## APÊNDICE C – Roteiro de entrevistas semiestruturadas da construtora C3

Qual é a quantidade de funcionários diretos e indiretos da empresa?	R: Diretos 69, indiretos 150.
2. Qual é o cargo ou função do entrevistado na empresa?	R: Gerente de engenharia.
3. Qual é o tempo de experiência profissional do entrevistado?	R: 8 anos.
4. Qual é o grau de escolaridade do entrevistado?	R: Pós-graduação completo.
5. A empresa é responsável pela elaboração dos projetos ou atua apenas na execução das obras?	R: Arquitetônico elabora alguns, execução todas.
6. Como é realizado o gerenciamento dos projetos na empresa?	R: Projetos menores são gerenciados por nosso escritório, projetos maiores contratado empresas para fazer o gerenciamento.
7. Quais são os principais desafios enfrentados pela empresa em relação aos projetos?	R: Prazo de entrega, aprovação em órgãos competentes, e dificuldades em compatibilização.
8. A empresa possui um plano de gerenciamento de projetos?	R: Não.
9. Como a empresa avalia o sucesso e o retorno sobre o investimento em seus projetos?	R: Temos a visão que grande parte da economia da obra se dá nos projetos, buscamos melhoria contínua nos detalhamentos e aperfeiçoamento dos projetos para evitar retrabalhos na obra.
10. A empresa realiza treinamentos para os funcionários?	R: Sim, através de reuniões e planejamento.
11. A empresa utiliza algum software em suas operações?	R: Sim, sênior MEGA.
12. Como a empresa gerencia a resistência das equipes à implementação de novas práticas?	R: Com treinamento e conscientização que as novas práticas são facilitadoras para as equipes.
13. Como a empresa identifica e elimina desperdícios no processo construtivo?	R: Planejamento, aplicando ferramenta de <i>Lean Constructions</i> , equipes enxutas.

<p>14. Que tipo de análise de fluxo de valor é realizada e como ela impacta o planejamento do projeto?</p> <p>R: Pela complexidade e VGV.</p>
<p>15. Como é realizada a seleção e gestão de fornecedores e subcontratados pela empresa?</p> <p>R: Indicações, e network, através dos gerentes da empresa.</p>
<p>16. De que maneira a empresa envolve os clientes e demais partes interessadas no processo?</p> <p>R: Efetivamente, promovemos apresentações mensais da obra, café da manhã na obra e sempre procuramos passar o status dela para os clientes.</p>
<p>17. Como são implementadas as práticas de segurança no local de trabalho?</p> <p>R: Através de treinamento com o técnico de segurança, orientações dos engenheiros e ordens de serviço.</p>
<p>18. A empresa utiliza algum tipo de visualização para monitorar e gerenciar o progresso dos projetos?</p> <p>R: Sim, cronogramas, monitoramentos, reuniões semanais, planos de ação.</p>
<p>19. Como são realizados o orçamento e o controle financeiro dos projetos?</p> <p>R: Através do software mega o setor de planejamento e orçamento elabora todos as planilhas passeadas em composições próprias da empresa e faz o monitoramento mensal.</p>
<p>20. Como é gerenciado o fluxo de materiais, mão de obra e informações entre as equipes?</p> <p>R: Através dos engenheiros residentes da obra.</p>
<p>21 - Como a construtora gerencia a alocação e o uso de recursos (materiais, mão de obra e equipamentos) durante o processo de execução das obras?</p> <p>R: Através de planos de ação e reuniões semanais com a direção, sempre buscando melhor alocação de recursos.</p>
<p>22. Como é elaborado e gerenciado o cronograma físico-financeiro das obras?</p> <p>R: Ms Project e MEGA.</p>
<p>23 - Como a construtora realiza o planejamento das obras, garantindo o cumprimento dos prazos e a coordenação das atividades?</p> <p>R: Avaliação semanal das atividades e do andamento da obra, reuniões semanais, planos de ação, monitoramento forte da engenharia, replanejamento, elaboração de metas a curto, médio e longo prazo.</p>