

UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PROCESSOS

**PROPOSTA DE MODELO DE APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL PARA  
GESTÃO DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA MANUFATURA ENXUTA NOS  
PROCESSOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

ELIAS RIFFEL

JOINVILLE

2020

ELIAS RIFFEL

**PROPOSTA DE MODELO DE APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL PARA  
GESTÃO DA APLICAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA MANUFATURA ENXUTA NOS  
PROCESSOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Dissertação de mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos, na Universidade da Região de Joinville. Orientador: Professor Dr. Claiton Emilio do Amaral.

JOINVILLE

2020

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

R564p	Riffel, Elias Proposta de modelo de aprendizagem organizacional para gestão da aplicação dos princípios da manufatura enxuta nos processos de execução de obras da construção civil / Elias Riffel ; orientador Dr. Claiton Emilio do Amaral. – Joinville: UNIVILLE, 2020.  136 p.: il.  Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos – Universidade da Região de Joinville)  1. Aprendizagem organizacional. 2. Produção enxuta. 3. Construção civil. 4. Eficiência organizacional. I. Amaral, Claiton Emilio do (orient.). II. Título.
	CDD 658.406

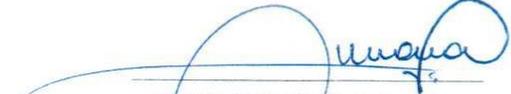
## Termo de Aprovação

**“Proposta de modelo de aprendizagem organizacional para a gestão da aplicação dos princípios e ferramentas da manufatura enxuta a processos de execução de obras de construção civil”**

por

Elias Riffel

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos, área de concentração Engenharia de Processos e Tecnologias Limpas e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos.



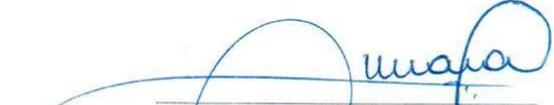
Prof. Dr. Claiton Emílio do Amaral  
Orientador (UNIVILLE)



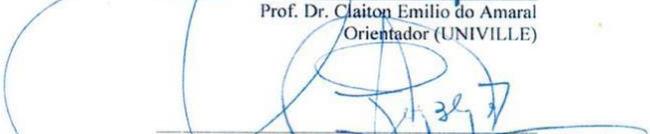
Prof. Dr. Ozair Souza

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos (UNIVILLE)

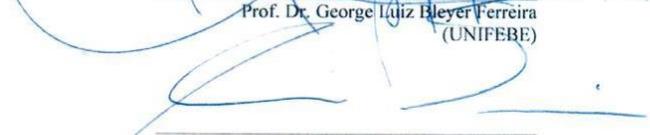
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Claiton Emílio do Amaral  
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. George Luiz Bleyer Ferreira  
(UNIFEBE)



Prof. Dr. Celso Ricardo Salazar Valentim  
(UNIVILLE)

Joinville, 26 de junho de 2020.

## **AGRADECIMENTOS**

O grande desafio para realização deste estudo foi buscar a integração de várias áreas da ciência e da tecnologia, como a engenharia civil, a engenharia de produção e a engenharia de processos, associá-las a uma estratégia de gestão de pessoas para promoção do conhecimento direcionado às empresas da construção civil.

Inicialmente, agradecemos a Deus pelo dom da vida e pela intercessão que nos orienta para realização dos nossos objetivos.

À minha família, sempre presente e oradora no decorrer de nossas vidas.

Ao professor orientador Dr. Claiton Emilio do Amaral, agradecemos a aprendizagem compartilhada e supervisão na realização deste projeto.

À professora Eliani Aparecida Busnardo Buemo e ao engenheiro Emerson Geraldo Azevedo, que confiaram no nosso trabalho e contribuíram para operação das atividades.

À universidade para a vida, Univille, pela institucionalização das ações.

A todos os profissionais da construção civil que participaram de forma direta ou indireta, trabalhadores dos canteiros de obras, empresas participantes, nosso especial agradecimento.

“O homem faz um poço porque tem necessidade de água. O faz na medida em que, entrando em relação com o mundo, faz dele objeto de seu conhecimento. Submetendo o mundo com seu trabalho, empreende um processo de transformação do mesmo.”

(Paulo Freire, Teoria e Prática da Libertação, 1980).

## RESUMO

As empresas do ramo da construção civil no Brasil vêm atravessando um dos períodos mais difíceis da sua história, exigindo de seus gestores um esforço ainda maior para reverter perdas, abrir novas oportunidades de negócios e manter sua posição entre os setores de maior relevância para a atividade econômica nacional. A Indústria da Construção Civil (ICC), de um modo geral, apresenta algumas particularidades como baixa escolaridade dos profissionais, alta rotatividade e absenteísmo, além de se identificar um trabalho artesanal com baixo nível de automação. À luz do Sistema Toyota de Produção (STP), a manufatura enxuta estendeu a aplicação de seus princípios e ferramentas para os mais diversos setores da produção, como uma filosofia de gestão centrada na produtividade e na eficiência dos processos de trabalho. O artigo seminal do finlandês Lauri Koskela, em 1992, adaptou o conjunto de princípios da produção enxuta para a construção civil e cunhou o termo de construção enxuta para um novo modelo de gerenciamento, diferente do formato tradicional, reduzindo atividades que não agregam valor e introduzindo a filosofia da melhoria contínua nos processos. O objetivo deste estudo é propor um modelo de Aprendizagem Organizacional de forma a promover o aumento da qualificação profissional por meio da implantação dos princípios da manufatura enxuta a serem assimilados da filosofia *lean thinking* para a construção civil, como paradigma de gestão voltado ao aperfeiçoamento das competências gerenciais. O modelo para construção do conhecimento e alavancagem do constructo Aprendizagem Organizacional (AO) foi dinamizado pela Teoria de Aprendizagem Experiencial (TAE) de Kolb. A metodologia de pesquisa adotada para o desenvolvimento deste trabalho compreendeu a construção de um referencial teórico e a realização de levantamentos de campo por meio da aplicação de dois questionários. No levantamento de campo A buscou-se traçar o perfil socioeconômico, laboral e profissional da mão de obra operacional da construção civil com a participação de 128 trabalhadores e, no levantamento de campo B, verificou-se o alinhamento da gestão de 4 empresas quanto à aplicação dos princípios da construção enxuta. Ambos os levantamentos foram realizadas em canteiros de obras do setor predial, localizados na cidade de Brusque/SC. Como resultado da pesquisa, foi elaborado um modelo de referência para a AO denominado de Modelo Integrado (MI), composto de 4 etapas com a finalidade de implantação da construção enxuta, ao qual foi incorporado a Teoria de Kolb como instrumento de articulação da aprendizagem organizacional nos processos de produção da construção civil para assimilação das ferramentas procedentes da manufatura enxuta. O estudo argumenta que a ICC incorpora resistências culturais com características mais artesanais e menos industriais, e precisa desconstruir o modelo tradicional de gestão de obra em benefício da construção enxuta para melhoria das competências gerenciais.

**Palavras-chave:** Aprendizagem organizacional. Construção civil. Construção enxuta. Manufatura enxuta.

## ABSTRACT

Civil construction companies in Brazil have been going through one of the most difficult periods in their history, demanding from their managers an even greater effort to reverse losses, open new business opportunities and maintain their positions among the sectors most relevant to the activity national economic. The construction industry (CI), in general, has some particularities such a low education of professionals, high turnover and absenteeism, in addition to identifying artisanal work with low level of automation. In the light of Toyota Production System (TPS), lean manufacturing extended the application of its principles and tools to the most diverse sectors of production, as a management philosophy centered on productivity and the efficiency of work processes. The seminal article by the Finnish Lauri Koskela, in 1992, adapted the set of lean production principles for civil construction and coined the term of lean construction for a new management model, different from the traditional format, reducing activities that do not add value and introducing the philosophy of continuous improvement in the process. The objective of this study is to propose an organizational learning model in order to promote the increase of professional qualification through the application of lean manufacturing principles to be assimilated from lean thinking philosophy for civil construction, as a management paradigm aimed at increasing productivity and quality. The model for building knowledge and leveraging the Organizational Learning (OL) construct was streamlined by Kolb's Theory of Experiential Learning (TEL). The research methodology adopted for the development of this work included the construction of a theoretical framework and the realization of field surveys through the application of two questionnaires. In field survey A, an attempt was made to outline the socioeconomic, labor and professional profile of the civil construction operational workforce with the participation of 128 workers, and in the survey of field B, it was verified the alignment of the management of 4 companies regarding the application of the principles of lean construction. Both surveys were carried out at construction sites in the building sector, located in the city of Brusque/SC. As a result of the research, a reference model for OL called the Integrated Model (IM) was developed, composed of 4 steps for the purpose of implementing lean construction, to which the Kolb's Theory was incorporated as an instrument for articulating organizational learning in the production processes of civil construction for the assimilation of tools from lean manufacturing. The study argues that (CI) incorporates cultural resistance with more artisanal and less industrial characteristics, and needs to deconstruct the traditional model of work management for the benefit of lean construction to improve management skills.

**Keywords:** Organizacional learning. Construction. Lean Construction. Lean manufacturing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Participação (%) da cadeia produtiva.....	17
Figura 2 - Taxa de crescimento PIB construção X PIB nacional.....	17
Figura 3 - Taxa de crescimento 2014 a 2018.....	18
Figura 4 - Estoque de trabalhadores na construção civil.....	18
Figura 5 - Atividades de conversão.....	21
Figura 6 - Atividades de Fluxo.....	22
Figura 7 - Diretrizes para treinamento.....	23
Figura 8 - Ciclo de treinamento.....	23
Figura 9 - Estrutura basilar do Sistema Toyota de Produção.....	31
Figura 10 - Os cinco princípios fundamentais.....	33
Figura 11 - Modos de interpretação organizacional.....	39
Figura 12 - Processo cíclico de aprendizagem de Huber.....	40
Figura 13 - Processo multinível de aprendizagem organizacional.....	41
Figura 14 - Modelo experiencial de Kolb.....	43
Figura 15 - Fluxo metodológico da pesquisa.....	47
Figura 16 - Processo cíclico de aprendizagem.....	71
Figura 17 - Processo cíclico do modelo integrado.....	72
Figura 18 - <i>Poka-yoke</i> : gabarito.....	117
Figura 19 - <i>Poka-yoke</i> : esquadro.....	117
Figura 20 - Planejamento <i>Hoshin</i> .....	111

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Peculiaridades da construção civil.....	20
Quadro 2 - Natureza dos desperdícios na produção.....	27
Quadro 3 - Ferramentas da produção enxuta.....	28
Quadro 4 - Autores e definições da AO.....	36
Quadro 5 - Questão 1.....	53
Quadro 6 - Questão 4.....	54
Quadro 7 - Ferramentas de gestão.....	54
Quadro 8 - Questão 8.....	55
Quadro 9 - Melhorias dos processos.....	56
Quadro 10 - Entraves sem inserção da gestão enxuta.....	56
Quadro 11 - Estágios evolutivos das ferramentas enxutas.....	57
Quadro 12 - Formas de comunicação.....	59
Quadro 13 - Condição essencial para implantação da construção enxuta.....	60
Quadro 14 - Formação educacional e profissional.....	61
Quadro 15 - Barreiras para inserção da filosofia <i>lean</i> .....	61
Quadro 16 - Processos construtivos.....	62
Quadro 17 - Avaliações do corpo técnico.....	63
Quadro 18 - Condições de trabalho.....	63
Quadro 19 - Satisfação no ambiente de trabalho.....	64
Quadro 20 - Profissionalização da mão de obra.....	64
Quadro 21 - Conclusões ou considerações da construção enxuta.....	65
Quadro 22 - Parâmetros da AO.....	68
Quadro 23 - Aplicação do modelo experiencial de Kolb.....	70

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Perfil socioeconômico: faixa etária.....	48
Gráfico 2 - Perfil socioeconômico: estado civil.....	49
Gráfico 3 - Perfil socioeconômico: renda familiar média.....	49
Gráfico 4 - Perfil socioeconômico: profissão.....	50
Gráfico 5 - Perfil socioeconômico: escolaridade.....	50
Gráfico 6 - Perfil laboral.....	51
Gráfico 7 - Perfil profissional.....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

AE - Aprendizagem Experiencial.

AO - Aprendizagem organizacional.

CA - Conceituação abstrata.

CBIC - Câmara Brasileira da Indústria da Construção.

CEP - Controle Estatístico de Processos.

EA - Experimentação ativa.

EC - Experiência concreta.

ICC - Indústria da Construção Civil.

ISO - International Organization for Standardization

MFV - Mapeamento do Fluxo de Valor.

MI - Modelo Integrado.

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*.

NBR - Norma Brasileira.

OR - Observações reflexivas.

PAM - Processo de Aprendizagem Multinível.

PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

PDCA - Ciclo de gestão *Plan, Do, Check, Act*.

PIB - Produto Interno Bruto.

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

STP - Sistema Toyota de Produção.

TAE - Teoria da Aprendizagem Experiencial.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>1 OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
1.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
2.1 A CONSTRUÇÃO ENXUTA .....	16
<b>2.1.1 Panorama da construção civil</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1.2 A mudança de paradigma</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.3 A natureza da construção civil</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.4 A mão de obra na construção civil</b> .....	<b>22</b>
2.2 A PRODUÇÃO ENXUTA.....	24
<b>2.2.1 A origem do Sistema Toyota de Produção (STP)</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.2 Princípios básicos do STP</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.3 Os pilares da produção enxuta</b> .....	<b>29</b>
2.3 PENSAMENTO ENXUTO .....	31
<b>2.3.1 Origem, conceitos e princípios</b> .....	<b>31</b>
2.4 PERFIL DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	34
2.5 APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL.....	35
<b>2.5.1 Os primeiros estudos</b> .....	<b>35</b>
<b>2.5.2 Aprendizagem organizacional no Brasil</b> .....	<b>37</b>
<b>2.5.3 Modelos de aprendizagem organizacional</b> .....	<b>38</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>44</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>48</b>
4.1 LEVANTAMENTO DE CAMPO A.....	48
4.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO B.....	53
4.3 ANÁLISE ASSOCIADA ENTRE OS LEVANTAMENTOS DE CAMPO.....	65
4.4 APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	67
<b>4.4.1 Parâmetros da aprendizagem organizacional</b> .....	<b>67</b>
<b>4.4.2 Modelo de Kolb para da aprendizagem organizacional</b> .....	<b>69</b>

<b>4.4.3 Modelo de referência para implantação da construção enxuta.....</b>	<b>72</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE A - LEVANTAMENTO DE CAMPO A.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE B - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE CAMPO A.....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE C - LEVANTAMENTO DE CAMPO B.....</b>	<b>109</b>
<b>APÊNDICE D - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE CAMPO B.....</b>	<b>118</b>

## INTRODUÇÃO

O setor da construção civil destaca-se pela relevante contribuição econômica de forma direta na geração de renda e empregos e, de forma indireta, no impacto sobre as atividades de outros setores, em função da demanda por matérias primas e dos insumos de produtos finais ligados à habitação (MENDES *et al.* 2018). A construção civil é um segmento de grande representatividade na economia brasileira e, mesmo com a alta volatilidade dos últimos anos, possui forte expressão nas pesquisas e índices do Produto Interno Bruto (PIB) (FÉLIX *et al.* 2016; GOMES; REIS, 2018).

A Indústria da Construção Civil (ICC) é um dos setores que mais gera empregos, considerando que toda a estrutura da construção emprega cerca de 13 milhões de pessoas, entre empregos formais, informais e indiretos (GOMES; BARBOSA, 2017). No entanto, a construção civil é deficiente em vários fatores, como por exemplo: predominância do trabalho artesanal com baixo nível de automação, alta rotatividade da mão de obra, baixa escolaridade dos profissionais, grande desperdício de materiais, mão de obra desqualificada e geração de grande quantidade de resíduos sólidos (GOMES; BARBOSA, 2017; VIEIRA; OLIVEIRA NETO, 2019).

A mão de obra empregada na ICC apresenta baixo nível de escolaridade, pouco treinamento e qualificação para o exercício de diversas funções, fatores que acabam gerando retrabalhos durante a escala produtiva, falta de qualidade em produtos e processos, desperdícios de materiais e o uso de tecnologias e técnicas inadequadas e, muitas vezes defasadas, fatores que denunciam a necessidade de mudança na filosofia de sua organização e gestão (CORREIA, 2018).

Para reverter este cenário, em 1992, a construção civil vislumbrou seu primeiro referencial teórico por meio do trabalho do pesquisador Lauri Koskela denominado Construção Enxuta (*Lean Construction*). O trabalho toma por base a filosofia da gestão da produção e os fundamentos das ferramentas da Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*) desenvolvidas no Sistema Toyota de Produção (STP) (RIBEIRO, 2015; SILVEIRA; MANO, 2016; EUPHROSINO *et al.*, 2019).

Ansah e Sorooshian (2017) afirmam ser estimado um atraso de aproximadamente de 57% no tempo produtivo na indústria da construção conforme estudos do *Lean Construction Institute*, de 2014, e estes atrasos são atribuídos à

inadequações de ferramentas gerenciais de projetos e inabilidade das equipes para resolver os desafios da indústria; os mesmos autores atestam que a aplicação *lean* na construção envolve a expectativa de um maior valor agregado e melhores transferências dos processos, minimizando perdas e maximizando a produtividade, a saúde e a segurança, propiciando a sustentabilidade da construção e beneficiando o projeto com a gestão financeira da obra. Para Jamil e Fathi (2016), a construção enxuta acentua de forma significativa a redução nos desperdícios inerentes nos processos de execução dos projetos de edificações, eliminando todas as atividades desnecessárias, definidas como desperdício.

A mentalidade ou pensamento enxuto (*Lean Thinking*) é definido como um sistema ou cultura que introduz organização e métodos específicos de pensar o processo produtivo, visando à eliminação de perdas, sejam elas de caráter material, ferramental ou humano, além de manter um fluxo contínuo da produção e aumentar a qualidade (VALENTE; AIRES, 2017).

A construção civil é uma indústria muito velha. Sua cultura e muitos dos seus métodos foram originados em períodos anteriores às análises científicas. Entretanto, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, tem havido muitas iniciativas diferentes para o entendimento da construção civil e seus problemas para o desenvolvimento de soluções e melhorias dos seus métodos. Em função de suas peculiaridades, a indústria da construção civil é vista numa classe com suas próprias diferenças de manufatura. Estas peculiaridades são geralmente apresentadas como razões ou motivos quando procedimentos de manufatura úteis ou bem estabelecidos não são implementados na construção, tais como: projetos específicos tipo *one-of-a-kind*, canteiro de obras, organização temporária e intervenção reguladora (KOSKELA, 1992).

As empresas existem para agregar valor. Um processo só origina valor se aplica recursos humanos e tecnológicos de forma eficiente para transformar matérias-primas em produtos requeridos pelo cliente, seja ele interno ou externo. Estima-se que cerca de 70% do tempo gasto pelos trabalhadores na construção civil no Brasil não agrega valor: transporte, estoque e retrabalho. Assim, sem a devida compreensão dessas atividades de fluxo, a eliminação das causas que originam a improdutividade torna-se cada vez mais difícil (POLITO, 2015).

A ICC tem apresentado constantes avanços em relação ao desenvolvimento dos materiais, contudo, há atraso sem igual na gestão. Para contribuir no processo

de gerenciamento, adotou-se o conceito de mentalidade enxuta da indústria automobilística. Existem trabalhos sobre o tema, porém, ainda há dificuldade de implantação na construção civil pela baixa escolaridade das equipes de obra (PANAINO; PALIARI, 2015). A baixa produtividade e o desperdício da construção civil no Brasil são históricos e, na busca por melhorias dos processos produtivos, observa-se também a demanda por qualidade e competitividade, motivando maior capacitação da mão de obra envolvida nos processos de produção (PERETTI; FARIA; SANTOS, 2013).

A questão problema delimitada pela pesquisa está inserida no contexto de um setor reconhecidamente conservador como a ICC e foi formulada visando encontrar um modelo gerencial de referência para implantação das ferramentas da produção enxuta na construção civil, partindo do pressuposto de que os profissionais que atuam neste segmento constituem um dos maiores entraves para a disseminação dos conceitos associados à produção enxuta.

A pesquisa tem a justificativa de contribuir para a implantação do pensamento enxuto de forma sistêmica nos processos industriais da construção civil e a finalidade de introduzir o constructo Aprendizagem Organizacional (AO) baseada no modelo de Kolb (1986), por meio da Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE), como estratégia de construir um modelo de referência para implantação das ferramentas da produção enxuta na construção civil contribuindo com o aperfeiçoamento das competências gerenciais.

Para diagnosticar os pressupostos da questão problema foram desenvolvidos e aplicados o levantamento de campo A e levantamento de campo B, ambos realizados na cidade de Brusque/SC. O levantamento de campo A foi aplicado em 16 canteiros de obras por meio de um questionário de 18 perguntas com o intuito de traçar os perfis socioeconômico, laboral e profissional dos trabalhadores de edificações do setor predial. O levantamento de campo B, composto por um questionário de 28 perguntas, foi realizado em 4 empresas de construção civil para verificação do grau de aplicação das ferramentas da produção enxuta inseridos nos processos gerenciais dessas organizações.

# **1 OBJETIVOS**

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

Propor um modelo de aprendizagem organizacional para implantação de conceitos, práticas e ferramentas da manufatura enxuta em processos produtivos na construção civil para o aperfeiçoamento das competências gerenciais.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Traçar um panorama do perfil socioeconômico, laboral e profissional dos trabalhadores da produção na construção civil.

Analisar a gestão das ferramentas da produção enxuta implantadas no canteiro de obras por empresas da construção civil.

Identificar parâmetros na literatura para elaboração de um modelo de aprendizagem organizacional para difusão das ferramentas da produção enxuta na construção civil.

Elaborar um modelo de referência para implantação da construção enxuta como instrumento de gestão do canteiro de obras baseado na aprendizagem organizacional.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A CONSTRUÇÃO ENXUTA

#### 2.1.1 Panorama da construção civil

A indústria da construção é uma indústria de significativo crescimento a nível mundial e é parte fundamental da economia em muitas partes do mundo. O relatório 'Estratégia Industrial Construção 2025' publicado pelo governo do Reino Unido, prevê um aumento do mercado da construção de até 70% entre 2013 e 2025, entretanto, o setor da construção é conhecido como um dos maiores poluidores ambientais, como também o maior produtor de resíduos sólidos e o maior consumidor de energia durante todo seu ciclo de vida (SARHAN, 2018).

Muitas empresas de construção no mundo estão praticando e se beneficiando com a construção enxuta. A China, que possui uma enorme indústria de construção, tem estimulado os conceitos *lean*, no entanto, existem obstáculos e a prática ainda é fragmentada (JIANG *et al.*, 2019).

A indústria da construção é a principal indústria da economia nacional chinesa, a qual traz grande riqueza para a sociedade, por outro lado, pesquisas têm mostrado uma série de problemas com a contínua expansão do mercado de construção, entre os quais: 25% a 30% dos processos construtivos tradicionais apresentam retrabalho, 30% a 60% de perda da força de trabalho, como também 10% de perda de materiais, representado de 10% a 20% do custo total do projeto (LI; Fan; Wu, 2019).

No Brasil, a produtividade da mão de obra na cadeia da construção civil caiu 4,8% em média, entre 2014 a 2018, impactando a competitividade das empresas. A falta de trabalhadores e a baixa qualificação da mão de obra prejudicaram as organizações de forma direta e indireta, como também em outros elos da cadeia produtiva, entre as quais: empresas de aluguel de bens de capital, máquinas e equipamentos e de sistemas construtivos industrializados (FIESP, 2019).

A cadeia produtiva da ICC é ampla e complexa, compreendendo diversas atividades que estão interligadas como elos de uma corrente, a partir de insumos até o produto final (CRUZ *et al.*, 2017). A figura 1 mostra a composição da cadeia produtiva da construção civil.

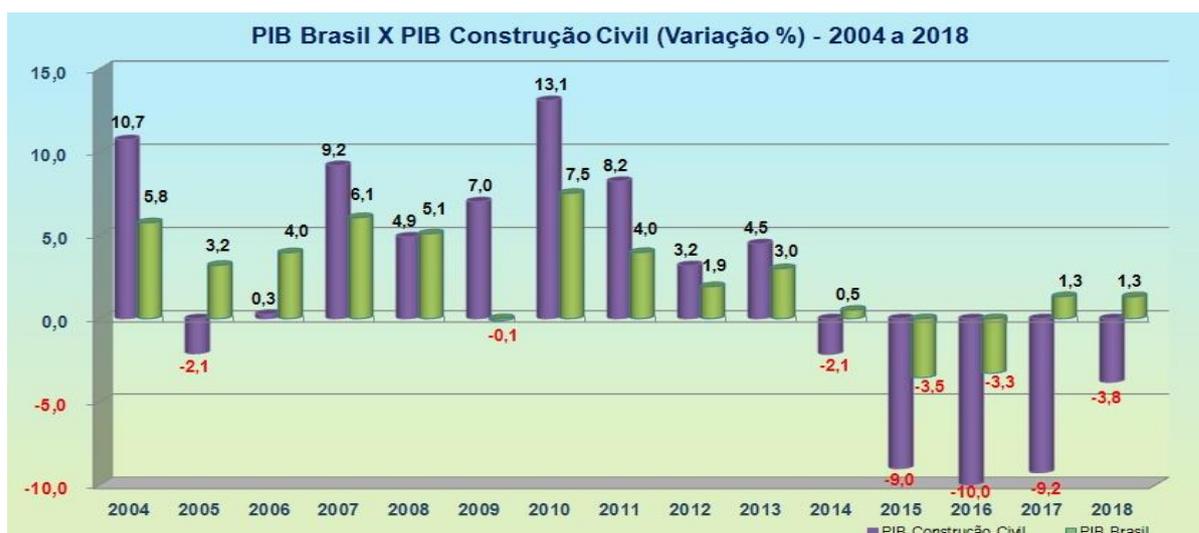
Figura 1 - Participação (%) da cadeia produtiva



Fonte: ABRAMAT (2017).

A ICC é criticada por apresentar deficiências em relação à eficácia de suas estratégias e ineficiência em sua gestão, no entanto, exerce influência sobre o mercado global, representando 9% do PIB mundial e 7% do emprego total; no Brasil, a construção civil registra mais de 200 mil empresas atuantes no mercado e é um dos setores mais relevantes da economia (MAIA; IAROSINSKI NETO, 2016). A figura 2 mostra a relação entre a taxa (%) de crescimento do PIB da construção civil e do PIB nacional no período de 2004 a 2018.

Figura 2 - Taxa de crescimento PIB construção x PIB nacional

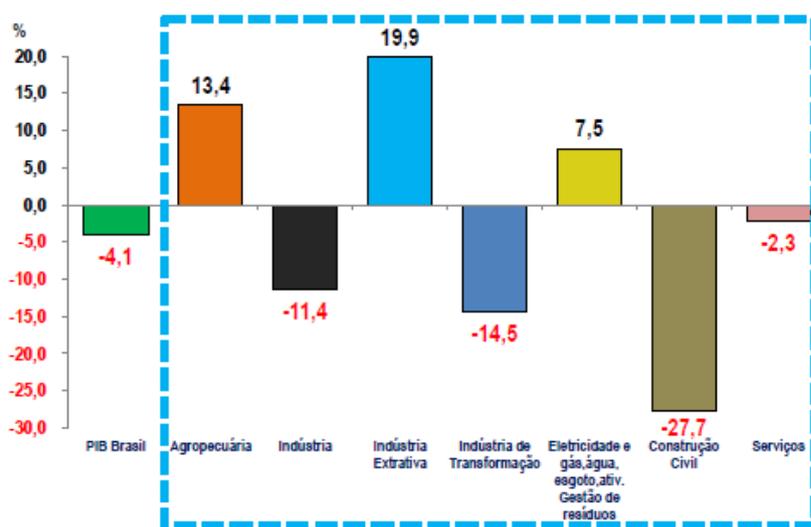


Fonte: CBIC (2019a).

De acordo com a CBIC (2019b), a construção civil corresponde, em média, por 50% da Força Bruta de Capital Fixo (FBCF) no país, que representa o

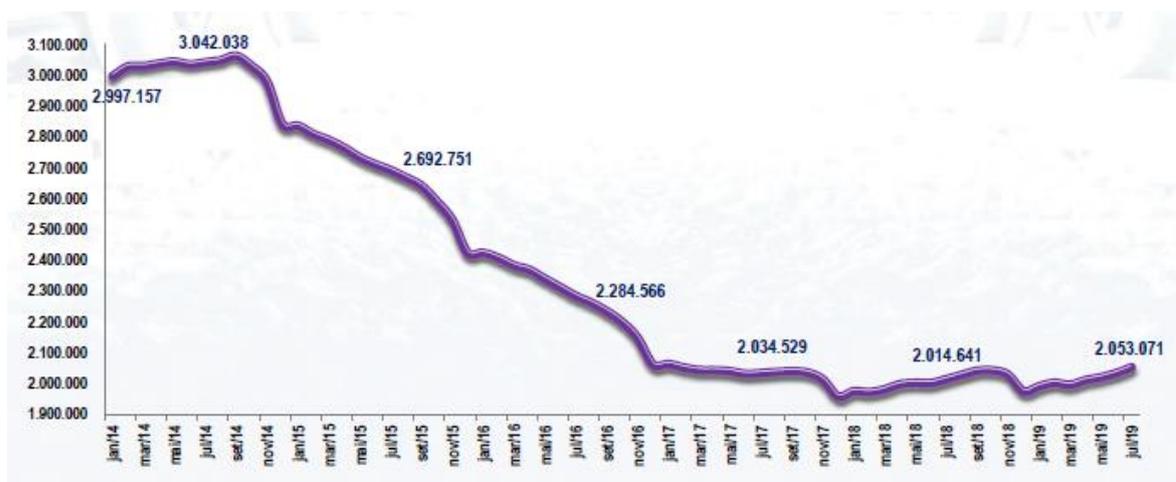
investimento em máquinas e equipamentos, construção civil e inovação; contudo, no período de 2014 a 2018, com a queda da economia nacional (PIB Brasil) de 4,1%, mostrado na figura 3, a construção civil perdeu 1 milhão de trabalhadores com carteira assinada, registrando a maior queda setorial com 27,7%, conforme representa o estoque de trabalhadores na figura 4.

Figura 3 - Taxa de crescimento 2014 a 2018



Fonte: CBIC (2019b).

Figura 4 - Estoque de trabalhadores na construção civil



Fonte: CBIC (2019b).

### 2.1.2 A mudança de paradigma

A primeira definição do conceito de mudança de paradigma foi criada por Thomas Kuhn em 1970. O paradigma representa um conjunto de compromissos - conceitual, teórico, instrumental e metodológico - dentro de uma comunidade. Kuhn percebeu que, enquanto a ciência é conduzida pela solução de problemas dentro de uma estrutura de conceitos básicos ou paradigmas, a ciência não se desenvolve pelo acúmulo de descobertas e invenções individuais. Quando há uma mudança de paradigma, todas as coisas mudam, não apenas as ideias científicas sobre a natureza, mas também o significado dos termos e os padrões pelos quais a compreensão científica é feita (TOMMELEIN, 2015).

A filosofia de produção *lean* (ou produção enxuta) chamou a atenção das pessoas envolvidas no setor de construção civil. Desde o início dos anos 90, o conceito de *lean construction* ou construção enxuta, tem sido estudado e promovido por meio de institutos, de governos, das escolas de gerenciamento da construção, dos praticantes e demais organizações. As duas organizações mais notáveis que têm trabalhado no desenvolvimento do *Lean Thinking* (pensamento enxuto) para a construção civil são o *Lean Construction Institute of the United States* (LCI) e o *International Group for Lean Construction* (IGLC). Lauri Koskela, em 1992, foi pioneiro na introdução do movimento *lean* para a construção civil, através do seu seminário relatado no primeiro congresso no IGLC em Espoo, na Finlândia, em 1993. O grupo de pesquisadores da conferência adotou o nome de *Lean Construction* e o IGLC tem se organizado anualmente desde então (TEZEL; NIELSEN, 2013).

Mesmo sendo as atividades de produção da construção civil totalmente diferente dos processos industriais da manufatura, na qual foi evoluída a produção enxuta, Lauri Koskela, em 1992, apropriou as ideias e conceitos do novo paradigma para a indústria da construção civil na publicação do artigo *Application of the New Production Philosophy in the Construction Industry*, aplicando o pensamento *lean* na construção civil e inicializando a adaptação conhecida como construção enxuta (MARINHO *et al.*, 2016; REIS *et al.* 2017).

### 2.1.3 A natureza da construção civil

Koskela (1992) atesta que a indústria da construção é compreendida frequentemente em uma classe própria, diferente da manufatura, em função das suas peculiaridades. Estas peculiaridades são geralmente apresentadas como razões ou pretextos quando conceitos e ferramentas da manufatura não são bem implementados na construção. No quadro 1 estão relacionadas as peculiaridades da construção civil conforme citações dos seus autores.

Quadro 1 - Peculiaridades da construção civil

Peculiaridades	Autor (ano)
Projeto único	Koskela (1992), Tuholski <i>et al.</i> (2009)
Canteiro de Obra	Koskela (1992); Hosseini (2012); Tuholski <i>et al.</i> (2009)
Organização temporária	Koskela(1992), Tuholski <i>et al.</i> (2009)
Projetos <i>Complex, Uncertain, Quick</i> (CUQ)	Koskela <i>et al.</i> (2014); Hosseini (2012), Tuholski <i>et al.</i> (2009)
Singularidade	Hosseini (2012); Hamdar <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2020).

De fato, enquanto setores industriais tradicionais já reduziram a mão de obra e o estoque, a indústria da construção se diferencia das demais áreas por manter processos majoritariamente humanos e os estoques variam de quantidade e tipo de acordo com a fase da obra (ALVARENGA; CARVALHO; SPERANZA, 2019).

Apesar das tecnologias incrementáveis à construção civil, a fim de otimizar seus processos com economia, eficiência e segurança, constata-se atrasos constantes em cronogramas de obras, grandes desperdícios de insumos e retrabalhos devido à falta de treinamento e mão de obra qualificada, além da falta de uma organização para melhoria do fluxo de materiais dentro do canteiro de obras (CORREIA, 2018).

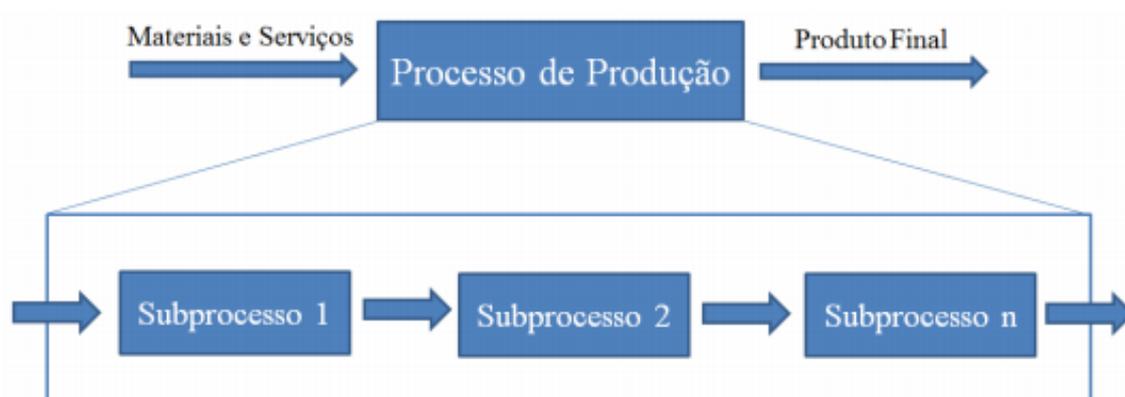
A filosofia da produção enxuta constitui-se de um novo paradigma relacionado à forma de compreender os processos (ANGELIM *et al.*, 2020). A construção enxuta deriva dos conceitos postulados pela produção enxuta e propõe uma nova abordagem da forma de produção que quebra o modelo tradicional de

gerenciamento da construção civil para uma nova metodologia de gerenciamento (SILVEIRA; MANO, 2016).

Na construção tradicional, a produção consiste em um conjunto de atividades de conversão de insumos em produtos finais, enquanto que, na construção enxuta o ambiente produtivo é composto por atividades de fluxo, cujos fluxos não agregam valor ao produto, entre os quais: transporte, movimentação e espera (CORREIA, 2018). Koskela (1992 *apud* Reis *et al.*, 2017), classifica a administração da produção em dois modelos:

Modelo baseado em atividades de conversão: são as atividades que transformam os insumos (*inputs*) em produtos (*outputs*), contendo ou não subprocessos; esse modelo negligencia as atividades de fluxo. A figura 5 mostra o modelo tradicional de conversão.

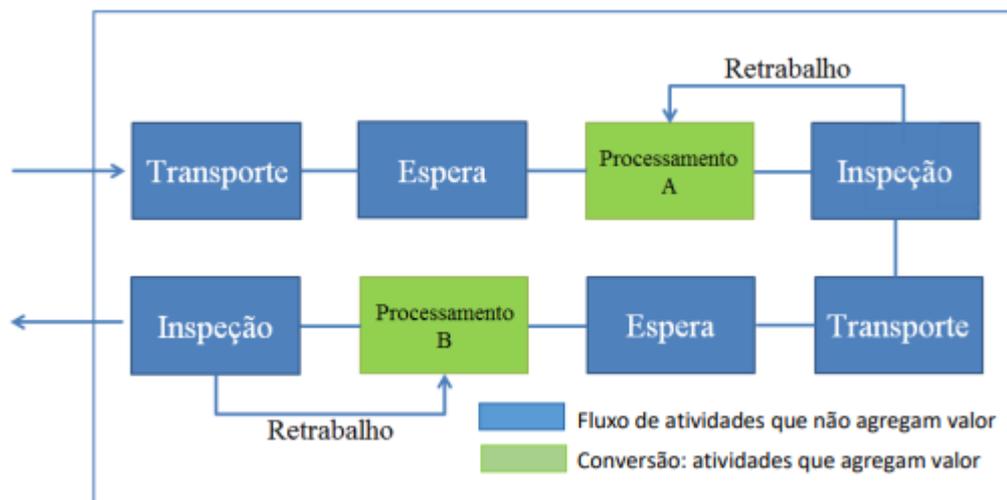
Figura 5 - Atividades de conversão



Fonte: Adaptado de Koskela (1992).

Modelo baseado em atividades de fluxo: compreende as atividades que não agregam valor ao processo, como por exemplo: transporte, espera para processamento e inspeção, ou seja, são atividades que consomem tempo e recursos. As atividades de fluxo mostradas na figura 6, estão implícitas nos processos e a falta de transparência dificulta sua percepção e prejudica a gestão da produção, diminuindo a eficiência produtiva (AMARAL *et al.*, 2018). Estima-se que os trabalhadores em um canteiro de obras consomem 2/3 do tempo de trabalho em etapas que não agregam valor (REIS *et al.*, 2017).

Figura 6 - Atividades de fluxo



Fonte: Adaptado de Koskela (1992).

#### 2.1.4 A mão de obra na construção civil

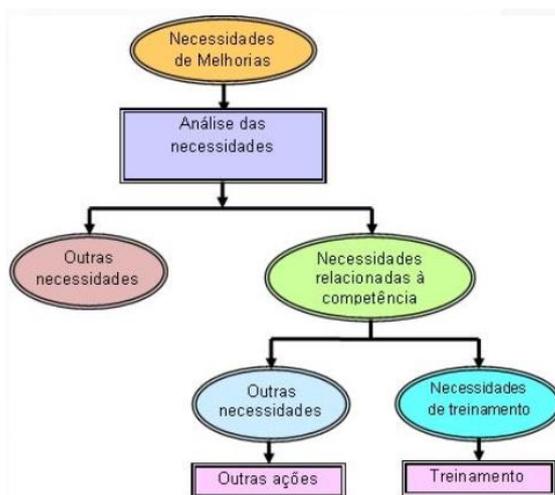
Na série histórica do Custo Unitário Básico (CUB) desde abril/2011, a mão de obra passou a representar mais de 50% do custo/m<sup>2</sup> da construção civil, sendo mais representativo em um orçamento do que os custos com materiais, equipamentos e despesas administrativas e consiste significativamente em uma mão de obra não especializada em termos de instrução formal, o que justifica a existência de programas de treinamento para adoção de novas técnicas de gestão, visando a evolução e aperfeiçoamento nos processos de produção (REIS *et al.*, 2017). Entre algumas particularidades da ICC destaca-se a baixa escolaridade dos profissionais, a alta rotatividade e o trabalho artesanal com baixo nível de automação (VIEIRA; OLIVEIRA NETO, 2019).

No Brasil, boa parte da mão de obra utilizada na ICC detém pouca escolaridade, treinamento e qualificação para sua função; esse fator acaba por gerar problemas ao longo da escala produtiva, um desses problemas está relacionado a retrabalhos devido à falta de acompanhamento da qualidade dos produtos nos processos e os retrabalhos acabam por gerar desperdícios de materiais. O modo de pensar da tradicional construção fez com que se inchasse de atividades que não agregam valor ao produto final e podem ser excluídas muitas vezes com adequações simples e aplicação de novas tecnologias do mercado (CORREIA, 2018, p. 32).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em sua referência normativa NBR 10015/2001, denominada Gestão da Qualidade - Diretrizes para

Treinamento, recomenda o treinamento de pessoal em todos os níveis da organização a fim de fornecer produtos de qualidade requeridos por mercados em constante mudança. A figura 7 mostra um fluxograma na qual o treinamento pode ser escolhido como metodologia para efetivação de processos de gestão e garantia da qualidade.

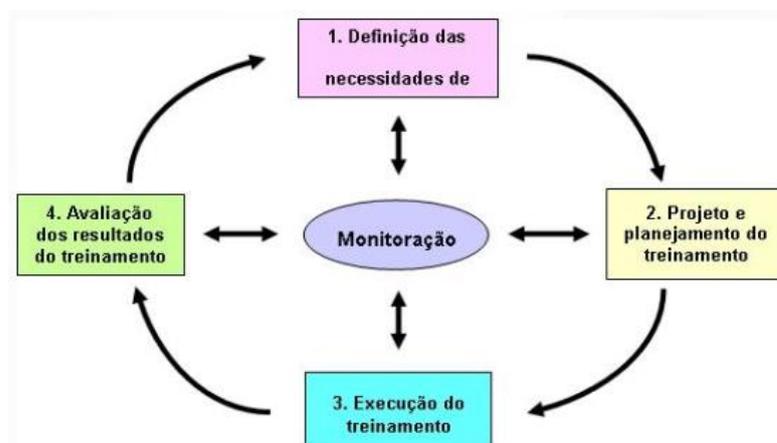
Figura 7 - Diretrizes para treinamento



Fonte: Adaptado da NBR 10015/2001.

Segundo a NBR 10015, um processo de treinamento planejado e sistemático pode contribuir na melhoria das capacidades organizacionais e eliminar lacunas de competência. Na figura 8, o treinamento está representado por meio de um diagrama cíclico composto de 4 estágios.

Figura 8 - Ciclo de treinamento



Fonte: Adaptado da NBR 10015/2001.

A monitoração tem o objetivo principal de assegurar que o processo de treinamento está sendo gerenciado e implementado, de forma a alcançar os requisitos da organização; a monitoração envolve a análise de todo o processo de treinamento, composto de 4 estágios:

1. Definição das necessidades: neste estágio é definido as necessidades de treinamento dos empregados cuja competência existente não corresponde às competências requeridas para o trabalho;
2. Projeto e planejamento do treinamento: a fase de projeto e treinamento fornece as bases do programa de treinamento e inclui o projeto e planejamento das ações adotadas e a definição dos critérios de avaliação;
3. Execução do treinamento: neste estágio, o instrutor realiza todas as atividades especificadas para o fornecimento do treinamento, conforme previsto na especificação do projeto;
4. Avaliação dos resultados do treinamento: a finalidade da avaliação dos resultados é analisar se os objetivos da organização e do treinamento foram alcançados, verificando se o nível de competência foi alcançado.

## 2.2 A PRODUÇÃO ENXUTA

### 2.2.1 A origem do Sistema Toyota de Produção (STP)

O Japão precisou reconstruir sua indústria após a Segunda Guerra Mundial partindo de uma base industrial arrasada e transfigurada pelo esforço de guerra; contudo, tutelada pelas forças aliadas de ocupação, o Japão formulou uma corrida de recuperação, desenvolvendo-se mais rapidamente do que os demais países (FLEURY; FLEURY, 2012).

Em 1937, tanto o Japão quanto a Toyota Motor Company, fundada por Kiichiro Toyoda, estavam em crise: após treze anos de trabalho, a Toyota produziu 2685 automóveis, em contraste com a fábrica de Detroit da Ford que produzia 7000 veículos por dia (DENNIS, 2011).

Em 1950, o engenheiro japonês Eiji Toyoda deu início a uma visita de três meses à fábrica da Ford, em Rouge River, Detroit, nos Estados Unidos. Após ter estudado cuidadosamente o maior complexo fabril do mundo, percebeu que era

possível melhorar o sistema de produção. De volta à cidade de Nagoya, no Japão, juntamente com Taiichi Ohno, concluíram que a produção em massa jamais funcionaria no Japão. Assim, deste início experimental nasceu o que a Toyota veio a chamar de Sistema Toyota de Produção (STP) (WOMACK; JONES; ROOS, 1992; PEREIRA *et al.*, 2016).

O termo *Lean Production* (produção enxuta) foi criado por John Krafcik em 1988 como dissertação de seu mestrado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Entretanto, o termo *Lean* surgiu no ambiente de manufatura da *Toyota*, na década de 1950, como forma de atender um mercado pequeno, mas com grande variedade de veículos, o qual exigia grande flexibilidade de produção. O objetivo principal era executar operações com menor custo e sem desperdício. Subsequentemente, James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Ross usaram o termo *Lean Production* no livro *The Machine that Changed the World* em 1992, para contrastar com o sistema fordista de produção em massa (FUENTES; DÍAZ, 2012; SILVA; ALVES; FIGUEIREDO, 2019).

O STP, também denominado modelo de produção *Lean Manufacturing*, utilizava métodos muito diferentes do que eram empregados pela indústria americana e que era baseado no modelo de produção em massa desenvolvido por Henri Ford, priorizando a eliminação completa de todo e qualquer desperdício, a produção em pequenos lotes, a diminuição dos estoques de matéria prima e o foco elevado na qualidade (OLIVEIRA; MENDES; COSTA, 2018).

Existem muitas empresas que implantam os conceitos do STP como modelo de gerenciamento da produção para atingir seus objetivos estratégicos, difundindo-os nos sentidos vertical e horizontal: no sentido vertical da manufatura, as aplicações se estendem da matéria prima inicial até o produto final acabado; enquanto que, no sentido horizontal, os conceitos *lean* atendem hospitais, bancos, correios, setores públicos, entre outros (PINTO; TORRES JUNIOR; TORTATO, 2016).

### **2.2.2 Princípios básicos do STP**

Ribeiro (2015) e Medeiros, Santana e Guimarães (2017) afirmam que a relevância da indústria japonesa no mercado mundial está diretamente relacionada com a aplicação dos seus princípios de produção baseados na maximização de

ganhos por meio da eliminação de perdas nas atividades que não agregam valor. Segundo os autores Ribeiro (2015) e Ribeiro *et al.* (2019), o STP integra o detalhamento operacional do modelo japonês compilado em 14 princípios conforme a obra do professor Jeffrey K. Liker de 2005:

- i. Consolidar as decisões administrativas em uma filosofia de longo prazo, mesmo que em detrimento de curto prazo das metas financeiras;
- ii. Originar um fluxo de processo contínuo para manifestação do problema;
- iii. Utilizar o sistema puxado para evitar a superprodução;
- iv. Nivelar a regularidade ou flutuação da carga de trabalho;
- v. conceber uma cultura de paralisar as atividades e resolver os problemas, para obter a qualidade logo na primeira tentativa;
- vi. Empregar tarefas padronizadas como base da melhoria contínua e capacitação dos colaboradores;
- vii. Aplicar o controle visual para que nenhum problema se torne despercebido;
- viii. Operar tecnologia confiável e testada para atender a funcionários e processos;
- ix. Desenvolver líderes que se envolvam com a filosofia do trabalho e que ensinem os demais colaboradores;
- x. Desenvolver pessoas e equipes que concordam com a filosofia da empresa;
- xi. Prezar a rede de parcerias e fornecedores, desafiando-os a melhorar;
- xii. Conduzir à aprendizagem organizacional para solução contínua do problema;
- xiii. Julgar as decisões por consenso e considerar as opções com lentidão, mas implementá-las com rapidez;
- xiv. Valer-se de uma organização com aprendizagem pela reflexão (*Hansei*) e pela melhoria contínua (*Kaizen*).

O STP é definido como um sistema que visa a eliminação total das perdas em operações e processos com o objetivo de eliminar as atividades que geram custo e que não agregam valor (TEGNER *et al.*, 2016; OLIVEIRA; MENDES; COSTA, 2018).

O Sistema Toyota de Produção é um método para eliminar integralmente o desperdício e aumentar a produtividade. Na produção, desperdício se refere a todos os elementos de produção que só aumentam os custos sem agregar valor, por exemplo, excesso de pessoas, de estoques e de equipamento (OHNO, 1997, p. 49).

O quadro 2 relaciona o conceito das sete perdas definidas como desperdício do processo de produção, conforme categorização de Ohno (1997):

Quadro 2 - Natureza dos desperdícios na produção

Desperdício	Definição	Autores
Superprodução	Causado pela produção excessiva ou antecipada, origina perdas como área de estoque, deterioração, energia, manutenção, obsolescimento.	Oliveira, Mendes e Costa (2018); Silva <i>et al.</i> , (2019).
Espera	Desperdício causado pela capacidade ociosa, constituído por trabalhadores ou instalações.	Pinto, Luiz e Moreira (2019), Silva <i>et al.</i> (2019).
Transporte	Movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para estocá-los ou retirá-los do estoque entre processos; consome em média 45% a 50% do tempo total de fabricação.	Cury e Saraiva (2018); Benini e Bonoto (2019); Vecchia <i>et al.</i> (2020).
Processamento	Métodos e atividades desnecessárias ou superdimensionadas, alocação de mão de obra não compatível, uso de equipamentos de maneira inadequada.	Rodrigues (2016).
Estoque	Perda característica da superprodução, acarreta altos custos financeiros na manutenção do estoque e pouco desempenho do serviço para o cliente.	Rotta e Paulo (2017), Beutler <i>et al.</i> (2018).
Movimento	Desperdício causado por movimentação desnecessária ou não definido pelo fluxo do processo.	Silva <i>et al.</i> (2019).
Produtos defeituosos	Perdas caracterizadas pela fabricação de produtos não conformes e que não satisfazem os requisitos de projeto	Benini e Bonoto (2019).

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A produção enxuta emprega os métodos, princípios e ferramentas que foram desenvolvidos pela Toyota Motor Company na segunda metade do século XX e denominado Sistema Toyota de Produção (COLLATTO *et al.*, 2016). O conceito da produção enxuta pode ser analisado a partir de dois níveis: no nível estratégico, a produção enxuta é vista como uma filosofia apoiada pelos princípios de valor, fluxo de valor, fluxo contínuo, produção puxada e perfeição, estabelecidos por Womack e Jones (1998); no nível operacional, a produção enxuta é vista como um conjunto de práticas para eliminar os desperdícios e tornar exequíveis os princípios enxutos (BRITO *et al.*, 2018). O quadro 3 mostra a definição de algumas ferramentas da produção enxuta.

Quadro 3 - Ferramentas da produção enxuta

Prática	Definição	Fontes				
		1	2	3	4	5
Produção puxada, JIT e Kanban	Conjunto de procedimentos que proporcionam a redução de estoques intermediários ao produzir somente a quantidade necessária e no momento necessário, a partir do acionamento da produção pelos estágios subsequentes do processo produtivo.	*	*	*	*	*
Nivelamento da produção (heijunka)	Técnica que procura manter uma uniformidade no volume e no <i>mix</i> de produção em um determinado período de tempo, de forma a reduzir a viabilidade dos programas de produção.	*	*	*	*	*
Células de manufatura	Tipo de layout produtivo que procura agrupar em um mesmo espaço todos os recursos necessários para a produção de uma única família de peças ou produtos.	*	*	*	*	*
Equipes multifuncionais	Grupos de trabalhadores que são capazes de realizar diferentes tarefas, conferindo flexibilidade ao sistema para manter estável o fluxo de produção.	*	*	*	*	*
Automação (jidoka)	Autonomia dada ao operador ou à máquina para detectar problemas ou parar a produção na ocorrência de qualquer anormalidade no processo.	*	*	*	*	*
Operações Padronizadas	Estabelecimento de procedimentos precisos para a execução de tarefas, com documentação e exposição nas estações de trabalho, de modo a fornecer condições para um fluxo de produção estável.	*	*	*	*	*
Gerenciamento visual	Utilização de dispositivos visuais instalados amplamente para transmitir informações sobre os métodos, padrões e desempenho do processo.	*	*	*	*	*
Controle de qualidade zero defeito	Conjunto de métodos para prevenir e eliminar defeitos por meio da identificação e controle das causas.	*	*	*	*	*
Melhoria contínua (kaizen)	Programa de melhoria incremental que envolve todos os colaboradores da organização no esforço contínuo para resolução de problemas e aperfeiçoamento dos processos.		*	*	*	

Continua...

Prática	Definição	Fontes				
		1	2	3	4	5
Manutenção preventiva total	Metodologia de gestão da manutenção que reúne um conjunto de procedimentos baseados em manutenção autônoma e planejada para evitar interrupções inesperadas ocasionadas por quebras ou defeitos nas máquinas.		*	*	*	
Troca rápida de ferramentas	Metodologia para simplificação, eliminação e melhoria de atividades com objetivo de reduzir o tempo de <i>setup</i> das máquinas.	*	*	*	*	*
Integração da cadeia de fornecedores	Procedimentos para o compartilhamento de informações e coordenação conjunta para o fornecimento <i>just-in-time</i> de materiais.			*	*	*

Fontes: (1) Shingo (1996); (2) Feid (2001); (3) Womack e Jones (2004); (4) Liker (2005); (5) Monden (2015)

Fonte: Reproduzido de Santos *et al.* (2017).

### 2.2.3 Os pilares da produção enxuta

O Sistema Toyota de Produção é um sistema de gestão da produção que tem como objetivo principal aumentar o lucro através da constante redução de custos. A base de sustentação do Sistema Toyota de Produção é a eliminação do desperdício e os dois pilares fundamentais para sustentação do sistema são: o *just-in-time* e o *jidoka* (CONSUL, 2015). “O objetivo da ferramenta *just-in-time* é fornecer exatamente as peças necessárias, nas quantidades necessárias, no tempo necessário. Todos os processos devem receber o que precisam, quando precisam e exatamente no volume necessário” (MOURA, 1989, p. xiii). O *jidoka* ou automação é a ferramenta conhecida como automação com um toque humano, ou seja, uma máquina automatizada com um toque humano é aquela que está acoplada a um dispositivo para parada automática, em caso de anormalidade no processo de produção (OHNO, 1997).

A casa do Sistema Toyota de Produção é constituída por três níveis fundamentais e sequenciais, composta de base, colunas e telhado (PEREIRA *et al.*, 2016).

A base é composta por dois níveis:

- O primeiro nível é representado pela estabilidade para nivelamento da linha de produção, para qual é necessário disponibilizar Materiais, Mão-de-obra, Máquinas e

Métodos (4 M's), de forma que a variabilidade nesses quatro pontos torna praticamente impossível qualquer trabalho para redução de custos (BRAGA, RODRIGUES; PAULISTA, 2016).

- O segundo nível é composto pelo trabalho padronizado que consiste em uma ferramenta para desenvolver, melhorar e confirmar um processo; o processo é um conjunto de etapas ou ações com uma meta definida, que informa ao membro da equipe o que deve fazer, quando fazer e em que ordem (DENNIS, 2011).

Sobre a base estabilizada, há dois apoios:

*Just in Time* (JIT): o STP opera a produção com estoque zero ou sem estoque, ou seja, cada processo deve ser alimentado com os itens necessários, na quantidade necessária, no tempo certo, sem geração de estoque (SHINGO, 1996).

*Jidoka* (autonomação): na pré-automação com toque humano ou autonomação do STP, as máquinas foram capacitadas com a função de detectar anormalidades de forma autônoma e podem parar de produzir sempre que uma falha for detectada no processo, como também podem operar com a autonomia de pessoas capacitadas em pausar a linha de produção (SHINGO, 1996; SILVA; SANTOS JUNIOR; CORREIA, 2019).

Entre os apoios:

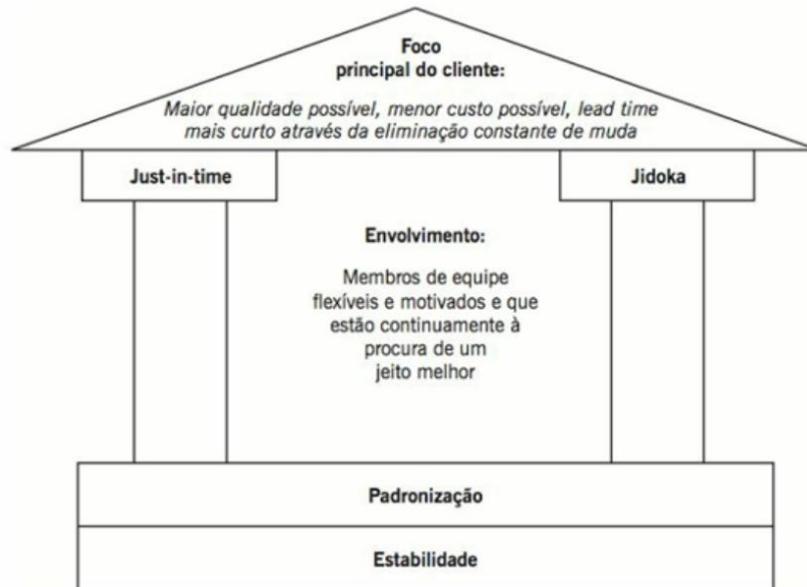
O coração do sistema é o envolvimento entre as pessoas que requer colaboradores multi-habilitados, motivados e comprometidos à procura de um jeito melhor de fazer as coisas (DENNIS, 2008; CAMPOS; RODRIGUES; OLIVEIRA, 2016). O STP origina-se de uma filosofia baseada no comprometimento e na motivação humana em cultivar lideranças para criar estratégias, consolidar relações com os fornecedores e desenvolver uma organização de aprendizagem (ROTA; PAULO, 2017).

Sobre os apoios, ergue-se a cobertura:

A meta do sistema está localizada na cobertura em que o foco está representado pelo cliente, para o qual se busca atender um dos objetivos essenciais do STP: entregar a maior qualidade possível ao menor custo e com *lead time* (tempo necessário para produzir uma parte do processo ou o processo completo) mais curto

por meio da eliminação constante do desperdício (DENNIS, 2011). A figura 9 mostra a casa do Sistema Toyota de Produção.

Figura 9 - Estrutura basilar do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Reproduzido de Dennis (2011, p. 37).

## 2.3 PENSAMENTO ENXUTO

### 2.3.1 Origem, conceitos e princípios

Na década de 1980, os pesquisadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e membros do programa denominado *International Motor Vehicle Program* (IMVP) realizaram uma pesquisa nas indústrias do setor automobilístico localizadas nos Estados Unidos, na Europa, no Japão e na Coreia do Sul; o resultado foi publicado em 1990 pelos autores James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos no livro *The machine that changes the world* (TEGNER *et al.*, 2016; SILVA; ALVES; FIGUEIREDO, 2019).

A pesquisa destacou boas práticas na gestão de negócios, na relação com parceiros e na aplicação dos sistemas de manufatura, principalmente nas indústrias automobilísticas asiáticas, das quais a japonesa Toyota sistematizou técnicas e modelos de gestão da produção mais eficazes e que foram denominadas de manufatura enxuta (*Lean Manufacturing*) (RODRIGUES, 2016).

A proposta da manufatura enxuta é aumentar a eficiência dos sistemas de produção, eliminar o desperdício, o excesso de estoque, a movimentação, o transporte e os defeitos, implantar um sistema de melhoria contínua, especificar valor e normatizar processos (MEDEIROS; SANTANA; GUIMARÃES, 2017). A manufatura enxuta transcendeu o espaço de chão de fábrica e transformou-se em um novo modo de pensar, uma filosofia *lean* (LINDGREN, et al., 2016).

O pensamento enxuto (*Lean Thinking*) é uma filosofia criada com o intuito de aumentar a eficiência e eficácia dos sistemas industriais através da eliminação de atividades que não agregam valor ao produto final (PFAFFENZELLER *et al.*, 2015). A mentalidade ou pensamento enxuto (*Lean Thinking*) pode ser definida como um sistema ou cultura que fornece à organização a metodologia de pensar visando à eliminação das perdas de caráter humano, material ou ferramental nos processos, ou seja, se resume a fazer mais com menos (VALENTE; AIRES, 2017).

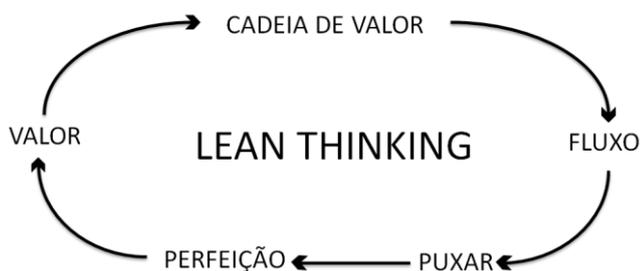
O pensamento enxuto é um poderoso antídoto ao desperdício, pois representa uma forma de especificar valor e, valor, criado pelo produtor, é o ponto de partida essencial para o pensamento enxuto, segundo Womack e Jones (1998, p. 3):

O pensamento enxuto é enxuto porque é uma forma de fazer cada vez mais com cada vez menos - menos esforço humano, menos equipamento, menos tempo e menos espaço - e, ao mesmo tempo, aproximar-se cada vez mais de oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam.

A principal diferença entre os termos *lean production* ou *lean manufacturing* para *lean thinking* está representada na dimensão do escopo de atuação do conceito *lean*. A nova filosofia supera processos ou projetos, como *lean office*, *lean construction*, *lean services*, *lean green*, entre outros (GUIMARÃES; GUIMARÃES, 2016).

*Muda* é uma palavra japonesa que significa desperdício, mais especificamente, perdas de qualquer atividade humana que absorve recursos mais não cria valor; o pensamento enxuto é um recurso contra o desperdício, é uma forma de tornar as atividades mais satisfatórias, propiciando um *feedback* imediato sobre os esforços para converter *muda* em valor (WOMACK; JONES, 1998). Os mesmos autores estabeleceram a base do *lean thinking* em cinco princípios fundamentais para nortear a implantação e o desenvolvimento da manufatura enxuta, conforme representação e definições a partir da figura 10.

Figura 10 - Os cinco princípios fundamentais



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

1. Valor: é o ponto de partida essencial para a mentalidade enxuta; refere-se a um bem ou serviço, deve ser criado pela organização e definido pelo cliente ao atender suas necessidades e expectativas (TRENTIN, 2016);
2. Cadeia de valor: defina o fluxo de valor através da eliminação de todas as etapas que não agregam valor ao produto, como estoque de materiais, processos não necessários, superprodução do mesmo tipo de produto, movimentação de produtos e força laboral, manufatura de produtos que não são desejados pelos clientes e também como todo tipo de tempo de espera não necessário (AZIZ; HAFEZ, 2013);
3. Fluxo da cadeia de valor: o objetivo do fluxo é associar um planejamento integrado do produto ou serviço em todas as etapas do processo, procurando eliminar desperdícios de tempo e recursos entre as atribuições funcionais e operacionais da organização. O mapeamento do fluxo de valor permite identificar perdas, práticas não convergentes e relações entre etapas não alinhadas (RODRIGUES, 2016; FREITAS *et al.*, 2018);
4. Produção puxada: define o início de todo o sistema de produção da manufatura enxuta, a partir da demanda solicitada pelo cliente interno ou externo, gerando um fluxo contínuo, eficaz e de pequenos lotes (RODRIGUES, 2016);
5. Perfeição: refere-se à necessidade de construção de um círculo virtuoso e permanente dos princípios para criação de valor e eliminação dos desperdícios, com o objetivo de melhorar todo o processo de forma contínua e transparente, para que, em um sistema enxuta, toda a organização (clientes, funcionários, subcontratados, fornecedores, distribuidores) possa interagir e promover os melhores métodos para a criação do valor (RIBEIRO, 2015).

## 2.4 PERFIL DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil é representada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), órgão que congrega 85 entidades nas 27 unidades da federação e empregava cerca de 2,2 milhões de trabalhadores com carteira assinada em 31/12/2016; o setor da construção representa cerca de 5,6% do PIB brasileiro e é responsável por 55,5% do investimento executado no Brasil (CBIC, 2017).

A indústria da construção civil possui um quadro de funcionários bastante diversificado, composto por mão de obra qualificada, como engenheiros, arquitetos e técnicos, mas também por mão de obra produtiva com qualificações limitadas em suas áreas de trabalho, como pedreiros, serventes, carpinteiros e armadores, que percentualmente são maioria do quadro laboral (BORGES; BRANDÃO; MARINHO, 2010).

“Em geral, o trabalhador com maior grau de instrução formal está mais bem preparado para desempenhar suas funções no canteiro de obras, observar normas técnicas do setor, participar de programas de treinamento e se adequar às novas tecnologias e processos produtivos” (CBIC, 2014, p. 20). Profissionais mais escolarizados são capazes de absorver também mais conhecimento em tecnologia e de trabalhar com eficiência, além de que, a cada ano adicional de escolaridade, podem ter a possibilidade de aumentar a própria renda em 10% (CASARINI; BAUMGARTNER, 2012).

A indústria da construção civil apresenta algumas particularidades, como o baixo nível de mecanização e alto nível de utilização da mão de obra, baixa escolaridade dos profissionais e alta rotatividade de mão de obra (VIEIRA; OLIVEIRA NETO, 2019; BRESSIANI; ROMAN, 2017; SANTANA; SANTOS; NEVES, 2016). Segundo o Anuário do Sistema Público de Emprego, Trabalho e Renda, a distribuição dos trabalhadores ocupados por escolaridade na construção civil é de 8,3% para trabalhadores sem instrução e 43,6% para os trabalhadores com ensino fundamental incompleto (DIEESE, 2015).

O aumento contínuo da qualificação profissional constitui-se de importante instrumento para elevar a produtividade e competitividade das empresas (CARVALHO, 2014). Outro ponto preocupante é a relação destes trabalhadores com as novas tecnologias, pois as novas ferramentas e máquinas possuem manuais

de instrução que precisam ser cuidadosamente compreendidas antes do uso, demandando o domínio da leitura (ROCHA; SALVAGNI; NODARI, 2019).

Para o aumento da produtividade é necessário fazer aporte de conhecimento de maneira a aumentar o ativo de conhecimento da empresa, que deve ser um processo contínuo. Um programa de qualidade e produtividade é essencialmente um programa de aporte de conhecimento (CAMPOS, 2014). O sucesso na implantação de práticas da qualidade está relacionado com o gerenciamento focado nas pessoas, onde os colaboradores possuem preparo pela realização de educação e treinamento, para que sintam seguros em assumir responsabilidades e liberdade em planejar ações que promovem a melhoria contínua dos produtos, serviços e processos (SOUZA; ALVES; SILVA, 2010).

O treinamento no trabalho é a base da educação e do treinamento na empresa, proporcionando melhoria dos resultados e motivando as pessoas a se desenvolver. A educação e o treinamento sustentam a continuidade do processo de melhorias. A educação é voltada para a mente das pessoas e para seu autodesenvolvimento enquanto que o treinamento é voltado para as habilidades dos procedimentos operacionais (CAMPOS, 2014).

Por educação entende-se o conjunto de experiências de aprendizagem formais de ensino oferecidas pelo sistema educacional e, treinamento é definido como a instrução focada em objetivos de aprendizagem voltados à práticas profissionais, assim, enquanto que a educação prepara a pessoa para a vida, o treinamento prepara o homem para o trabalho, ou seja, há uma separação de papéis: a educação cabe à escola e o treinamento cabe à empresa. (TRACTENBERG; TRACTENBERG, 2012; RIBEIRO, 2018).

## 2.5 APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL

### 2.5.1 Os primeiros estudos

Os primeiros autores a tratarem a Aprendizagem Organizacional (AO) foram Cyert e March em 1963, na obra *Behavioral Theory of the Firm* (TAKAHASHI, 2015; NEVES; STEIL, 2019). Outros estudos precursores também trataram de entender o processo da aprendizagem organizacional, como a primeira publicação com o termo aprendizagem organizacional no título, escrita por Cangelosi e Dill, em 1965; além

de Argyris e Schön em 1978, sistematizando os achados da área com a obra *A Theory of Action Perspective* (FAQUETI; ALVES; STEIL, 2016; SANTOS; MATOS, 2016). Nesta obra, em evolução aos estudos, Argyris e Schön atestam: “para que a aprendizagem ocorra, as descobertas, invenções e avaliações dos agentes de aprendizagem devem estar incorporadas à memória organizacional” (ZANOTTO et al., 2017, p. 132).

A partir dos anos 70, as publicações sobre aprendizagem organizacional cresceram lentamente e de forma regular; nos anos 80, cerca de 50 estudos foram editados em periódicos acadêmicos e, na década de 90, foram publicados 184 artigos elaborados por 149 autores diferentes (PRANGE, 2001).

“Atualmente, as publicações e pesquisas dedicadas ao estudo da aprendizagem são incontáveis. De todo modo, March e Olsen (1976), Argyris e Schön (1978) e Hedberg (1983), são alguns dos autores que permaneceram como clássicos” (TAKAHASHI, 2015, p. 115). O quadro 4 sintetiza o estado da arte com as fontes referenciais mais influentes e frequentes e seus conceitos sobre a aprendizagem organizacional.

Quadro 4 - Autores e definições da AO

Autores	Definições
Argyris e Schön (1978)	Os autores enfatizam a detecção de erros e sua correção como componentes centrais da AO.
Daft e Weick (1984)	A AO é entendida como o processo organizacional no qual seus membros explicam o que é feito, descrevem o que aprenderam e resolvem problemas para decidir o que continuar fazendo.
Fiol e Lyles (1985)	Definiram a AO como o desenvolvimento de ideias, conhecimentos e associações entre ações passadas, a realidade dessas ações e as ações futuras.
Levitt e March (1988)	A AO é baseada na rotina, possui dependência histórica, é orientada para resultados e objetivos.
Huber (1991)	A organização tem que aprender continuamente para responder às mudanças.
Argyris (1999)	A AO é definida como um mecanismo para superar obstáculos de mudança organizacional.
Ruas <i>et al.</i> (2005)	A AO é essencial para a compreensão de como as organizações evoluem; é um conceito dinâmico que incorpora a noção de mudança contínua e integra de forma sistêmica os vários níveis organizacionais.
Antonello e Godoy (2011)	A AO é compreendida como uma forma avançada de princípios cognitivos; é considerada uma questão estratégica relacionada à demandas técnicas, como também mudanças culturais.

Fonte: Adaptado de Pinto (2014) e Nogueira e Odelius (2015).

Na construção de “uma visão holística da AO, os pesquisadores acabaram criando um grande número de definições para ela, tornando o tema heterogêneo” (ANTONELLO, 2005 *apud* OLIVA; SHINYASHIKI, 2016, p. 305). Portanto, a aprendizagem organizacional pode ser interpretada por meio de estudos polissêmicos (AMERICO; CARNIEL; FANTINEL, 2016); e se apresenta como um processo dinâmico e multinível (CAVALCANTE; TODA; RENAULT, 2019), exigindo abordagens multidisciplinares, entre as quais: psicologia, sociologia, engenharia, economia, gestão estratégica e sistemas de informação (NOGUEIRA ; ODELIUS, 2015). Na perspectiva ontológica, que considera o homem como sujeito capaz de transformar a própria realidade e a do mundo em que está inserido (SANTOS; CASSANDRE, 2017), a AO pode ser considerada como um processo dinâmico onde “o indivíduo compartilha uma nova experiência ligada a sua aprendizagem com o grupo, a organização explora essa informação e busca identificar onde esse novo aprendizado pode ser útil no âmbito organizacional” (SANTOS; FRANCISCO, 2017).

### **2.5.2 Aprendizagem organizacional no Brasil**

Na década de 60, o trabalho de Bryan (1961) pode ser descrito como uma publicação pioneira em periódicos nacionais, considerando que o campo de estudos sobre AO ainda não havia sido criado. Nas décadas de 70 e 80, foram editadas 13 publicações. Na década de 90 houve o primeiro pico de citações sobre AO, a partir do legado polissêmico de estudos anteriormente produzidos, num total de 198 autores. Na década de 2000, aproximadamente 4660 trabalhos foram produzidos sobre o título de aprendizagem organizacional, não incluindo patentes ou citações, entre os quais: Easterby-Smith e Araujo (2001), Loiola e Bastos (2003), Ruas, Antonello e Boff (2005), Versiani e Fischer (2008), Takahashi e Fischer (2009), Doyle e Versiani (2013) (AMÉRICO; CARNIEL; FANTINEL, 2017).

No entanto, nenhum título é tão apropriado ao estudo do campo nacional relativo à AO quanto a obra *Aprendizagem Organizacional no Brasil*, organizado por Antonello e Godoy (2011), cujo artefato científico sistematizou a produção acadêmica de determinados grupos e centros de pesquisa em AO distribuídos no país e está compilado em 25 capítulos, abordando concepções, processos, análises práticas e estratégias metodológicas de empreendimentos públicos e privados nacionais (AMÉRICO; CARNIEL; FANTINEL, 2017; CARNIEL; AMERICO, 2018).

O estudo sobre AO no Brasil, compreendido no período de 2006 a 2012, posterior ao período de 2001 a 2005 realizado por Antonello e Godoy (2011), analisou 39 periódicos qualificados em A1, A2, B1 e B2, conforme critérios Qualis/Capes-2013, identificando 134 artigos cujos autores pontuaram de forma conclusiva as seguintes afirmações: relevância da AO enquanto fenômeno processual; pequena representatividade da produção nacional; pesquisas a nível de supervisão, gerência e direção do setor privado, aqui, sugerido pelos autores, também da realização de estudos junto ao setor público, ao agronegócio, terceiro setor e as organizações de pequeno e médio porte (GODOY et al., 2015).

### **2.5.3 Modelos de aprendizagem organizacional**

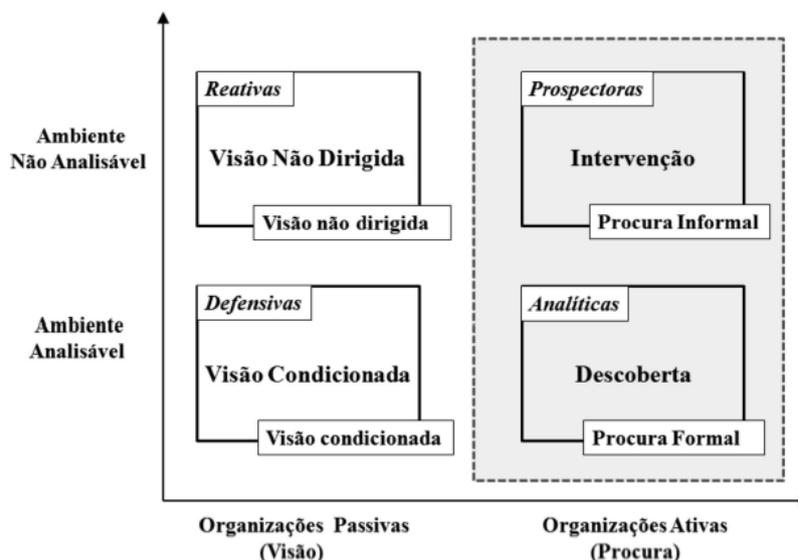
A aprendizagem desempenha um papel fundamental para que sistemas organizacionais se tornem mais flexíveis à crescente procura dos mercados por meio da aquisição de novos conhecimentos pelos atores organizacionais capazes de aplicá-los na tomada de decisões e de influenciar outras pessoas (ANTÓNIO; COSTA, 2017). Portanto, o constructo AO procura compreender os mecanismos pelos quais as organizações aprendem e como esse conhecimento pode ser retido, entendido e perpetuado pelos agentes organizacionais (FRIZZO; GOMES, 2017). A criação de tipologias ou modelos possibilita a identificação de habilidades, conhecimentos e competências necessárias para o desenvolvimento das atividades e compreender os processos de aprendizagem (ZAMPIER; TAKAHASHI, 2011). A seguir são definidos e representados quatro modelos de aprendizagem organizacional, mesmo embora que não representando a totalidade das teorias em AO, sintetizam as perspectivas mais influentes dos trabalhos contemporâneos.

#### **MODELO 1**

Daft e Weick (1984) apresentaram um modelo de aprendizagem baseado em um sistema de interpretação do processo organizacional no qual seus membros explicam o que foi feito, descrevem o que aprenderam e solucionam eventuais problemas para definir como continuar fazendo (NOGUEIRA; ODELIUS, 2015). Segundo os autores, existem duas dimensões para explicar como as organizações examinam o conhecimento sobre o ambiente: a primeira é quanto a direção

considera o ambiente analisável e a segunda, quanto a organização busca por informação. Dessas duas dimensões, derivam quatro modos de interpretação do ambiente, conforme representados na figura 11.

Figura 11 - Modos de interpretação organizacional



Fonte: Adaptado de Pimentel e Almeida (2017).

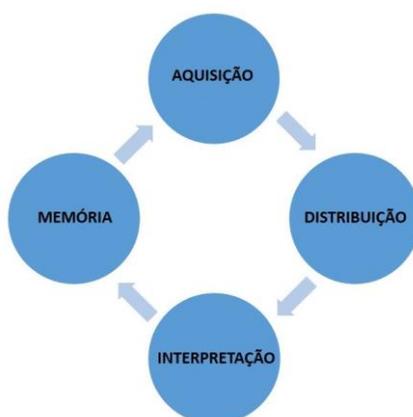
Segundo os autores, o sistema de interpretação precede a aprendizagem, fazendo com que as organizações preservem conhecimentos e valores a partir dos seguintes modos de interpretação:

- visão não dirigida: em organizações com estratégias e tomada de decisões de forma reativa, que adquirem informações de forma casual, baseado em contatos e relatórios irregulares de fontes externas e pessoais;
- visão condicionada: para organizações defensivas que utilizam rotineiramente informações internas e impessoais, com armazenamento regular de registros e sistemas de informação;
- descoberta: nas organizações analíticas que buscam conhecer o ambiente por meio da busca formal de informações; o processo de decisão é baseado na análise de sistemas com base de dados internos e impessoais;
- intervenção: em organizações prospectoras que transformam o ambiente pela inovação e pela informalidade de informações com fontes de dados internos e impessoais (DAFT; WEICK, 2005; PIMENTEL; ALMEIDA, 2017).

## **MODELO 2**

Para Huber (1991), o constructo da aprendizagem organizacional está associada a processos de “institucionalização de rotinas, procedimentos, estruturas, sistemas de informações, artefatos organizacionais, elementos simbólicos, missão e estratégias” (SILVA; GODOI, 2006, p. 65). No ciclo de aprendizagem proposto por Huber (1991), a AO foi desenvolvida a partir de 4 dimensões. A figura 12 mostra o processo de Huber.

Figura 12 - Processo cíclico de aprendizagem de Huber



Fonte: Adaptado de Frizzo e Gomes (2017).

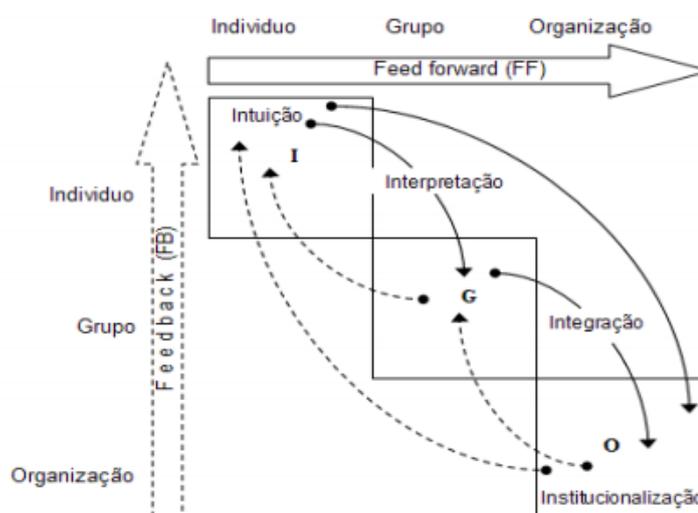
Neste modelo, a aprendizagem parte do indivíduo com sentido à organização, iniciando-se na aquisição do conhecimento, passa pelo compartilhamento e finaliza na exploração da memória organizacional, compondo uma estrutura baseada com as seguintes processos dimensões: aquisição do conhecimento: o conhecimento novo pode ser desenvolvido pelos próprios membros da organização ou pela interação com agentes externos; a distribuição da informação ocorre quando o conhecimento é repassado às diversas estruturas e membros da organização; a dimensão da interpretação ocorre quando os atores organizacionais conseguem transformar a informação em um conhecimento novo e compartilhado com outros membros da organização; a última dimensão proposta é a memória organizacional, que consiste no processo de armazenamento de informações baseadas na história da organização para auxiliar na tomada de decisões (SILVA; GODOI, 2006; FRIZZO; GOMES, 2017; ARANTES; FREITAG; SANTOS, 2018; NEVES; STEIL, 2019).

### MODELO 3

O modelo de Crossan, Lane e White (1999) foi desenvolvido para comprovar que o aprendizado individual promove o aprendizado coletivo porque apresenta uma estrutura unificante da AO em três níveis: individual, grupo e organizacional, de tal maneira que um alimenta o outro (TAKAHASHI, 2015). O modelo de aprendizagem baseado no Processo de Aprendizagem Multinível (PAM) de Crossan, Lane e White preconiza a mudança organizacional e está amparado por quatro premissas:

- i. a aprendizagem envolve uma tensão entre novos aprendizados e a utilização do que já foi aprendido;
- ii. a aprendizagem é um processo multinível;
- iii. os níveis de aprendizagem são interligados pelos processos de intuição, interpretação, integração e institucionalização;
- iv. a aprendizagem conecta a cognição e a ação (CAVALCANTE; TODA; RENAULT, 2019). Os autores identificaram como esses níveis de aprendizagem se conectam por meio dos quatro processos que explicam o desenvolvimento da aprendizagem, denominado de *framework* dos 4 Is: intuição, interpretação, integração e institucionalização (SANTOS; FRANCISCO, 2017). Os três níveis e os quatro processos estão representados na figura 13.

Figura 13 - Processo multinível de Aprendizagem Organizacional



Fonte: Adaptado de Crossan, Lane e White (1999).

A intuição é um processo subjetivo de reconhecimento de padrões ou possibilidades em relação às experiências pretéritas e pessoais, ou seja, ocorre no nível individual, podendo influenciar ações ou insights individuais. A interpretação consiste na explanação de ideias ou descobertas por meio de palavras ou ações que possam ser compartilhadas com as outras pessoas da organização; as ações são orientadas pelo desenvolvimento de modelos mentais e mapas cognitivos. A integração é um método coordenado de compartilhamento de informações e ações por meio de conversas contínuas e práticas comuns, estabelecendo uma afinidade entre o grupo e a organização. Por último, a institucionalização é o procedimento de incorporação das informações ou ações aprendidas a nível pessoal, pelo grupo ou pela organização, por meio de regulamentos, manuais, normas, tutoriais ou rotinas (NOGUEIRA; ODELIUS, 2015; TAKAHASHI, 2015; SANTOS; FRANCISCO, 2017).

#### **MODELO 4**

A Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE) tem arcabouço intelectual nos estudos de John Dewey (filosofia educacional), Kurt Lewin (psicologia social) e Jean Piaget (psicologia do desenvolvimento), sendo delineada como uma teoria de aprendizagem integradora, alinhando cognição, percepção, experiência e comportamento (ALVES; TOMETICH, 2018). No contexto organizacional, entre outros estudos, o mais difundido é modelo David Allen Kolb, relatado em sua obra *Experiential Learning and Development*, de 1986, no qual o autor construiu um modelo teórico a partir da aprendizagem pela experiência para o desenvolvimento de indivíduos adultos na educação, no trabalho e nas organizações (LEITE, 2011).

Kolb (1986) define aprendizagem como um processo por meio do qual o conhecimento é originado pela transformação da experiência, “a partir de seis suposições:

- i. Aprendizagem é um processo, não um resultado;
- ii. Deriva da experiência;
- iii. Exige que um indivíduo solucione demandas dialeticamente opostas;
- iv. É sistêmico e integrativo;
- v. Requer interação entre a pessoa e o ambiente;
- vi. Resulta em criação do conhecimento” (ANTONELLO; GODOY, 2011, p. 142).

O modelo de Aprendizagem Experiencial (AE) é estruturado por Kolb a partir de um processo cíclico quadrifásico conforme mostra a figura 14.

Figura 14 - Modelo Experiencial de Kolb



Fonte: Adaptado de Kolb (1986).

Experiência Concreta: ocorre quando uma nova experiência ou reinterpretação de uma antiga experiência se alinham como novas observações e reações, a aprendizagem é o resultado da experiência e do relacionamento com os indivíduos;

Observação Reflexiva: uma nova situação, objeto ou ideias são observados de diferentes perspectivas e, a partir do raciocínio crítico, novas informações são coletadas e agrupadas, no qual a observação e a reflexão possibilitam a concepção de novas ideias;

Conceituação Abstrata: é uma etapa de insumos cognitivos, informação e fundamentos teóricos para análise de teorias/ideias na construção de modelos conceituais; a ação é baseada na compreensão intelectual de uma nova situação;

Experimentação Ativa: são aplicados novos conceitos na prática com a definição de metas e objetivos para tomada de decisão, comprometendo-se com objetivos e assumindo riscos, neste estágio são aplicados os esquemas, teorias e abstrações constituídas a partir das conceituações (ANTONELLO; GODOY, 2011; FONSECA *et al*, 2019).

### 3 METODOLOGIA

O planejamento da pesquisa foi desenvolvido a partir de dois levantamentos tipo *survey* realizados no setor da construção civil da cidade de Brusque/SC, e denominados de levantamento de campo A e levantamento de campo B. As questões que integram o levantamento de campo A foram formuladas tomando como base a elaboração de um perfil socioeconômico, laboral e profissional dos trabalhadores da construção civil no setor de edificações prediais, e verificando a aderência da pesquisa com os perfis estadual (SINDUSCON/SECONCI) e nacional (FGV). No levantamento de campo B, as questões foram embasadas com o objetivo de analisar o nível de conhecimento e aplicação das ferramentas *lean* difundidas pela manufatura enxuta em empresas do segmento da construção civil. A seguir, foi feita a classificação da pesquisa a partir de três dimensões metodológicas: abordagem da pesquisa de acordo com o problema; tipo de pesquisa de acordo com os objetivos e o método de pesquisa de acordo com o procedimento técnico.

A dissertação foi delineada por meio de uma pesquisa com abordagens qualitativa e quantitativa. Qualitativa porque descreveu definições *lean* para a construção, produção e pensamento enxutos como estratégia de gestão dos processos produtivos, além das definições teóricas e das descrições dos modelos sobre aprendizagem organizacional. A pesquisa também é quantitativa porque utilizou indicadores numéricos na forma de valores percentuais para interpretar os dados analisados nos levantamentos de campo A e B.

A pesquisa foi classificada de acordo com os objetivos como descritiva, pois busca caracterizar o ambiente da produção da construção civil e suas idiosincrasias. Gil (2016, p. 28), atesta que “As pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis”.

Quanto à classificação do método referente aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi delineada como bibliográfica porque foi desenvolvida a partir de material já consolidado como artigos científicos e livros, e foi operacionalizada por meio de dois levantamentos de campo do tipo *survey*, uma vez que se caracteriza “[...] pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer (GIL, 2016, p. 55).

O levantamento de campo A foi aplicado em 16 canteiros de obras do setor predial da construção civil durante a etapa de execução da superestrutura de concreto armado, compreendendo o período de 29 de março de 2019 a 23 de agosto de 2019, no qual foram distribuídos 232 questionários para os trabalhadores (em anexo no apêndice B da p. 89) com 18 perguntas, sendo 14 questões fechadas e 4 questões abertas. Houve a participação de 128 respondentes. A aplicação dos questionários procedeu com a seguinte metodologia: inicialmente foi explicado o objetivo do estudo à gerência da empresa responsável pelo empreendimento para autorização da pesquisa; já no canteiro de obras, antes do início das atividades laborais, foram reunidos os trabalhadores e explicadas as questões, agendando uma data em comum acordo com o grupo para recolhimento dos questionários, geralmente na semana subsequente.

O levantamento de campo B foi dirigido a quatro empresas que executam edificações no setor predial da construção civil para análise da gestão estratégica aplicada aos processos construtivos, com o objetivo de verificar a intensidade de aplicação dos conceitos, práticas e ferramentas da produção enxuta implantados nas atividades do canteiro de obras. Os critérios para adesão à pesquisa foram empresas que estavam executando obras no setor de edificações prediais com áreas superiores a 1.000,00 m<sup>2</sup>, no período 2018 a 2019 na cidade de Brusque/SC. A pesquisa foi constituída de um questionário composto de 28 perguntas, sendo 15 questões fechadas e 13 questões abertas (em anexo no apêndice D da p. 106), e foi aplicado no período de 31 de julho de 2019 a 02 de setembro de 2019.

De forma preliminar às questões da pesquisa propriamente ditas, foi explicado o conceito da construção enxuta e, com o propósito de alinhamento teórico, foram definidos conceitualmente 4 ferramentas denominadas aqui como “de partida” para a manufatura enxuta, entre as quais: 5 S, *Kaizen*, *Poka-yoke* e Planejamento *Hoshin*. O critério para seleção das 4 ferramentas foi baseado na ponderação do autor, que analisou o perfil das ferramentas de cunho gerencial de forma preponderante às ferramentas técnicas, conforme diagrama em forma de casa do Sistema Toyota de Produção. Neste diagrama as ferramentas 5 S, *Kaizen* e Planejamento *Hoshin* pertencem ao centro da estrutura, representado pelo envolvimento das equipes de trabalho, motivados pela busca da melhoria continuada. A ferramenta *Poka-yoke* está contida no pilar *Jidoka*, da autonomação, tem aplicação técnica e se define como dispositivos simples para detecção de falhas no processo de produção.

Metodologicamente, de forma análoga ao levantamento de campo A, inicialmente também foi esclarecido o intuito da pesquisa ao engenheiro responsável pela construtora ou ao seu sócio-diretor, em seguida as questões foram explicadas e a entrega do questionário respondido foi agendada com o entrevistado.

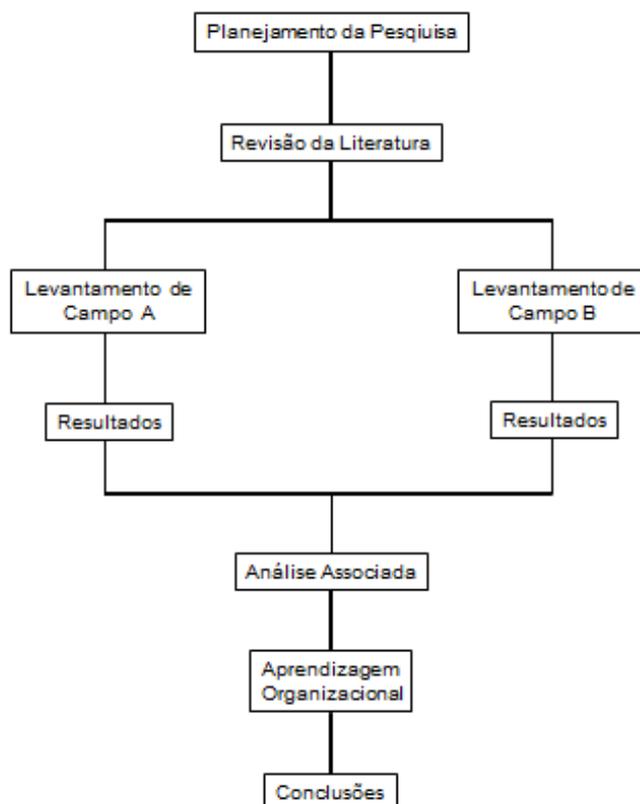
Após a análise dos levantamentos de campo, foi introduzido o constructo da Aprendizagem Organizacional (AO), sintetizado pelo estado da arte entre autores e suas definições em relação ao conceito. Na pesquisa, a AO foi abordada à luz de modelos teóricos para compreensão dos processos de aprendizagem. Os 4 modelos estudados dizem respeito a autores clássicos, no entanto, de influência nos trabalhos contemporâneos. A partir de 4 parâmetros determinados por critérios estabelecidos pelo autor, entre os quais adequação, bibliometria e operacionalidade, relativos a cada um dos modelos, foi definido a Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE) de Kolb como modelo de aprendizagem organizacional. Nas diversas publicações relacionadas ao tema, o modelo de Kolb é citado como o mais difundido e sua teoria é amplamente usada e aceita. Por outro lado, na percepção do autor, a relevância do trabalho de Kolb está pautada pela aprendizagem experiencial, vocacionada para o desenvolvimento de adultos, indivíduos que correspondem à população estudada nos levantamentos de campo da pesquisa e à qual se destina a aprendizagem como ferramenta para atenuar a falta de conhecimento.

Na etapa de conclusões, em cumprimento ao objetivo nuclear da pesquisa, foi elaborado o modelo de referência incorporando o modelo de Kolb dentro de um processo maior, cíclico e sistêmico, de maneira a envolver toda a organização em uma ação conjunta para implantação das ferramentas da construção enxuta no processo construtivo. A figura 15 representa um diagrama com o fluxo metodológico da pesquisa cujas etapas foram assim descritas:

1. Planejamento da pesquisa: reuniões com o orientador para alinhamento do projeto de pesquisa, elaboração dos questionários, aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) para deferimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
2. Revisão da literatura: pesquisa bibliográfica em livros, periódicos e bases de dados com abordagem qualitativa dos conceitos para elaboração da fundamentação teórica;
3. Levantamento de Campo A: aplicação dos questionários junto aos trabalhadores da construção civil em 16 canteiros de obras.

4. Resultados: pesquisa quantitativa para análise percentual dos indicadores socioeconômico, laboral e profissional dos trabalhadores; 5. Levantamento de Campo B: aplicação dos questionários junto a 4 empresas construtoras do setor predial da construção civil; 6. Resultados: pesquisa quantitativa por meio de indicadores numéricos para análise e leitura das ações estratégicas dos processos construtivos das empresas; 7. Análise associada: o cruzamento dos resultados dos levantamentos de campo foram alinhados para interpretação e discussão das informações obtidas por meio dos questionários; 8. Aprendizagem organizacional: o constructo aprendizagem organizacional foi referenciado na fundamentação da seção 2 para estudo de modelos teóricos como ferramenta para geração do conhecimento e promoção de novas aprendizagens; 9. Conclusões: os resultados verificados nos levantamentos de campo corroboraram com a proposta da pesquisa de criar um modelo de referência baseado na aprendizagem organizacional como instrumento de assimilação do conhecimento das ferramentas da construção enxuta para melhoria das competências gerenciais nas atividades do canteiro de obras.

Figura 15 - Fluxo metodológico da pesquisa



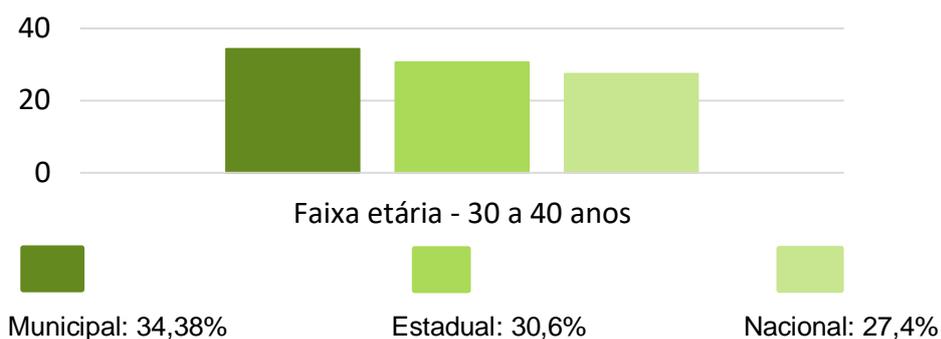
Fonte: Autor (2020).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 LEVANTAMENTO DE CAMPO A

A análise dos resultados referente ao levantamento de campo A, em conformidade ao primeiro objetivo específico de “traçar um panorama do perfil socioeconômico, laboral e profissional dos trabalhadores da produção na construção civil”, aplicado em 16 canteiros de obras com a participação de 128 trabalhadores da construção civil e composto por 18 questões, está agrupado em três configurações distintas, estabelecendo um perfil socioeconômico, laboral e profissional, e está disposto no Apêndice A da página 92. Os gráficos 1 a 5 representam o perfil socioeconômico em três esferas: municipal, a partir dos dados levantados por meio do questionário; estadual, representada pela pesquisa do trabalhador da construção civil realizada no período de fevereiro a maio de 2019 pelo SINDUSCON-SECONCI/2019, com abrangência à Grande Florianópolis; e nacional, conforme informações da CBIC (2015) e FGV (2015). A pesquisa municipal destacou os índices mais expressivos, disponibilizando os demais resultados no Apêndice B, à página 96. O gráfico 1 representa o perfil socioeconômico com a faixa etária.

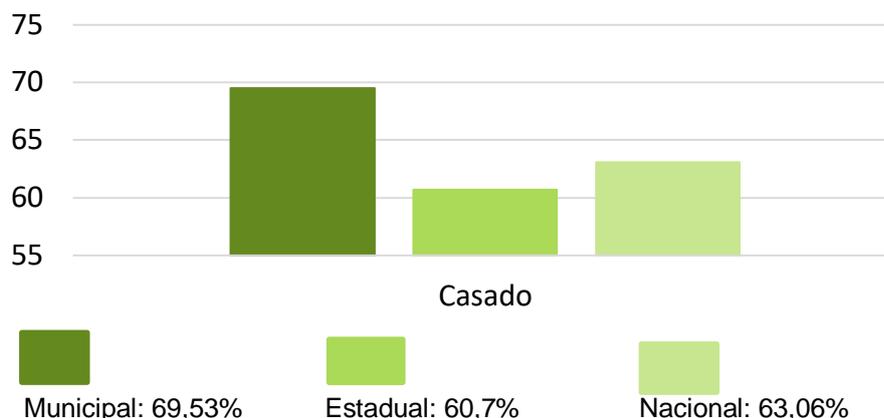
Gráfico 1 - Perfil socioeconômico: faixa etária.



Fonte: SINDUSCON/SECONCI (2019); CBIC (2015).

A análise do perfil socioeconômico nas três esferas permitiu qualificar alguns parâmetros e fornecer informações sobre a realidade social desses trabalhadores, preponderando os valores mais expressivos. Pode-se concluir que a força de trabalho é massivamente do sexo masculino com maior faixa etária entre 30 e 40 anos, a maioria são pedreiros com baixa formação escolar. O gráfico 2 mostra o perfil socioeconômico referente ao estado civil.

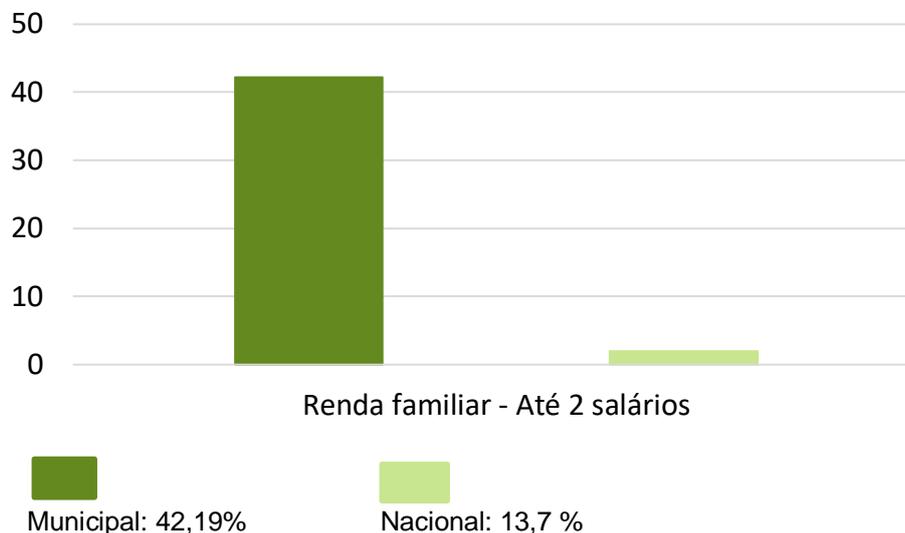
Gráfico 2 - Perfil socioeconômico: estado civil



Fonte: SINDUCON/SECONCI (2019); CBIC (2015).

Neste perfil, prevalece o índice municipal e é incorporado ao parâmetro do estado civil casado, a condição de união estável, nas três esferas. O gráfico 3 representa a renda familiar mensal média dos trabalhadores; destaca-se que a pesquisa de âmbito estadual não contém o índice para esta análise.

Gráfico 3 - Perfil socioeconômico: renda familiar média

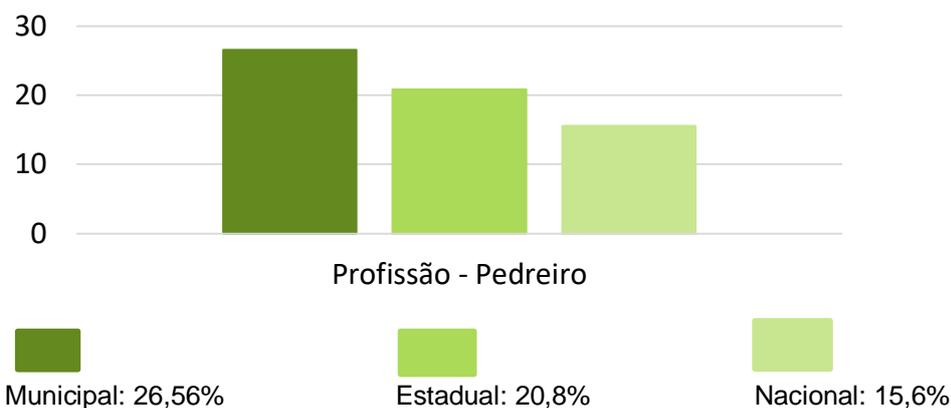


Fonte: SINDUCON/SECONCI (2019); CBIC (2015).

Nesta questão, os índices comprovam uma variação entre os parâmetros estudados, contudo, em comum, representam a condição de trabalhadores de baixa renda e de baixa escolaridade; condição que necessita ser revista, como forma de aumento da produtividade, para crescimento da indústria e conseqüentemente, da qualidade de vida das pessoas, uma vez que o setor absorve um grande contingente

de trabalhadores em estado de vulnerabilidade social e de baixa renda, com pouca escolaridade e sem experiência. O gráfico 4 expressa o índice da profissão de pedreiro nos panoramas municipal, estadual e nacional.

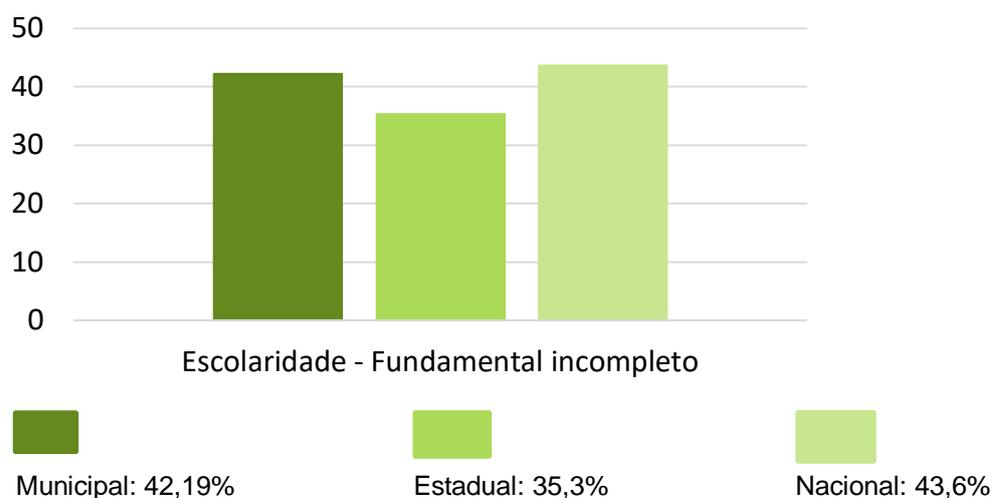
Gráfico 4 - Perfil socioeconômico: profissão



Fonte: SINDUCON/SECONCI (2019); CBIC (2015).

Nesse gráfico, a profissão de pedreiro foi analisada e percebeu-se uma dinâmica nos índices deste parâmetro. Na pesquisa municipal, a profissão de pedreiro aparece com maior destaque, está em segunda posição na avaliação estadual e em terceiro lugar no levantamento nacional. No gráfico 5 é apresentado o índice de escolaridade desses trabalhadores.

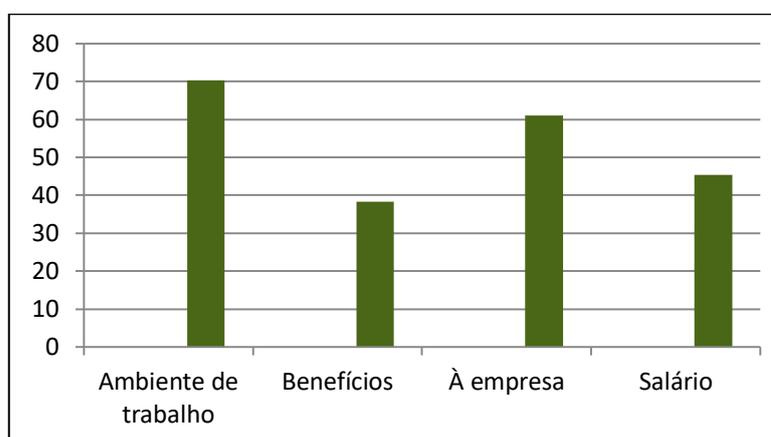
Gráfico 5 - Perfil socioeconômico: escolaridade



Fonte: SINDUCON/SECONCI (2019); FGV (2015).

Assim, na continuidade da pesquisa, analisando o perfil laboral referente ao panorama municipal, as questões acabaram por retratar uma “pesquisa de clima” para verificação do nível de satisfação dos trabalhadores em função de vários aspectos do ambiente de trabalho. Os índices mostraram uma diminuição mais significativa referente à satisfação quanto aos benefícios recebidos, tal fato pode ser compreendido porque os trabalhadores elencaram como benefícios mais importantes a assistência médica e o almoço na obra, enquanto que as empresas aplicam como benefícios o fornecimento de EPIs e o vale transporte, ou seja, uma total dissonância de interesses. O gráfico 6 demonstra os índices inclusive para os demais parâmetros.

Gráfico 6 - Perfil laboral

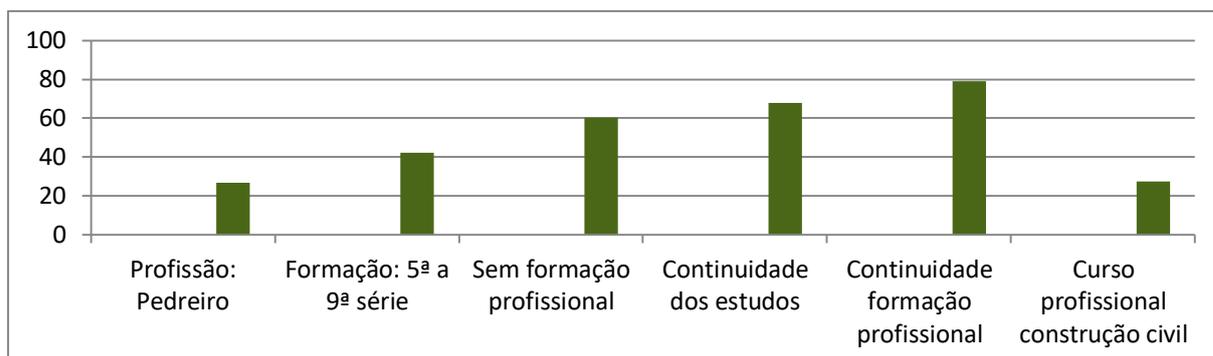


Satisfação em relação ao ambiente de trabalho	Satisfação em relação aos benefícios recebidos	Satisfação em relação à empresa	Satisfação em relação aos salários recebidos: regular
70,31%	38,28%	60,94%	45,32%

Fonte: Autor (2019).

Quanto ao perfil laboral, o trabalhador está satisfeito com o ambiente de trabalho, mesmo embora que, sobre os benefícios recebidos, demonstre o menor dos índices levantados, ainda assim, está satisfeito com a direção da empresa, definindo-a como de porte médio, e com os salários recebidos, que classificou como regular, os valores praticados pela construção civil. O gráfico 7 mostra a formação educacional e profissional desses trabalhadores.

Gráfico 7 - Perfil profissional



Profissão Pedreiro	Formação 5ª a 9ª.	Sem formação profissional	Continuidade dos estudos	Continuidade da formação profissional	Curso Construção Civil
26,56%	42,19%	60,15%	67,97%	78,90%	27,35%

Fonte: Autor (2019).

Na análise do perfil profissional, a maioria está satisfeita com a sua profissão, tem formação educacional básica entre 5ª e 9ª série e não tem curso de formação profissional, contudo, gostariam de continuar tanto a sua formação educacional básica como a formação profissional; o curso de formação profissional da qual gostariam de fazer é sobre temas relacionados à construção civil.

Conclusivamente, de acordo com a pesquisa, pode-se interpretar que o perfil socioeconômico dos trabalhadores estudados no âmbito local, está também representado ou “inserido” nos panoramas estadual e nacional. No perfil laboral, registra-se o segundo maior índice percentual apontado pela pesquisa, na qual 70,31% dos respondentes estão satisfeitos com o ambiente de trabalho, enquanto que, no perfil profissional, atinge-se o maior índice percentual do estudo, no qual 78,90% dos trabalhadores têm interesse na continuidade da sua formação profissional, ou seja, apesar de todas as adversidades e limitações da profissão, a satisfação do ambiente de trabalho ainda propicia a melhoria da formação profissional.

## 4.2 LEVANTAMENTO DE CAMPO B

No levantamento de campo B, em conformidade com o segundo objetivo específico de “analisar a gestão das ferramentas da produção enxuta implantadas no canteiro de obras por empresas da construção civil”, foi realizada uma pesquisa no setor industrial da construção civil para verificar a aplicação dos conceitos, práticas e ferramentas da produção enxuta nos processos construtivos de 4 empresas, de agora em diante, assim denominadas: Empresa A, Empresa B, Empresa C e Empresa D. O questionário está disposto no Apêndice C da página 109.

No contexto de priorizar o escopo do trabalho, resguarda-se da apresentação de todas as 28 questões respondidas que estão acessíveis no Apêndice D, à página 118, analisando apenas as questões inerentes ao objeto do estudo, sem prejuízo da unidade nuclear da pesquisa. No questionário, o autor introduziu 4 ferramentas denominadas “de partida” para alinhamento conceitual, entre as quais foram citadas: 5S, *Kaizen*, *Poka-yoke* e Planejamento *Hoshin*. O critério de seleção dessas ferramentas foi baseado na estrutura da casa do Sistema Toyota de Produção, no qual as ferramentas 5S, *Kaizen* e Planejamento *Hoshin* pertencem ao centro do sistema que é representado pelo envolvimento e motivação das equipes de trabalho em busca da melhoria contínua, ou seja, são três ferramentas de competência gerencial, foco da pesquisa; enquanto que, a ferramenta *Poka-Yoke* pertence ao pilar de sustentação *Jidoka*, da autonomia, e representa a ação de implementar dispositivos simples, de baixo custo, para detecção de falhas, ou seja, é uma ferramenta técnica. Assim, as questões analisadas seguem organizadas de forma tabular com as informações numéricas tratadas percentualmente. O quadro 5 aborda a questão 1 com a qualificação dos engenheiros civis participantes da pesquisa.

Quadro 5 - Questão 1

Qual a sua função no organograma da empresa como engenheiro civil?			
Sócio-Diretor	Diretor	Gerente	Supervisor
2	0	2	0
50%		50%	

Fonte: Autor (2019).

Na questão 1, foi verificado que todas as empresas construtoras eram compreendidas por graduados em engenharia civil, no entanto, dos profissionais que participaram da pesquisa, em duas empresas os engenheiros tinham a função de gerência e nas duas outras empresas desempenhavam a função de sócio-diretor. O quadro 6 apresenta a questão 4 em duas etapas:

Quadro 6 - Questão 4

Sobre a construção enxuta, a empresa conhece as ferramentas citadas?	
Sim	Não
4	0
100%	

Se sim, quais ferramentas?	
5s	Kaizen
4	3
100%	75%

Fonte: Autor (2019)

As empresas respondentes afirmaram conhecer duas ferramentas (5S e Kaizen) das quatro ferramentas de partida, demonstrando que “o conhecimento da produção enxuta ainda é pouco difundido” (SILVEIRA; MANO, 2016, p. 29). Na questão 6, perguntados sobre quais outras ferramentas a empresa utiliza tanto na gestão administrativa como de produção, foi obtido as respostas indicadas no quadro 7.

Quadro 7 - Ferramentas de gestão

Empresa A:	Na parte administrativa a empresa utiliza a ferramenta Kanban Digital.
Empresa B:	ISO 9001, PBQP-H, FCA e Planejamento Estratégico.
Empresa C:	PBQP-H, ISO 9001, Melhoria Contínua, Planejamento Estratégico, Auditorias anuais com órgãos certificadores.
Empresa D:	Não apresentou outras ferramentas.

Fonte: Autor (2019).

A pesquisa apontou haver outras ferramentas ou metodologias aplicadas nas rotinas de trabalho, no entanto, majoritariamente, inseridas no contexto do ambiente

administrativo das organizações, entre as quais o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que busca a melhoria da qualidade do habitat como também propicia a participação da empresa em licitações com o poder público; as normas brasileiras da série NBR ISO 9000, de aplicação universal, razão pela qual são genéricas e necessitam de adaptações; além de certificações para verificação de conformidades, nas quais se observa que a maior preocupação é com a auditoria e não com os resultados (GOMES; BARBOSA, 2017; VIEIRA; OLIVEIRA NETO, 2019). Neste contexto, não se quer desvalorizar a inserção de políticas de gestão, a importância de programas de qualidade ou a convergência de ações para certificações, contudo, não se qualifica como escopo da pesquisa neste momento. A seguir, o quadro 8 analisa a aplicação da construção à gestão dos processos.

Quadro 8 - Questão 08

Questão 08				
Analisar a sentença e assinalar a questão de acordo com a escala. A metodologia da construção enxuta aplicada à gestão dos processos de produção é compreendida como uma forma de agregar qualidade na execução dos produtos e serviços por parte da equipe técnica da empresa.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
			1	3

Fonte: Autor (2019).

No quadro 8 que mostrou a questão 8, as empresas concordaram totalmente configurando um índice de 75% que, a metodologia da construção enxuta aplicada à gestão dos processos de produção é compreendida como uma forma de agregar qualidade na execução dos produtos e serviços por parte da equipe técnica da empresa, do qual corrobora Reis *et al.* (2017), considerando que a construção enxuta exige um trabalho sinérgico da equipe, em benefício de um objetivo comum para que se possa alcançar vantagens sustentáveis ao longo do tempo.

Na questão 9 foi perguntado quais as melhorias percebidas na execução dos processos de produção a partir da implantação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta instituídas pela empresa. As respostas obtidas estão representadas no quadro 9.

Quadro 9 - Melhorias dos processos

Empresa A:	Otimização dos espaços em canteiros de obras, ganho de produtividade: por melhoria de processos e adequação do ambiente. Controle dos processos administrativos e otimização de etapas.
Empresa B:	Melhoria na produção, qualidade, diminuição do retrabalho e diminuição dos acidentes de trabalho.
Empresa C:	Menos retrabalho, maior produtividade, menos desperdícios.
Empresa D:	Diminuição dos acidentes de trabalhos, redução da matéria prima utilizada e aumento de produção.

Fonte: Autor (2019).

Nos quadros 9 e 10, respectivamente, houve os relatos das várias melhorias dos processos de produção a partir da implantação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta, como também houve informações de dificuldades em períodos anteriores, sem a inserção de políticas de gestão enxuta, conjuntura prevista por Guimarães e Guimarães (2016) ao afirmarem que, a falta de entendimento dos conceitos *lean* é uma grande barreira, que deve ser eliminada com treinamentos informativos voltados à mudança de atitudes, encorajando o trabalhador a participar e gerar comprometimento. No quadro 10, foi verificada a condição das obras executadas em períodos anteriores, sem a inserção de políticas de gestão enxuta, e foi perguntado quais eram as dificuldades mais recorrentes encontradas pela empresa. As respostas estão contidas no quadro 10.

Quadro 10 - Entraves sem inserção da gestão enxuta

Empresa A:	Dificuldade no controle de materiais e serviços com conseqüente retrabalho; desperdício de materiais e tempo, pois o ambiente era mais desorganizado; diminuição dos riscos ambientais em relação ao estágio anterior em que os canteiros se encontravam.
Empresa B:	Organização e retrabalhos.
Empresa C:	Menor produtividade e maior desperdício.
Empresa D:	Dificuldade de velocidade na execução, utilização de EPI, organização do canteiro de obras.

Fonte: Autor (2019).

A questão 12 apresentou um quadro que relacionou alguns processos inerentes às atividades de produção para execução de uma obra em diversos setores e o comportamento (*performance*) em três estágios evolutivos: declínio, estagnação e evolução. Analisando as respostas, foi constatado que houve evolução de 60% a 90% em todos os processos construtivos da empresa, conforme mostra o quadro 11.

Quadro 11 - Estágios evolutivos das ferramentas enxutas

O quadro a seguir relaciona alguns processos inerentes às atividades de produção para execução de uma obra em diversos setores e o comportamento ( <i>performance</i> ) em três estágios evolutivos: declínio, estagnação e evolução. Assinalar "X" no comportamento que a empresa evidenciou a partir da implantação das ferramentas enxutas citadas no texto ou outras que a empresa pratica.			
Empresa A			
Processos/Comportamento	Declínio	Estagnação	Evolução
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais	X		
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos			X
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>takt time</i> )			X
Equipes multifuncionais			X
Cumprimento do cronograma da obra			X

Empresa B			
Processos/Comportamento	Declínio	Estagnação	Evolução
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais			X
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos		X	

Continua...

Empresa B			
Processos/Comportamento	Declínio	Estagnação	Evolução
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>takt time</i> )		X	
Equipes multifuncionais		X	
Cumprimento do cronograma da obra			X

Empresa C			
Processos/Comportamento	Declínio	Estagnação	Evolução
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais	X		
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos			X
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>takt time</i> )			X
Equipes multifuncionais			X
Cumprimento do cronograma da obra			X

Empresa D			
Processos/Comportamento	Declínio	Estagnação	Evolução
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais			X
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos			X
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>takt time</i> )			X
Equipes multifuncionais			X
Cumprimento do cronograma da obra			X

Fonte: Autor (2019).

De forma majoritária, foi verificado que houve um comportamento de evolução nas atividades que agregam valor ao processo produtivo, como houve por unanimidade uma estagnação na rotatividade de pessoal e um declínio no desperdício de materiais em duas empresas.

A questão 13 interroga a forma de comunicação do corpo técnico com os trabalhadores, ou seja, como a empresa gerencia as informações para o desenvolvimento das atividades no canteiro de obras; as respostas estão representadas no quadro 12.

Quadro 12 - Formas de comunicação

Qual a forma de comunicação do corpo técnico da empresa com os colaboradores? Mais especificamente, como a empresa gerencia as informações para o desenvolvimento das atividades no canteiro de obras?				
	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Responsável técnico residente na obra	X			
Mestre de obras residente na obra	X		X	X
Visitas periódicas do responsável técnico	X		X	X
Visitas periódicas do mestre de obras				
Reuniões periódicas	X	X		

Fonte: Autor (2019).

A questão 13, conforme representou o quadro 12, examinou a forma de comunicação do corpo técnico com os colaboradores, e verificou-se que a empresa A possui a melhor estrutura de gerenciamento das informações, com um engenheiro e um mestre de obras residentes no canteiro, com a possibilidade de dinamizar ações de melhoria por meio de reuniões periódicas, em paradoxo à empresa B, que apenas pratica reuniões periódicas.

As questões 14, 15 e 16 trataram respectivamente da área tecnológica, dos equipamentos industriais/materiais e da mão de obra produtiva da construção civil, solicitando aos entrevistados enquadrar o *status* da condição essencial dessas

áreas para implantação da construção enxuta. As respostas estão agrupadas e demonstradas conforme representa o quadro 13.

Quadro 13 - Condição essencial para implantação da construção enxuta

A área tecnológica (softwares, planilhas, recursos gerencias) é essencial para implantação da construção enxuta				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
			1	3
			25%	75%
O segmento de equipamentos industriais e materiais de construção é essencial para implantação da construção enxuta.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
		1	2	1
		25%	50%	25%
A mão de obra produtiva da construção civil é essencial para implantação da construção enxuta.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
			3	1
			75%	25%

Fonte: Autor (2019).

Nas questões 14, 15 e 16, a maioria de 75% das empresas concordaram totalmente que a área tecnológica é essencial para implantação da produção enxuta, enquanto que nenhuma empresa concordou totalmente ser a mão de obra essencial; ainda, sobre a formação educacional e profissional da mão de obra configurar uma barreira para implantação da construção enxuta, conforme indagado pela questão 17, apenas 50% concordaram com a proposição; no entanto, em contraponto, observa Correia (2018) que, atrasos constantes em cronogramas de obras e grandes desperdícios de materiais, são devidos a retrabalhos em função da falta de treinamento e qualificação da mão de obra. Atualmente, as organizações não sobrevivem se não desenvolverem seus colaboradores de forma contínua e não mais como um episódio isolado, em que o aprimoramento das competências técnicas permitem o domínio de determinadas ferramentas ou tarefas para execução do trabalho (MADRUGA, 2018).

A questão 17 aborda a formação educacional básica e a formação técnica profissional dos trabalhadores, conforme mostrado no quadro 14.

Quadro 14 - Formação educacional e profissional

A formação educacional básica e a formação técnica profissional da mão de obra produtiva da construção civil representam uma barreira para implantação da construção enxuta.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
		2	2	
		50%	50%	

Fonte: Autor (2019).

As questões 18, 19 e 20 discorrem sobre as barreiras que as empresas enfrentam na área tecnológica, equipamentos industriais/materiais e mão de obra, respectivamente; as respostas estão agrupadas no quadro 15.

Quadro 15 - Barreiras para inserção da filosofia *lean*

Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> na área tecnológica.	
Empresa A	Demanda de capital financeiro e treinamento adequado
Empresa B	Mudança de cultura e resistência ao novo
Empresa C	Mudança de paradigmas e manter a sequencia nos processos
Empresa D	Qualificação, treinamento e investimento inicial
Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> no segmento de equipamentos industriais e materiais de construção.	
Empresa A	Custo elevado de equipamentos e serviços e poucas ofertas e diversidade
Empresa B	Mudança de cultura e necessidade de materiais certificados
Empresa C	Encontrar empresas com a mesma visão
Empresa D	Custo/investimento
Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> em função do desempenho da mão de obra produtiva da construção civil.	
Empresa A	Rotatividade do canteiro e tempo de execução; alto índice de mão de obra terceirizada
Empresa B	Mudança de cultura; necessidade de diálogos constantes

Continua....

Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> em função do desempenho da mão de obra produtiva da construção civil.	
Empresa C	Alterar conceitos antigos
Empresa D	Qualificação profissional; criar rotina/cultura

Fonte: Autor (2019).

As questões 18, 19 e 20 eram questões abertas nas quais as empresas abordaram as barreiras para inserção da construção enxuta nas áreas de tecnologia, equipamentos/materiais e mão de obra, e, analisando as respostas, é possível enquadrá-las conforme os 11 tipos de barreiras descritas por Demirkesen *et al* (2019), entre as quais estão a falta de conhecimento da filosofia enxuta, a resistência à mudança, os custos de consultorias em produção enxuta, a insistência da produção em massa e a falta de comunicação organizacional.

A questão 21 pergunta sobre a forma de planejamento dos processos construtivos, conforme mostra o quadro 16.

Quadro 16 - Processos construtivos

A empresa executa o planejamento dos processos construtivos por meio da liberação de várias frentes de trabalho simultaneamente?	
Sim	Não
4	0
100%	

Fonte: Autor (2019).

Na questão 21, conforme representado pelo quadro 16, as empresas por unanimidade de 100% disseram executar o planejamento dos processos construtivos liberando várias frentes simultâneas de trabalho, contudo, conforme orienta Valente e Aires (2017), deve-se evitar o desenvolvimento de muitas frentes de trabalho, a fim de conceder maior atenção às etapas liberadas, aumentando o controle a qualidade dos processos.

O quadro 17 representa a questão 22 e investiga sobre o feedback que as empresas praticam para melhoria dos processos.

Quadro 17 - Avaliações do corpo técnico

É praxe o corpo técnico da empresa realizar avaliações das etapas ou dos sistemas construtivos buscando a melhoria dos processos, por meio de reuniões, discussões ou da simplificação das operações?	
Sim	Não
4	0
100%	

Fonte: Autor (2019).

Na questão 22, todas as empresas confirmaram a rotina de avaliar as etapas ou os sistemas construtivos com foco na melhoria dos processos e simplificação das operações, o que configura a adequação aos princípios da construção enxuta elaborados por Koskela (1992).

A questão 23 diz respeito às condições de trabalho no canteiro de obras; as respostas estão representadas no quadro 18.

Quadro 18 - Condições de trabalho

Existem boas condições de trabalho no canteiro de obras, com segurança e equipamentos adequados aos funcionários?	
Sim	Não
4	0
100	

Fonte: Autor (2019).

A questão 23 apresenta também uniformidade das respostas quanto à existência de boas condições de trabalho no canteiro de obras, com segurança e equipamentos adequados, corroborando com Cuti, Recchi e Buligon (2017, p. 209), quando afirmam que “uma das maneiras de evitar os acidentes de trabalho na construção civil é a criação de condições seguras, tanto no espaço físico como através da capacitação dos colaboradores”.

A questão 24 diz respeito à satisfação dos funcionários no ambiente de trabalho; as respostas estão representadas no quadro 19. É oportuno aqui contextualizar que, na esfera municipal da pesquisa, a satisfação dos trabalhadores em relação ao ambiente de trabalho foi de 70,31%.

Quadro 19 - Satisfação no ambiente de trabalho

A empresa considera importante a satisfação dos funcionários no ambiente de trabalho (canteiro de obras), analisando os benefícios pagos aos trabalhadores e a satisfação deles em relação à direção da empresa?	
Sim	Não
4	0
100%	

Fonte: Autor (2019).

Na questão 24, todas as empresas respondentes consideraram importante a satisfação dos funcionários no ambiente de trabalho, o que reforça o índice de 86,5% de satisfação dos empregados conforme perfil do trabalhador da construção civil do Sinduscon-Seconci/SC (2019); o índice complementar de 13,5% de insatisfeitos foram motivados em razão dos poucos benefícios oferecidos, razões financeiras, falta de estabilidade, entre outros.

O quadro 20 configura a questão 25, que trata das considerações da profissionalização da mão de obra.

Quadro 20 - Profissionalização da mão de obra

A empresa considera importante a profissionalização da mão-de-obra da construção civil, por meio da continuidade da formação educacional básica e do treinamento técnico profissional como forma de agregar melhoria nos processos produtivos da construção civil?	
Sim	Não
4	0
100%	

Fonte: Autor (2019).

A questão 25 apresentou a mesma uniformidade de respostas em relação às anteriores, na qual todas as empresas consideraram importante a profissionalização da mão de obra por meio da continuidade da formação educacional e do treinamento profissional, já fundamentado por Prado, Calderaro e Piran (2019) e Côrtes *et al.* (2019) de que, no contexto brasileiro, a baixa qualificação e produtividade da mão de obra, a alta rotatividade e o reduzido investimento das empresas em treinamento e desenvolvimento, são característicos da indústria da construção civil.

A questão 26 relata as conclusões e considerações das empresas referente à construção enxuta, conforme representa o quadro 21. As questões 27 e 28 serão analisadas no Capítulo 4, pois tratam das críticas, contribuições, complementos ou sugestões das empresas referente a formulação e edição do questionário.

Quadro 21 - Conclusões ou considerações da construção enxuta

Quais conclusões ou considerações a empresa faz sobre a incorporação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta para a construção civil?	
Empresa A	Indispensável para o desenvolvimento do setor; cria a cultura de que o segmento da construção pode atingir o mesmo grau de dinamismo do setor industrial; melhora a qualidade do produto e o ambiente para funcionários do setor.
Empresa B	Sem dúvida traz benefícios, pois tira aquele conceito que obra é bagunçada, tentando buscar uma padronização dos processos e qualificação da mão de obra e fornecedores.
Empresa C	Concluimos que a empresa que quer perpetuar, precisa implantar; melhora o resultado, seja pela redução do custo ou agregação de valor; obra mais organizada.
Empresa D	Necessidade para se manter no mercado de trabalho; ótima formação de equipe.

Fonte: Autor (2019).

Na questão 26, as empresas ponderaram sobre conclusões e considerações referente a incorporação das ferramentas da construção enxuta para a construção civil, evidenciando relevâncias como a melhora da qualidade do produto, organização do canteiro de obras, padronização dos processos, redução de custo e agregação de valor, podendo-se acrescentar outras propriedades ainda como a mão de obra profissionalizada, redução de perdas e desperdícios já definidas por Graça e Franca (2017), o mapeamento do fluxo de valor compreendido por Dantas Filho, Barros Neto e Angelim (2017) e a mudança cultural do pensamento na absorção na filosofia *lean* por toda a empresa (ALVARENGA; CARVALHO; SPERANZA, 2019).

#### 4.3 ANÁLISE ASSOCIADA ENTRE OS LEVANTAMENTOS DE CAMPO

A análise foco da pesquisa está direcionada para a implantação das ferramentas da manufatura enxuta na construção civil. Os resultados dos levantamentos de campo permitiram validar as seguintes verificações:

i. No levantamento de campo A, examinando os índices mostrados nas questões 14 e 15, quando analisados os parâmetros de formação educacional básica e formação profissional, constatou-se um quadro de incompatibilidade para a inserção dos conceitos, práticas e ferramentas da produção enxuta, visto um ambiente de formação profissional ainda distante de se operacionalizar no cotidiano organizacional, sustentado por um *déficit* de conhecimento tácito cognitivo protagonizado por uma barreira cultural impeditiva de novos saberes.

ii. No levantamento de campo B, pontuando algumas questões de forma sintética, como por exemplo, as questões 4 e 6, foi conferido a utilização de 2 ferramentas de partida (5S e *Kaizen*) citadas no questionário, concluindo-se então que, as empresas demonstraram um grau de aplicação muito superficial, uma vez que as outras 2 ferramentas citadas (*Poka-yoke* e Planejamento *Hoshin*) não se constituíam como conceitos da construção enxuta aplicados em obra; em outro grupo de questões analisadas (14, 15 e 16) foi acordado totalmente pelas empresas que 75% consideram a área tecnológica como 'essencial' para implantação da construção enxuta, não prevendo qual a forma de compartilhamento e implantação deste conhecimento tecnológico para toda a organização, considerando um quadro colaborativo que apresenta um *déficit* de conhecimento tácito cognitivo demonstrado e comprovado pela pesquisa.

A análise associada entre os dois levantamentos de campo permitiu concluir e propor a aprendizagem organizacional como processo gerencial do conhecimento para implantação das ferramentas da manufatura enxuta nos canteiros de obras da construção civil, de forma a permear tanto pela estrutura laboral como pela estrutura administrativa; conveniente aqui destacar que na questão 17 do levantamento de campo A, 78,90% dos trabalhadores gostariam de continuar a formação profissional e, no levantamento de campo B, conforme a questão 9, as empresas pactuaram de melhorias dos processos de produção a partir da implantação de ferramentas da construção enxuta. Em síntese, a proposta da pesquisa para equalizar o atual *déficit* cultural é integrar a aprendizagem organizacional como forma de apropriar novos conhecimentos para uma mudança da atual gestão convencional em uma gestão enxuta, de melhoria contínua das competências gerenciais.

## 4.4 A APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL NA CONSTRUÇÃO CIVIL

### 4.4.1 Parâmetros da aprendizagem organizacional

A construção enxuta foi constituída da adaptação do Sistema Toyota de Produção para a construção civil, estabelecendo um conjunto de práticas que auxiliam na redução de desperdícios e otimizam o processo produtivo por meio de ferramentas de controle e aperfeiçoamento do fluxo operacional da obra; contudo, a falta de compreensão dos conceitos enxutos representa um obstáculo que pode ser atenuado com treinamentos direcionados a melhoria contínua dos processos gerenciais, e que considerem não apenas o conteúdo teórico, mas também à mudança nas formas de pensar e agir dos gestores. O grande desafio é identificar novos modelos, métodos ou teorias que permitam adaptar os conceitos da manufatura enxuta no ambiente da construção civil.

Nesse contexto, é inserido o constructo da Aprendizagem Organizacional (AO) como um instrumento no processo de construção do conhecimento e de desenvolvimento do capital intelectual da organização, de forma a aplicá-la como ferramenta na assimilação do aprendizado dos colaboradores. À luz de uma base teórica, a pesquisa fundamentou 4 modelos mais frequentes e influentes de aprendizagem organizacional, os quais, mesmo embora não representando a totalidade das teorias, sintetizam as perspectivas mais influentes e frequentes dos trabalhos contemporâneos. A aprendizagem organizacional pode ser estabelecida como um processo contínuo de apropriação de novos conhecimentos, no entanto, a concepção multidisciplinar do conceito originou um grande número de definições, conferindo um viés polissêmico, tornando-a um tema heterogêneo a partir dos posicionamentos que variam de acordo com a lente teórica dos pesquisadores. A fundamentação teórica elaborada no capítulo 2 analisou 4 autores e seus respectivos modelos de AO, os quais, em síntese, estão nessa sessão citados e definidos, destacando-se o alinhamento teórico que respaldaram seus conceitos:

- Daft e Weick (1984) desenvolveram um modelo no qual abordam a interpretação do ambiente organizacional como forma dos colaboradores perceberem e executarem novos aprendizados visando à melhoria dos processos organizacionais.
- Huber (1991) mensurou a AO por meio de quatro dimensões: aquisição do conhecimento, distribuição da informação, interpretação e memória organizacional,

ou seja, uma combinação de processos orientados de forma cíclica que parte do indivíduo em direção à organização.

- Crossan, Lane e White (1999) elaboraram um modelo de AO baseado em uma análise teórica que possibilitava identificar o fluxo de aprendizagem entre os níveis individual, grupal e organizacional, observando como esses níveis se relacionam com os processos de desenvolvimento da aprendizagem organizacional: intuição, interpretação, integração e institucionalização.
- Kolb (1984) afirma que a aprendizagem é um processo social de criação do conhecimento por meio da transformação da experiência, responsável pelo desenvolvimento contínuo, processual e ascendente do adulto, e que a formação do desenvolvimento profissional encontra-se no processo de aprendizagem da ação humana sobre o ambiente, com ênfase na interação entre o sujeito e a ação, sustentando novas aprendizagens na experiência ao mesmo tempo que valoriza a reflexão.

A partir da síntese dos modelos de AO elaborados por seus respectivos autores, foi inserido o terceiro objetivo específico de “identificar parâmetros na literatura para elaboração de um modelo de aprendizagem organizacional para difusão das ferramentas da produção enxuta na construção civil”, cuja análise sintética permitiu extrair 4 termos representativos unitariamente de cada modelo, a partir da percepção do autor, considerando critérios como adequação, bibliometria e operacionalidade, conforme mostra o quadro 22.

Quadro 22 - Parâmetros da AO

Modelo	Asserção	Parâmetro
Daft e Weick	Modelo baseado em um processo organizacional de interpretação do ambiente.	Processo organizacional.
Huber	A memória organizacional armazena informações para tomada de decisões.	Sistema de informações.
Crossan, Lane e White	O modelo apresenta uma estrutura unificante da AO em três níveis: indivíduo, grupo e organização.	Processo multinível.
Kolb	A abordagem experiencial da aprendizagem é um processo do qual os conceitos são derivados e modificados pela experiência e reflexão.	Aprendizagem pela experiência.

Fonte: Autor (2020).

O quadro 22 foi composto de três colunas divididas entre: os modelos estudados, as asserções que evidenciaram e justificaram a indicação dos termos, e os parâmetros compatibilizados com as asserções; assim examinados, os parâmetros identificados foram: processo organizacional, sistema de informações, processo multinível e aprendizagem pela experiência.

#### **4.4.2 Modelo de Kolb para aprendizagem organizacional**

No modelo de AO a ser proposto para cumprimento dos objetivos da pesquisa, considerando o ambiente da construção civil e a aplicação de ferramentas *lean* para melhoria contínua das competências gerenciais no canteiro de obras, foi-se pautado por um modelo com convergência a um formato cíclico e fluxo de processo, que perpassasse pelas esferas individual, grupal e organizacional, cuja dinâmica respaldasse o conhecimento e as informações apropriadas nas experiências de trabalho. Nesse contexto, a Teoria da Aprendizagem Experiencial (TAE) de Kolb (1986) foi o modelo de aprendizagem organizacional proposto pelo autor da pesquisa em detrimento de outros autores, pois, como afirmam Antonello e Godoy (2011), o trabalho de Kolb é o mais difundido e está calcado em modelos cognitivistas e experienciais, que relacionam o aprendizado individual no contexto organizacional, entre outras justificativas:

- A experiência é construída a partir da interação do indivíduo ou do grupo com as situações de trabalho (ZAMPIER; TAKAHASHI, 2011);
- A aprendizagem experiencial permite a interseção entre a teoria e a prática com as necessidades do indivíduo e do grupo, pois valoriza a interação da vivência na organização (FONSECA *et al.* 2019);
- “A TAE tem sido amplamente usada e aceita, destacando o papel crítico que a experiência de trabalho anterior tem no processo de aprendizagem de adultos” (ALVES; TOMETICH, 2018, p. 63);
- Inúmeros autores associam o ciclo de Kolb ao sistema de controle de Deming, que propôs o ciclo da qualidade, o controle estatístico de processo (CEP) e o ciclo PDCA (RUAS; ANTONELLO; BOFF, 2005).
- “Este psicólogo americano vem se dedicando à elaboração de um modelo teórico a respeito da aprendizagem pela experiência e suas implicações no desenvolvimento

de indivíduos adultos, na educação, no trabalho e nas organizações” (LEITE, 2011).

A abordagem proposta por Kolb preconiza a visão de processo no que se refere à aprendizagem, com ênfase na vivência e na experimentação para consolidar um novo conhecimento. Os estágios do ciclo são comandados por quatro ações básicas que resultam em uma mudança de comportamento, entre os quais: experienciar, observar, pensar e agir. Com esta interpretação, foi elaborado um quadro para representar de forma empírica o modelo de Kolb destacado como proposta de aprendizagem organizacional para assimilação conceitual das ferramentas da manufatura enxuta aplicadas à construção civil. O quadro 23 mostra a relação entre os estágios dos ciclos de aprendizagem da TAE, a descrição de cada fase e sua aplicação no canteiro de obras.

Quadro 23 - Aplicação do modelo Experiencial de Kolb

Fase/Ação	Descrição da fase	Aplicação no canteiro de obras
Experiência Concreta (EC)/ Experienciar	Nova experiência.	Melhoria contínua das competências gerenciais.
Observação e Reflexão (OR)/ Observar	O que ocorreu? O que funcionou bem? O que deu errado?	Identificação de inconsistências, dificuldades ou problemas durante a execução do projeto/obra.
Conceituação Abstrata (CA)/ Pensar	Teste de teorias/ideias, insumos cognitivos para construção de modelos conceituais.	A equipe de obra juntamente com os responsáveis técnicos/gerentes da empresa se reúnem para examinar possíveis soluções.
Experimentação ativa (EA)/ Agir	Aplicação de um novo conceito.	Operacionalização das ferramentas da construção enxuta.

Fonte: Autor (2020).

O modelo experiencial de Kolb é pontuado pelo pragmatismo entre teoria e prática, integra a observação e a experimentação, combinando espontaneidade e *insights* na geração do conhecimento e por conseguinte, da aprendizagem. Como forma de torná-lo mais focado com os objetivos da pesquisa, foi organizado o alinhamento entre as colunas de fase, descrição da fase e aplicação no canteiro de obras, como mostrado no quadro 23. A terceira coluna formulou uma articulação para a fusão da TAE com a construção enxuta, alinhando-se com os estágios do ciclo quadrifásico de Kolb conforme seus signos e significados:

Experiência concreta: a ação de experienciar acontece quando um novo aprendizado gera conhecimento no dia a dia do trabalho, e as pessoas aprendem de forma contínua por meio da experiência da organização.

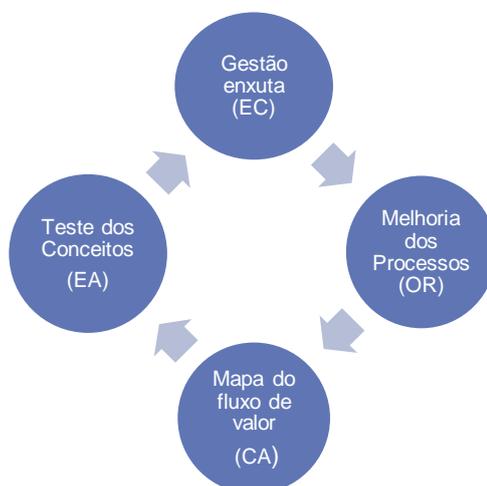
Observação e reflexão: o trabalhador observa em uma nova situação o momento de analisar e discutir a melhoria das ações operacionais, refletindo para entender as diferenças entre a experiência e o seu conhecimento precedente.

Conceitualização abstrata: é o estágio de tradução de conceitos para sistematizar a aprendizagem, agrupando informações e construindo novos conceitos baseados na reflexão sobre a prática.

Experimentação ativa: nesta etapa o grupo planeja novas ações e condutas que alteram de forma positiva a realidade vivenciada e trabalha ativamente em uma nova gestão, definindo metas e objetivos.

A partir do contexto de uma simulação para o desenvolvimento dos processos construtivos no canteiro de obras e melhoria da prática gerencial, foi elaborado a aplicação da ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) para demonstrar o processo cíclico de aprendizagem de Kolb, conforme mostra a figura 16.

Figura 16 - Processo cíclico de aprendizagem



Fonte: Autor (2020).

Na figura 16, o ciclo fásico foi constituído dos 4 estágios do modelo de Kolb e demonstrou de forma objetiva como pode ser concebida a gestão de uma ferramenta *lean* para a construção enxuta. No exemplo, foi aplicado aleatoriamente pelo autor a ferramenta de Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), focada no

diagnóstico de processo para manutenção do fluxo de informações e serviços. Neste caso, o modelo aplicado de Kolb assume o seguinte arranjo e definições:

Experiência concreta: a gestão enxuta é inserida como um novo modelo de gerenciamento das atividades no canteiro de obras, qualificando a formação das competências profissionais dos indivíduos na organização.

Observação e reflexão: a resultante das ações de repensar as atividades no ambiente de trabalho por meio da gestão enxuta, promove a melhoria dos processos para aplicação em novas experiências.

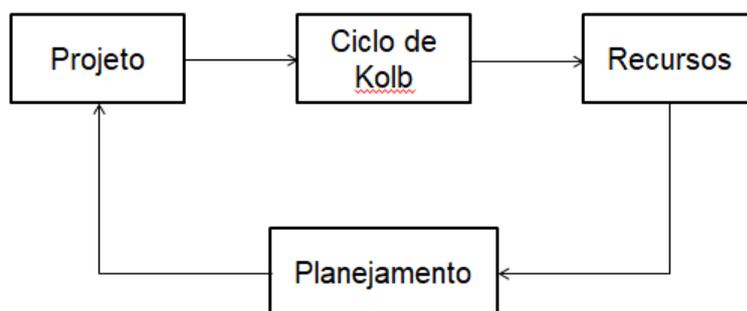
Conceitualização abstrata: a construção de novos insumos conceituais como a ferramenta para Mapeamento do Fluxo de Valor, que permite identificar desvios no processo produtivo, pode ser estabelecida como uma forma de sistematizar propostas de melhoria no desenvolvimento do produto (obra).

Experimentação ativa: neste estágio do ciclo, os resultados da implantação da ferramenta de MFV são testados e compartilhados pela organização para tomada de decisões e resolução de problemas; novas ferramentas podem ser propostas, reiniciando o ciclo.

#### 4.4.3 Modelo de referência para implantação da construção enxuta

Com a finalidade de cumprir ao quarto objetivo específico de “elaborar um modelo de referência para implantação da construção enxuta no canteiro de obras baseado na aprendizagem organizacional como instrumento de gestão”, foi apresentado um modelo denominado Modelo Integrado (MI) que incorpora o ciclo de Kolb em uma estrutura maior, sistêmica e organizacional, conforme a figura 17.

Figura 17 - Processo cíclico do Modelo Integrado



O Modelo Integrado (MI), também desenhado em estrutura cíclica, organiza de forma virtuosa um fluxo de trabalho constituído de 4 etapas, assim definidas:

Planejamento: a etapa de planejamento é constituída de reuniões periódicas previamente agendadas pela empresa e formada por um grupo de pessoas envolvidas com o processo produtivo, entre os quais: gerentes administrativos, engenheiros civis e mestres de obra. O planejamento tem a finalidade de programar local, data e horário dos encontros, de caráter contínuo e institucional.

Projeto: nas reuniões do planejamento é proposta a atividade de compreensão do projeto e suas especificidades de execução; o estudo pode ser organizado pelo tipo de projeto, como arquitetônico, estrutural, de instalações, ou seja, os profissionais de cada área técnica pertinente são participantes do grupo daquela reunião.

Ciclo de Kolb: durante a execução dos projetos, independentemente da tipologia, é introduzido a Teoria Experiencial de Kolb como modelo de aprendizagem organizacional para inserção das ferramentas da construção enxuta no processo produtivo da construção civil. A implantação do conjunto dessas ferramentas deve ser de forma gradual e contínua, à medida em que circunstâncias, dificuldades e erros são deparados e relatados pelas equipes na execução da obra.

Recursos: nesta etapa é analisada a viabilidade financeira para implantação das ferramentas diagnosticadas no ciclo de Kolb; são elaborados orçamentos para dotação de custos destinados à compra de equipamentos e materiais, tanto para implantação de ferramentas como por exemplo 5 Ss, Poka-Yokes, entre outros, como em recursos humanos. As questões financeiras serão resolvidas pela empresa em contra-turno e encaminhadas às reuniões de planejamento. A gestão desses recursos precisa ter o crivo efetivo da aprendizagem que está sendo construída na empresa, ou seja, deve prestar suporte às ações definidas na etapa de Kolb em duas abordagens:

- No apoio ao aprimoramento cognitivo do capital humano na busca pela aprendizagem a fim de qualificar o conhecimento do quadro técnico dos trabalhadores, criando a cultura do investimento em pessoas;
- Na aquisição de equipamentos e materiais necessários para possibilitar a implantação de ferramentas da construção enxuta, intensificando a aprendizagem criada para melhoria das competências gerenciais.

O planejamento é a etapa nuclear do Modelo Integrado, representando de forma sintetizada todas as articulações e estratégias para a gestão competente do projeto e implantação das ferramentas da construção enxuta na execução da obra. Neste processo, o modelo de Kolb tem atribuição preponderante na discussão e reflexão das ações praticadas no canteiro de obras, como ferramenta de aprendizagem à atividade profissional, que envolve compartilhamento de problemas, implantação de soluções por meio de ferramentas enxutas e a análise reflexiva sobre os resultados experienciais. O Modelo Integrado tem a proposição de inserir a cultura da produção enxuta já incorporada na indústria da manufatura, cuja filosofia não se consolidou na construção civil e suas potencialidades ainda são pouco exploradas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mercado global, não mais formado apenas por consumidores locais, mas distribuídos em uma rede mundial, as indústrias foram desafiadas a instituir a cultura da qualidade em seu quadro de colaboradores, alinhando seus métodos de fabricação às necessidades dos clientes e gerenciando produtos que atendam às expectativas dos consumidores.

Os processos da manufatura enxuta, sistematizados por modelos de gestão e de produção eficazes e eficientes, contribuíram com princípios que agregaram qualidade em produtos e serviços incorporados de forma gradual e contínua na busca por oportunidades de melhorias organizacionais; princípios (da produção enxuta e do pensamento enxuto) dos quais podem ser aplicados nos mais diversos setores industriais, em alguns casos com certas mudanças nominais.

A construção enxuta foi fundamentada pela filosofia cultural do *lean thinking* direcionado à construção civil. A indústria da construção civil, responsável por significativa parcela da economia brasileira, como também do cenário internacional, está inserida em um contexto que demanda a necessidade de contínuas ações visando melhorias de seu desempenho.

Referente às pesquisas, no levantamento de campo A, foi elaborado o perfil socioeconômico dos trabalhadores da construção de forma a consolidar um capital humano de formação tanto educacional como profissional com elevados percentuais de baixa qualificação. Contudo, também são expressivos e significativos os índices que reproduzem a disposição com que os trabalhadores anseiam a continuação da formação básica e técnica. É fato consolidado que educação e treinamento são processos de aprendizagem em contínua aplicação, pois reitera-se que, a partir do momento em que pessoas estão se desenvolvendo, as organizações também se desenvolvem.

No levantamento de campo B, os gestores das 4 empresas pesquisadas demonstraram um domínio limitado sobre a construção enxuta, como foi verificado no discernimento das ferramentas de partida propostas pelo autor, fato que corrobora com o problema de pesquisa, que afirma ser os profissionais da ICC os maiores entraves para a disseminação dos conceitos associados à produção enxuta. Há absoluto consenso entre as organizações de que os princípios da manufatura enxuta sistematizados na concepção do *lean thinking* e implantados na construção

civil agregam um conjunto de valores às obras, entre os quais: ganho de produtividade, aumento da qualidade e diminuição dos desperdícios. Quando a pesquisa questionou aos gestores quais eram as áreas essenciais à implantação da construção enxuta, o setor de mão de obra foi vencido pela área tecnológica, dado que reporta a seguinte indagação: como permear a área tecnológica na organização com um quadro colaborativo e laboral deficiente em conhecimento tácito tanto técnico quanto cognitivo restrito pelos baixos índices de qualificação educacional e profissional?

No alinhamento com os autores citados, é factível concluir que o capital intelectual é um ativo intangível de domínio do próprio colaborador, mas de fundamental importância para a organização, promovendo o desenvolvimento das competências individuais como forma de potencializar o conhecimento explícito, e assim, compartilhando a nova cultura para que toda a organização possa implantá-lo como um processo contínuo de ensino e aprendizagem. Em analogia aos princípios da qualidade total na manufatura enxuta, a aprendizagem é um processo de melhoria contínua, leia-se *Kaizen*, pelo envolvimento dos trabalhadores na execução das atividades do seu dia-a-dia laboral.

Em resposta aos objetivos tratados neste estudo, o autor projeta um modelo de aprendizagem organizacional como ferramenta para melhoria das competências gerenciais, potencializando o desenvolvimento pessoal e profissional sistêmicos. Aplicável, tanto para os trabalhadores envolvidos no levantamento de campo A, representado pelos baixos níveis de formação educacional e profissional, como para os gestores do levantamento de campo B, que expressaram limitados domínios no que tange aos princípios da manufatura enxuta sistematizados pelo *lean thinking*.

Para alcançar o primeiro objetivo específico foi delineado os perfis socioeconômico, laboral e profissional dos trabalhadores da construção em âmbito municipal e comparado analogamente com os perfis estadual e nacional. Com o segundo objetivo específico avaliou-se a gestão das 4 empresas pesquisadas no trato das ferramentas para implantação da construção enxuta nos processos produtivos. No terceiro objetivo específico foi identificado quatro parâmetros de Aprendizagem Organizacional a partir dos autores estudados e dos critérios estabelecidos mostrados no quadro 22; entre eles: processo organizacional, sistema de informações, processo multinível e aprendizagem pela experiência. O quarto objetivo específico foi alcançado com a elaboração do modelo de referência

denominado de Modelo Integrado (MI), constituído de 4 etapas processuais orientadas por meio de um fluxo com padrão de formato cíclico, para implantação da construção enxuta e, por conseguinte, para propiciar a melhoria das competências gerenciais.

As questões 27 e 28 do levantamento de campo B, propuseram às empresas que se manifestassem quanto às críticas, contribuições ou complementos referente a formulação da pesquisa, e corresponderam com as seguintes constatações: poderia abranger aspectos mais técnicos e quantitativos; a pesquisa poderia ser mais aberta para outros sistemas, não direcionando aos citados; abrir mais a pesquisa para as empresas poderem explicar o que está sendo feito em cada ferramenta.

No âmbito das limitações da pesquisa, trabalhos futuros podem ser focados em estudos de outros segmentos industriais da construção civil, que não apenas do setor predial. As análises poderão contrastar resultados mais expressivos, se caracterizados os mesmos perfis socioeconômicos, laborais e profissionais aqui examinados, uma vez comparados com os trabalhadores do setor residencial, do qual prevalece um ambiente de maior informalidade, tanto das questões de vínculos empregatícios, como da qualificação profissional, metodologias de trabalho, saúde e segurança pessoal. Acrescenta-se ainda a condição de canteiro de obras mais aberto, expondo os trabalhadores ainda mais aos intemperismos, comprometendo a produtividade e qualidade de produtos e serviços.

Na visão do autor, o modelo de Kolb proposto na pesquisa tem preponderância sobre os demais autores em dois aspectos: primeiramente por estar pautado pela aprendizagem experiencial, ou seja, apropriar o conhecimento tácito construído pelo indivíduo, de forma a interagir com o grupo no ambiente de trabalho, agregando a experiência técnica aos desafios da construção enxuta; em um segundo momento, a teoria de Kolb está voltada para o desenvolvimento do indivíduo adulto, que corresponde justamente à população da pesquisa. O autor corrobora ainda que, a indústria da construção civil precisa desconstruir a sua estrutura organizacional verticalizada e mecanicista, atrelada a padrões tradicionais e orientada mais para controlar do que para aprender.

As empresas devem tomar a frente de seus colaboradores, instituindo um caráter mais social que devem ter as organizações modernas. Alinhado por esta percepção organizacional, é de competência dos profissionais da engenharia civil o

protagonismo de agentes da mudança entre o modelo de gestão tradicional e novo modelo proposto no tratado para a construção enxuta.

Nesta perspectiva, a contribuição da pesquisa, apresentada pelo autor, é integrar ao setor produtivo da indústria da construção civil novas práticas e estratégias, nas quais a aprendizagem organizacional possa permear no canteiro de obras como instrumento de gestão para sustentação das ferramentas da construção enxuta e melhoria das competências gerenciais.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA; Maria G. de Lima; CARVALHO, Ramon S. de; SPERANZA, Daniel Hecht. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, set. 2019.

ALVES, Nilo Barcelos; TOMETICH, Patrícia. Teoria da aprendizagem experiencial e design thinking para criação de uma feira de sustentabilidade. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, Bahia, v. 7, n. 3, p. 59-80, set.-dez 2018.

AMARAL, Tatiana Gondim do *et al.* Avaliação do grau de implementação da construção enxuta em três empresas construtoras goianas. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Goiás, v. 14, n. 1, p. 176-190, jan./jun. 2018.

AMÉRICO, Bruno Luiz; CARNIEL, Fagner; FANTINEL, Leticia Dias. A noção de cultura nos estudos contemporâneos de aprendizagem organizacional no Brasil: desvendando a rede com o uso da inscrição literária. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 21-39, jan.-mar. 2017.

ANGELIM, Vanessa Lira *et al.* Planejamento de médio prazo: panorama de sua aplicação na construção civil. **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 87-104, jan./mar. 2020.

ANSAH, Richard Hannis; SOROOSHIAN, Shahryar. Effect of lean tools to control external environment risks of construction projects. **Sustainable Cities and Society**, 2017.

ANTONELLO, Cláudia Simone. A metamorfose da aprendizagem organizacional: uma revisão crítica. **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. Porto Alegre: Bookman, p. 12-33, 2005.

ANTONELLO, Cláudia Simone; GODOY, Arilda Schmidt. **Aprendizagem organizacional no Brasil**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

ANTÓNIO, Nelson dos Santos; COSTA, Renato Lopes da. **Aprendizagem organizacional - ferramenta do processo de mudança**. Coimbra: Conjuntura Actual Editora, 2017.

ARANTES, Fernanda Paula; FREITAG, Maria S. Batista; SANTOS, Edy L. Silva. Improvisação e aprendizagem de empreendedores informais: a experiência de empreendedores feirantes. **Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas**, São Paulo, v. 7, n. 3, p. 1-31, set.-dez. 2018.

ARGYRIS, Chris; SCHÖN, Donald Alan. **Organizational learning: a theory of action perspective**. Reading/Mass: Addison-Wesley, 1978.

ARQUITETURA, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO - AEC. **Gabarito suporte elétrica hidráulica**. Disponível em: <[www.aecweb.com.br/suporte-eletrica-e-hidraulica](http://www.aecweb.com.br/suporte-eletrica-e-hidraulica)>. Acesso em: 03 jul. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO - ABRAMAT; FGV PROJETOS. **Perfil da indústria de materiais de construção**. São Paulo, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR ISO 10015: gestão da qualidade - diretrizes para treinamento**. Abril 2001.

AZIZ, Remon Fayek; HAFEZ, Sherif Mohamed. Applying lean thinking in construction and performance improvement. **Alexandria Engineering Journal**, Alexandria, n. 52, p. 679-695, 2013.

BELLAN, Zenina. **Andragogia em Ação: como ensinar adultos sem se tornar maçante**. Santa Bárbara d' Oeste, SP: Z3 Editora e Livrarias, 2005.

BENINI, L; BONOTO, A. F. Análise do fluxo de valor da produção de iogurte em uma empresa de laticínios na Zona da Mata/MG. **The Journal of Engineering and Exact Science**, Viçosa, v. 05, n. 04, p. 357-366, 2019.

BERNARDES, Maurício M. e Silva. **Planejamento e controle da produção para empresas de construção civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BEUTLER, Diego Eduardo et al. Identificação e redução de desperdícios no processo de fabricação da plataforma de corte da colheitadeira - Despertí. **Revista de Gestão Estratégica de Organizações**, Santo Ângelo, v. 6, n. 1, p. 78-88, jan.-jun. 2018.

BORGES, Malu Lima Cerqueira. **A aplicação da filosofia lean construction em empresas baianas: um estudo comparativo com o cenário brasileiro**. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

BORGES, Thyago de Melo Duarte; QUEIROZ, Fernanda Cristina Barbosa Pereira; ARAÚJO, Larissa Elaine Dantas de; FURUKAVA, Marciano; QUEIROZ, Jamerson Viegas. Princípios da construção enxuta no processo de planejamento de uma construtora de grande porte de Natal (RN). **Journal of Lean Systems**, v. 2, n. 1, p. 14-32, 2017.

BORGES, Valmir Sales; BRANDÃO, Susany Sales; MARINHO, Eliane Costa Pinto. Análise da gestão de RH na construção civil: teoria x prática. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 12-31, jan-abr. 2010.

BRAGA, Rogério Aparecido; RODRIGUES, Ulisses Inácio; PAULISTA, Paulo Henrique. Ganhos do processo produtivo: uma abordagem de melhoria na migração do sistema empurrado para o sistema puxado de produção em uma indústria do segmento automotivo. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA FEPI, VII, 2016, Itajuba. **Anais...Itajuba**, 2016, p. 1-5.

BRESSIANI, Lucia; ROMAN, Humberto Ramos. **A utilização da andragogia em cursos de capacitação na construção civil**. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 24, n. 4, p. 745-762, 2017.

BRIOSO, Xavier. Teaching Lean Construction: Pontifical Catholic University of Peru Training Course in Lean Project & Construction Management. **Procedia Engineering**, Lima, n. 12, p. 85-93, 2015.

BRITO, Taise Câmara et al. Produção enxuta em operações de serviços: uma revisão sistemática. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 18, n. 3, p. 1016-1042, 2018.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO - CBIC. **A produtividade da construção civil brasileira**. Brasília, DF, junho, 2014.

\_\_\_\_\_. CBIC. **Relatório de atividades: julho 2014 a junho 2017**. Brasília, DF, junho, 2017.

\_\_\_\_\_. CBIC. **Banco de dados: perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos**. Brasília, DF, 2019a.

\_\_\_\_\_. CBIC. **A construção na condução da retomada do emprego**. Brasília, DF, set. 2019b.

CAMPOS, Cesar Augusto de; RODRIGUES, Marcos; OLIVEIRA, Rodrigo Sacarto. Lean manufacturing: produção enxuta. **E-locação Revista Científica Faex**, v. 5, n. 10, p. 155-172, 2016.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total no estilo japonês**. 9. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2014.

CAMPOS, Vicente Falconi. **O valor dos recursos humanos na era do conhecimento**. 8. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2014.

CANGELOSI, Vincent E.; DILL, William R. Organizational learning: observations toward a theory. **Administrative Science Quarterly**, v. 10, n. 2, p. 175-203, 1965.

CARNIEL, Fagner; AMÉRICO, Bruno Luiz. Rastreado os territórios da aprendizagem organizacional no Brasil. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 20, n. 47, p. 392-423, jan./abr. 2018.

CARVALHO, Andreia Raquel Machado. **A falta de formação e qualificação como fatores de risco - as suas implicações na segurança do trabalho**. 2014. Dissertação (Mestrado) - Instituto Politécnico do Cávado e do Ave, Barcelos, 2014.

CASARINI, Fabiana Gradela; BAUMGARTNER, Marcos. **Educação Corporativa: da teoria à prática**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

CAVALCANTE, Fernando Victor; TODA, Favio Akiyoshi; RENAULT, Thiago Borges. Análise de uma inovação no processo de captação de recursos de uma instituição pública à luz da criação do conhecimento organizacional e da aprendizagem multinível. **DESENVOLVE: Revista de Gestão do Unilasalle**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 9-30, mar. 2019.

COLLATTO, Dalila Cisco et al. Interações, convergências e inter-relações entre contabilidade enxuta e gestão estratégica de custos: um estudo no contexto da produção enxuta. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 23, n. 4, p. 815-827, 2016.

CONSUL, Josiel Teixeira. Aplicação de poka-yoke em processos de caldeiraria. **Production**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 678-690, jul.-set. 2015.

CORREIA, João Victor B. Contextualização dos princípios da construção enxuta: aplicação da construção enxuta: aplicação da filosofia enxuta do sistema Toyota de produção na indústria da construção civil em exemplos práticos. **Ciências Exatas e Tecnológicas**, Aracaju, v. 4, n. 3, p. 29-38, abril 2018.

CÔRTEZ, Diego Alves et al. A importância do EPI na construção civil. **Humanidades & Tecnologia em Revista**, Paracatu, v. 18, n. 13, p. 109-118, jan.-dez. 2019.

CROSSAN, Mary M.; LANE, Henry W.; WHITE, Roderick E. An organizational learning framework: from intuition to institution. **Academy of Management Review**, v. 24, n. 3, p. 522-537, 1999.

CRUZ, Herbert Melo *et al.* Jogo didático “construbusiness: a cadeia produtiva da construção civil”: uma ferramenta de aprendizagem na engenharia civil. **Revista Docência Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 113-129, jul.-dez. 2017.

CURY, Pedro H. Araújo; SARAIVA, JOSE. Produção de lentes orgânicas no Polo Industrial de Manaus. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 25, v. 4, p. 901-915, 2018.

CUTI, Auriele Fogaça; RECCHI, Andressa Fontoura; BULIGON, Sandra Medianeira. Áreas de vivência em canteiro de obras: adequação à NR 18 x percepção dos trabalhadores em obras de diferentes portes. **Disciplinarum Scientia. Série: Naturais e Tecnológicas**, Santa Maria, v. 18, n. 1, p. 207-225, 2017.

CYERT, R. M.; MARCH, J. G. **A Behavioral Theory of the Firm**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1963.

DAFT, Richard L.; WEICK, Karl E. Toward a model of organizations as interpretation systems. **Academy of Management Review**, Briarcliff Manor, v. 9, n. 2, p. 284-295, 1984.

DAFT, Richard L.; WEICK, Karl E. Por um modelo de organização concebido como sistema interpretativo. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 45, n. 4, p. 73-86, out.-dez. 2005.

DANTAS FILHO, João B. P.; BARROS NETO, José de Paula; ANGELIM, Bruno Maciel. Mapeamento do fluxo de valor de processo de construção virtual baseado em BIM. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 343-358.

DEMIRKESEN, Sevilay *et al.* Identifying barriers in lean implementation in the construction industry. *In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 27º, 2019, Dublin. **Anais...Dublin**, 2019, p. 157-168.

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE. **Anuário do sistema público de emprego, trabalho e renda 2015**: departamento Intersindical de estatística e estudos socioeconômico. São Paulo: DIEESE, 2015.

EUPHROSINO, Camila Augusto *et al.* Mapeamento do processo produtivo e construtivo de alvenaria de tijolo de solo-cimento para habitação de interesse social. **Revista Matéria**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 1-14, 2019.

FAQUETI, Marouva Fallgatter; ALVES, João B. da Mota; STEIL, Andrea Valéria. Aprendizagem organizacional em bibliotecas acadêmicas: uma revisão sistemática. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v. 21, n. 4, p. 156-179, out.-dez. 2016.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - FIESP. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO: INVESTIR COM RESPONSABILIDADE, 12º, 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2016, p. 1-144.

\_\_\_\_\_. FIESP. **13º Congresso Brasileiro da Construção: obras paradas desperdício de recursos e futuro**. São Paulo: Editora FIESP, 2019.

FÉLIX, Fernanda dos Santos *et al.* Construção civil no Brasil: criando ou destruindo valor? **Revista de Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 70-82, jan.-abr. 2016.

FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria T. Leme. **Aprendizagem e inovação organizacional: as experiências de Japão, Coréia e Brasil**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FONSECA, Leticia Rodrigues da *et al.* Aprendizagem organizacional: o estilo de aprendizagem de docentes de graduação em administração. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, p. 01-12, jan./jul. 2019.

FREITAS, Rodrigo de Castro *et al.* Práticas do pensamento enxuto para a gestão estratégica da informação e do conhecimento. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 23, n. esp., p. 76-89, 2018.

FRIZZO, Patrícia; GOMES, Giancarlo. Influência da aprendizagem organizacional e da inovação no desempenho organizacional de empresas do setor vinícola. **Revista Ibero Americana de Estratégia**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 35-50, abr./jun. 2017.

FUENTES, Jose Moyano; DÍAZ, Macarena Sacristán. Learning on lean: a review of thinking and research. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 5, p. 551-582, 2012.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS - FGV. O perfil dos trabalhadores da construção civil. **Revista Conjuntura da Construção**, São Paulo, v.13, n. 3, p. 10-14, mar. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2016.

GODOY, Arilda Schmidt et al. O campo da aprendizagem organizacional no Brasil: uma revisão multiparadigmática da produção de 2006 a 2012. *In*: SEMEAD SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, XVIII, 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2015, p. 1-18.

GOMES, Maria Eduarda M. Ferreira; BARBOSA, Ana de Fatima Braga. Sistema de gestão integrada na construção civil. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 2, n. 2, p. 1-6, 2017.

GOMES, Raphael Haidar; REIS, Letícia Oliveira Souza. Uma visão da aplicabilidade do contrato intermitente de trabalho na construção civil de pequeno porte. **Revista Brasileira de Direito Social**, Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 43-60, 2018.

GONZÁLEZ, Vicente A.; OROZCO, Francisco; SENIOR, Bolivar; INGLE, Jason; FORCAEL, Eric; ALARCÓN, Luis Fernando. LEBSCO: Lean-based game for construction management classrooms. **Journal Prof. Issues Eng. Educ. Pract.**, v. 141, n. 4, p. 1-11, 2015.

GRAÇA, Vinícius Januário; FRANCA, Veruschka Vieira. Modelos de avaliação do grau de aplicação dos conceitos e práticas de construção enxuta. *In*: Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, IX, 2017, São Cristóvão. **Anais...** São Cristóvão, 2017, p. 131-139.

GUIMARÃES, Leonardo de Aragão; GUIMARÃES, Cristine Ramos. Utilização da construção enxuta no planejamento e controle de obras na construção civil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXXVI, 2016, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2016, p. 1-17.

HIROTA, Ercilia H.; FORMOSO, Carlos T. **O processo de aprendizagem na transferência dos conceitos e princípios da produção enxuta para a construção**. NORIE / UFRGS - Porto Alegre/RS, 2003.

HIROTA, Ercilia H.; POWELL, James A.; DAVEY Caroline L.; POWELL, Jennifer E.; FORMOSO, Carlos T. Vencendo barreiras para a aplicação dos princípios da construção enxuta. *In*: SEMINÁRIO CIÊNCIAS EXATAS / TECNOLÓGICAS, n. 4, 2000, Londrina. **Anais...** Londrina, v. 21, n. 4, dez. 2000, p. 17-25.

Huber, George P. Organizational learning: The contributing processes and the literatures. **Organization science**, v.2, n. 1, p. 88-115, fev. 1991.

JAMIL, Ahmad Huzaimi Abd; FATHI, Mohamad Syazli. The integration of lean construction and sustainable construction: a stakeholder perspective in analyzing sustainable lean construction strategies in Malaysia. **Procedia Computer Science**, v. 100, p. 634-643, 2016.

JAVERNICK-WILL, Amy N.; SCOTT, W. Richard. Who needs to know what? Institutional knowledge and global projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 136, p. 546-557, may. 2010.

JIANG, Lixuan *et al.* Lean construction practice: culture, standardization and informatization - a case from China. *In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 27<sup>th</sup> 2019, Dublin. Anais...* Dublin: 2019, p. 949-960.

JIMÉNEZ, Jaime; PELLICER, Eugenio; YEPES, Víctor. Teaching and learn in a case study: application to a máster degree in construction management. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, Valencia/Spain, n. 15, p. 696-702, 2011.

KOLB, David Allen; RUBIN, Irwin M.; McINTYRE, James M. **Psicologia Organizacional: uma abordagem vivencial**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1986.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction. Center for Integrated Facility Engineering**. Technical Report 72, Stanford University, September, 1992.

Lean Institute Brasil. **Sistema Toyota de Produção (Toyota Production System - TPS)**. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/vocabulário.aspx>>. Acesso em: 06 ago. 2018.

LEITE, Isabel Cristina B. Vieira. O aprendizado da função gerencial por meio da experiência. *In: ANTONELLO, Cláudia Simone; GODOY, Arilda Schmidt. (ORG.). Aprendizagem organizacional no Brasil*. Porto Alegre: Bookman, 2011.

LI, Shuquan; FAN, Meng; WU, Xiuyu. Lean construction techniques and individual performance. *In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 27<sup>th</sup> , 2019, Dublin. Anais...* Dublin: 2019, p. 1469-1478.

LINDGREN, Maria R. H. de Oliveira et al. Lean engineering: um estudo de caso de redução de problemas na troca de informações no desenvolvimento de produtos. **Latin American Journal of Business Management**, Taubaté, v. 7, n. 2, p. 114-147, jul.-dez. 2016.

LYLES, M. A. Organization learning, knowledge creation, problem formulation and innovation in messy problems. **European Management Journal**, v. 32, n.1, p. 132-136, 2014.

MADRUGA, Roberto. **Treinamento e desenvolvimento com foco em educação corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

MAIA, Alessandra Tourinho; IAROZINSKI NETO, Alfredo. Quais as principais características organizacionais das empresas dos diferentes segmentos da construção civil? **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 197-215, jul.-set. 2016.

MARINHO, Joanderson de Souza; CASTRO, Alan de Oliveira; MARINHO, Joalysson de Souza; LUCAS, Ruan Eduardo Carneiro; JUNIOR, Jose Flavio Rique. Análise da Aplicação dos princípios da construção enxuta em uma construtora de João Pessoa-PB. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, XXXVI, 2016, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2016, p. 1-17.

MEDEIROS, Hyggor da Silva; SANTANA, Alex F. Bertollo; GUIMARÃES, Levi da Silva. O uso dos métodos de custeio nas indústrias de manufatura enxuta: uma análise da literatura. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 24, n. 2, p. 395-406, 2017.

MOURA, Reinaldo Aparecido. **Kanban - a simplicidade do controle da produção**. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 1989.

NEVES, Edson Oliveira; STEIL, Andrea Valéria. Medidas da aprendizagem organizacional: revisão de literatura e agenda de pesquisa. **Revista Organização & Sociedade**, v. 26, n. 91, p. 708-728, 2019.

NOGUEIRA, Ronaldo Alves; Odelius, Catarina Cecília. Desafios da pesquisa em Aprendizagem organizacional. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 83-102, jan.-mar. 2015.

OLIVA, Caroline Canalle; SHINYASHIKI, Gilberto Tadeu. Estudo sobre validação de escalas de aprendizagem organizacional. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 12, n. 3, p. 303-322, set./dez. 2016.

OLIVEIRA, Carla Barroso de. **Avaliação de indicadores de planejamento e controle da produção na construção civil: boas práticas, eficácia e prazo**. 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

OLIVEIRA, Fernanda dos Santos; MENDES, Luiz D. dos Santos; COSTA, Ricardo Alves. Implantação do sistema de produção enxuta em uma indústria de autopeças utilizando a metodologia lean manufacturing. *In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE*, X, 2018, São Cristóvão. **Anais...** São Cristóvão, 2018, p. 194-208.

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

ORTIZ, Felipe Alfonso Huertas. **Roteiro para diagnóstico e proposição de melhorias com base em princípios e ferramentas da produção enxuta**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

PANAINO, Brunna Bernardo de Faria; PALIARI, José Carlos. Método de treinamento e capacitação de equipe da construção civil baseado na mentalidade enxuta. *In: SIBRAGEC ELAGEC*, 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2015, p. 325-332., jan./dez.

PATHIRAGE, C. P.; AMARATUNGA, D. G., HAIGH, R. P.. Tacit knowledge and organization performance: construction industry perspective. **Journal of Knowledge Management**, v. 11, n. 1, p. 115-126, 1997.

PFAFFENZELLER, Marta Schmidt; SILVA, Glauco G. M. Pereira da; BARROS, Arthur Leite de; SHINJI, Gabriel; SALLES, Marcos Pascotto. Lean thinking na construção civil: estudo da utilização de ferramentas da filosofia lean em diferentes fluxos da construção civil. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, v. 7, n. 14, p. 86-107, 2015.

PEREIRA, Gabriel Valadão *et al.* Implementação da produção enxuta no cenário brasileiro. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, III, 2016, Maringá. **Anais...** Maringá, 2016, p. 01-24.

PERETTI, Luiz Celso; FARIA, Ana Cristina de; SANTOS, Isabel Cristina dos. Aplicação dos princípios da Construção Enxuta em construtoras verticais: estudos de casos múltiplos na região metropolitana de São Paulo. *In*: ENCONTRO DA ANPAD, XXXVII, 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2013, p.1-16.

PIMENTEL, Maria Cristina P.; ALMEIDA, Fernando Carvalho de. Relação entre monitoramento e orientação estratégica: um estudo da percepção de profissionais da inteligência competitiva. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 33, n. 99, p. 128-145, set.-dez 2017.

PINTO, Alinne Nobre. Aprendizagem organizacional no setor hoteleiro. **Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal**, Algarve, n. 23, p. 98-118, 2014.

PINTO, Nathalia Mina; LUIZ, Franck Alegre; MOREIRA, Fernanda Kempner. Mentalidade enxuta: aplicação do mapeamento de fluxo de valor no processo produtivo de uma recuperadora de termoplástico. **Sistemas & Gestão**, v. 14, n. 2, p. 211-222, 2019.

PINTO, Ricardo A. Quinhões; TORRES JUNIOR, Alvaír Silveira; TORTATO, Ubiratã. Do TOC para manufatura enxuta: um estudo de caso de mudança de gestão da produção. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 32, n. 94, p. 147-161, jan.-abr. 2016.

POLITO, Giulliano. **Gerenciamento de obras: boas práticas para a melhoria da qualidade e da produtividade**. São Paulo: Editora Pini, 2015.

PRANGE, Christiane. Aprendizagem organizacional: desesperadamente em busca de teorias. *In*: EASTERBY-SMITH, M; BURGOYNE, J; ARAUJO L. (Org.). **Aprendizagem organizacional e organização de aprendizagem: desenvolvimento na teoria e na prática**. São Paulo: Atlas, 2001. p. 41-63.

PRADO, Josiel S. do; CALDERARO, Douglas Rhoden; PIRAN, Fabio A. Sartori. Efeitos da utilização dos princípios da construção enxuta no desempenho operacional das empresas da construção civil: uma pesquisa considerando a percepção de profissionais do Rio Grande do Sul. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 498-517, 2019.

REIS, Camila C. Compagnoni dos *et al.* Construção enxuta, proposta de diagnóstico e análise do canteiro de obras. **Revista FAE**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 42-58, jan./jun. 2017.

RIBEIRO, Antonio de Lima. **Gestão do treinamento de pessoas**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

RIBEIRO, Débora Veber *et al.* Gestão universitária: a produção enxuta aliada ao programa qualidade de vida no trabalho. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 26, n. 4, p. 1-9, 2019.

RIBEIRO, Virgílio. **Logística, Sistema Toyota de Produção e suas implicações na construção civil**. Curitiba: Appris, 2015.

ROCHA, Tatiane; SALVAGNI, Julice; NODARI, Cristine Hermann. Evidências da Segurança do trabalho e o nível de escolaridade dos trabalhadores na construção civil. **Revista Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 20, p. 328-343, jan.-dez. 2019.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Entendendo, aprendendo, e desenvolvendo sistema de produção lean manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

ROTTA, Ivana Salvagni; PAULO, Maira. A influência dos aspectos comportamentais na aplicação de ferramentas lean para a redução de scrap: um estudo de caso. **Produção em foco**, Joinville, v. 07, n. 02, p. 199-221, 2017.

RUAS, Roberto L.; ANTONELLO Cláudia S.; BOFF, Luiz H. **Os novos horizontes da gestão: aprendizagem organizacional e competências**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SANTANA, Aline Rocha; SANTOS, Marisa Oliveira; NEVES, Maria Celia F. Gerenciamento de pessoas: impacto da rotatividade de pessoal no custo da movimentação de mão de obra na construção civil em uma empresa de Vitória da Conquista - BA. *In*: SEMANA DO ADMINISTRADOR DO SUDOESTE DA BAHIA, XVIII, 2016, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: Semad, 2016.

SANTOS, Carlos J. da Silva; MATOS, Juscely Reis. Aprendizagem organizacional com a implantação e manutenção da ISO 14001: um estudo exploratório em uma empresa de autopeças. **Revista Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 9, p. 55-67, 2016.

SANTOS, Luciano Costa *et al.* Identificação e avaliação de práticas de produção enxuta em empresas calçadistas do estado da Paraíba. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 176-199, jan.-mar. 2017.

SANTOS, Tays Andressa Guimarães dos; FRANCISCO, Thiago H. Almino. Uma visão sob a ótica de framework dos 4 Is sobre a aprendizagem organizacional e a formação de lideranças. *In*: CONGRESSO SUL CATARINENSE DE ADMINISTRAÇÃO E COMÉRCIO EXTERIOR, I, 2017, Criciúma. **Anais...** Criciúma: 2017, p. 1-15.

SANTOS, Viviani Teodoro; CASSANDRE, Marcio Pascoal. Reflexões sobre água, sabão e conhecimento: aprendizagem organizacional na prática das serventes de limpeza de uma instituição de ensino federal. **Teoria e Prática em Administração**, v. 7, n. 1, p. 170-206, jan.-jun. 2017.

SARHAN, Saad et al. Lean construction and sustainability through IGLC community: a critical systematic review of 25 years of experience. *In*: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 26<sup>th</sup>, 2018, Chennai. **Anais...** Chennai: 2018, p. 933-942.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, ALFABETIZAÇÃO, DIVERSIDADE E INCLUSÃO - SECADI. **Plano Nacional de Implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnico-raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-brasileira e Africana. Ministério da Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão.** Brasília: MEC, SECADI, 2013.

SCANMETAL. Esquadro metálico de alumínio. Disponível em: <[www.scanmetal.com.br/produtos/esquadro-de-aluminio](http://www.scanmetal.com.br/produtos/esquadro-de-aluminio)> Acesso em: 03 jul. 2019.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SILVA, Anielson B. da; GODOI, Christiane Kleinübing. O processo de aprendizagem organizacional como balizador para o desenvolvimento de um modelo de competências para uma empresa do setor elétrico. **Revista de Ciências da Administração**, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. 62-75, ago. 2006.

SILVA, Armstrong Martins da; SANTOS JÚNIOR, José Carlos Felipe dos; CORREIA, Ana M. Magalhães. **Gestão e Desenvolvimento**, Novo Hamburgo, v. 16, n. 1, p. 99-128, jan.-abr. 2019.

SILVA, Francisco W. Soares da; ALVES, Anabela Carvalho; FIGUEIREDO, Manuel C. Barbosa. Produção enxuta em pequenas e médias empresas da Zona Franca de Manaus: uma realidade ou apenas ficção? **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 26, n.4, p. 1-14, maio 2018.

SILVA, Gabriel Américo da *et al.* O impacto das interrupções em uma empresa de TI: análise dos 7 desperdícios. **Revista Cippus - Unilasalle**, Canoas, v. 7, n. 1, p. 11-23, 2019.

SILVA, Talita Caetano; BURGER, Fabrício. Aprendizagem organizacional e inovação: contribuições da gestão do conhecimento para propulsionar um ambiente corporativo focado em aprendizagem e inovação. **Revista de Gestão e Tecnologia**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 07-19, jan.-mar., 2018.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org). **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SILVEIRA, Lucas Pereira da; MANO, Aline Patricia. Identificação das práticas de construção enxuta em cinco empresas do sul da Bahia. **Journal of Lean Systems**, Florianópolis, v. 1, n.1, p. 17-30, 2016.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL GRANDE FLORIANÓPOLIS – SINDUSCON/SECONCI. **Perfil do trabalhador da construção civil**, Florianópolis, 2019.

SOUZA, João Paulo Estevam de; ALVES, João Murta; SILVA, Messias Borges. O papel da motivação e da cultura organizacional como suporte à manufatura enxuta e seis sigma. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXX, 2010, São Carlos. **Anais...** São Carlos: 2010, p. 1-13.

TAKAHASHI, Adriana R. Wunsch. **Competências, aprendizagem organizacional e gestão do conhecimento**. Curitiba: Intersaberes, 2015.

TEGNER, Mateus Girardi *et al.* Lean office e BPM: proposição e aplicação de método para a redução de desperdícios em áreas administrativas. **Produção Online**, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 1007-1032, jul.-set 2016.

TEZEL, Algan; NIELSEN, Yasemin. Lean construction conformance among construction contractors in Turkey. **Journal of Management in Engineering**, v. 29, n. 3, p. 236-250, 2013.

TOMMELEIN, Iris D. Journey toward lean construction: pursuing a paradigm shift in the AEC Industry. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 141, n. 6, p. 1-12, 2015.

TRACTENBERG, Leonel; TRACTENBERG, Régis. Design instrucional na educação corporativa. *In*: RAMAL, Andrea (Org.). **Educação corporativa: fundamentos e gestão**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

TRENTIN, Luciano. Manufatura enxuta: contribuições para a obtenção da vantagem competitiva. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 9, p. 1-10, 2016.

VALENTE, Antonio C. da Costa; AIRES, Victor Meireles. **Gestão de projetos e lean construction: uma abordagem prática e integrada**. Curitiba: Appris, 2017.

VECCHIA, Fábio A. Dalla *et al.* Práticas lean nos processos produtivos industriais: ações para a redução de custos e resíduos de matéria-prima. **Exacta Engenharia de Produção**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 1-15, jan.-mar. 2020.

VIEIRA, Elton Simão; OLIVEIRA NETO, João Marcelino de. Qualidade na construção civil: PBQP-H análise do programa brasileiro de qualidade e produtividade do habitat. **Journal of Engineering, Technology, Innovation and Sustainability**, Anápolis, v. 1, n. 1, p. 54-64, fev-jul. 2019.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1992.

ZANOTTO, Mayara Pires, *et al.* Mapeamento da produção científica brasileira sobre aprendizagem organizacional: um estudo na base SPELL. **Revista Inteligência Competitiva**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 129-153, jan./mar. 2017.

ZAMPIER, Marcia Aparecida; TAKAHASHI, Adriana R. Wünsch. Competências empreendedoras e processos de aprendizagem empreendedora: modelo conceitual de pesquisa. **Cadernos EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 9, n.6, p. 564-585, jul. 2011.

ZHANG, Lianying; CHEN, Xi. Role of lean tools in supporting knowledge creation and performance in lean construction. **Procedia Engineering**, v. 145, p. 1267-1274, 2016.

**APÊNDICE A - LEVANTAMENTO DE CAMPO A**

## QUESTIONÁRIO

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO SOCIAL

1. Quanto a casa própria:

- ( ) Reside em casa própria
- ( ) Não reside em casa própria

2. Quanto a faixa etária:

- ( ) Até 20 anos
- ( ) De 20 a 30 anos
- ( ) De 30 a 40 anos
- ( ) De 40 a 50 anos
- ( ) Acima de 50 anos

3. Quanto ao estado civil:

- ( ) Solteiro
- ( ) Casado

4. Quanto a renda familiar total:

- ( ) Até 2 salários mínimos
- ( ) De 2 até 4 salários mínimos
- ( ) De 4 até 6 salários mínimos
- ( ) Acima de 6 salários mínimos

5. Quanto ao número de filhos:

- ( ) Até 2 filhos
- ( ) De 2 até 4 filhos
- ( ) Acima de 4 filhos
- ( ) Não tem filhos

## DADOS DE IDENTIFICAÇÃO FUNCIONAL

6. Quanto aos benefícios que você acha mais importante, assinalar apenas dois:

- ( ) Cesta básica                      ( ) Almoço na obra  
( ) Prêmio produção                ( ) EPI  
( ) Assistência médica               ( ) Vale transporte  
( ) Assistência odontológica  
( ) Licença maternidade ou paternidade  
( ) Outros: \_\_\_\_\_

7. Quanto a sua satisfação ao ambiente de trabalho:

- ( ) Sim, eu estou satisfeito  
( ) Não, eu não estou satisfeito  
( ) Eu não quero opinar

8. Quanto a sua satisfação em relação aos benefícios recebidos

- ( ) Sim, eu estou satisfeito  
( ) Não, eu não estou satisfeito  
( ) Eu não quero opinar

9. Quanto a sua satisfação em relação à direção da empresa

- ( ) Sim, eu estou satisfeito  
( ) Não, eu não estou satisfeito  
( ) Eu não quero opinar

10. Quanto ao tamanho da empresa, você acha que ela é:

- ( ) Pequena  
( ) Média  
( ) Grande  
( ) Eu não quero opinar

11. Quanto aos salários aplicados na construção civil:

- Ótimo
- Bom
- Regular
- Ruim

#### DADOS DE IDENTIFICAÇÃO PROFISSIONAL

12. Qual a sua profissão?

- Mestre de obra
- Pedreiro
- Servente
- Armador
- Carpinteiro
- Outro: \_\_\_\_\_

13. Quanto a sua ascensão profissional:

- Eu gostaria de ser promovido
- Eu estou satisfeito com a minha profissão
- Eu não tenho interesse em ser promovido
- Eu não quero opinar

14. Qual a sua formação educacional básica?

- Até 4ª. série
- De 5ª. a 9ª. série
- 2º. grau

15. Qual a sua formação profissional ?

- Eu não tenho curso de formação profissional
- Eu tenho curso de formação profissional

Qual curso você frequentou? \_\_\_\_\_

16. Você gostaria de continuar a sua formação educacional básica ?

( ) Sim, eu gostaria.

( ) Não, eu não gostaria.

17. Você gostaria de continuar a sua formação profissional ?

( ) Sim, eu gostaria.

( ) Não, eu não gostaria.

18. Qual curso de formação profissional você gostaria de realizar?

( ) Mestre de obras

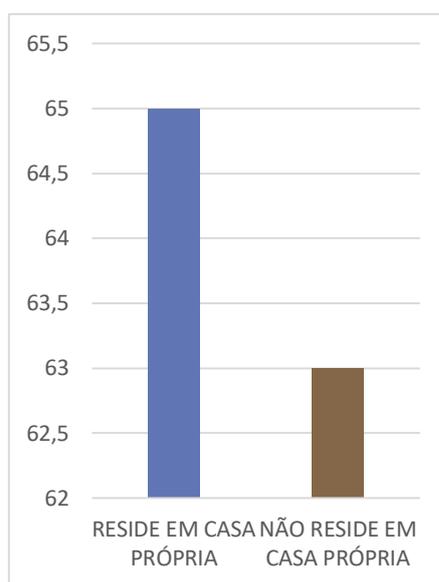
( ) Instalações: elétrico/hidráulico

( ) Construção civil

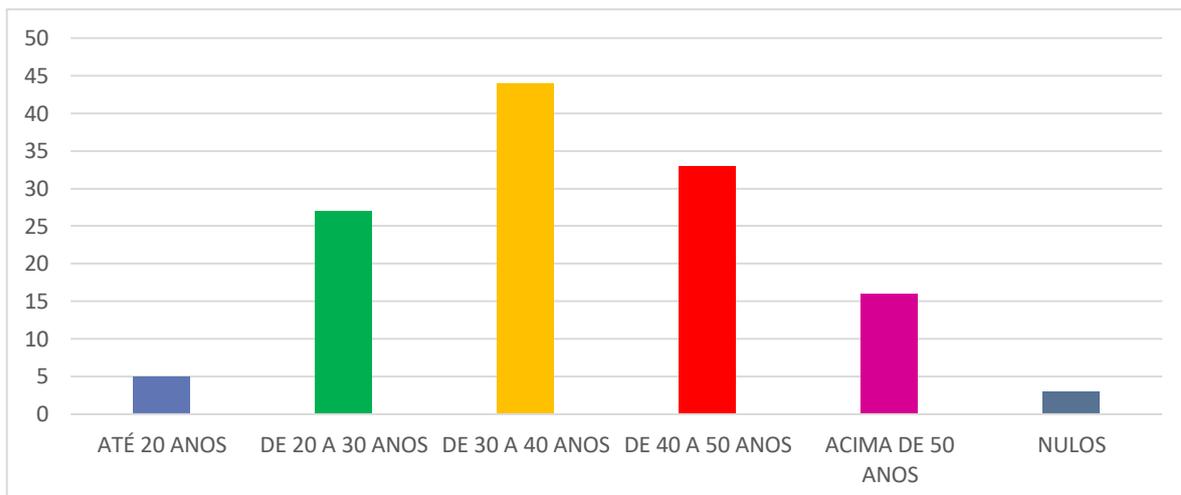
( ) Outros: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE CAMPO A

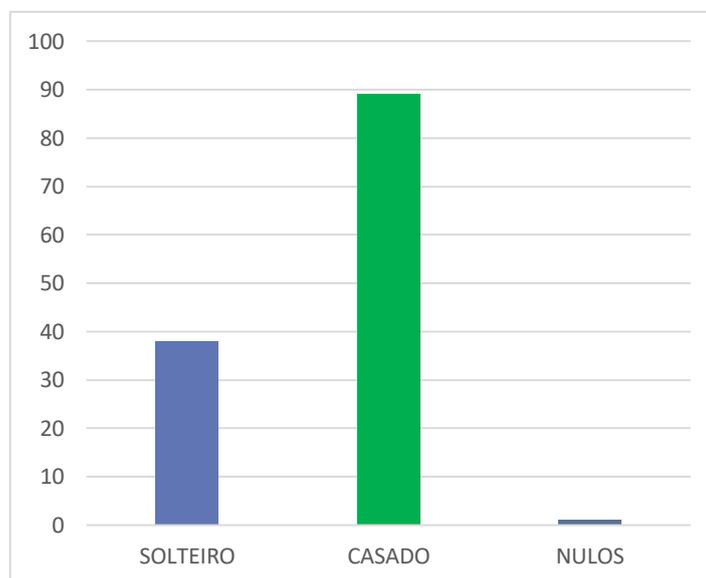
QUESTÃO 01	
QUANTO A CASA PRÓPRIA	
RESIDE EM CASA PRÓPRIA	NÃO RESIDE EM CASA PRÓPRIA
65	63
50,78%	49,22%



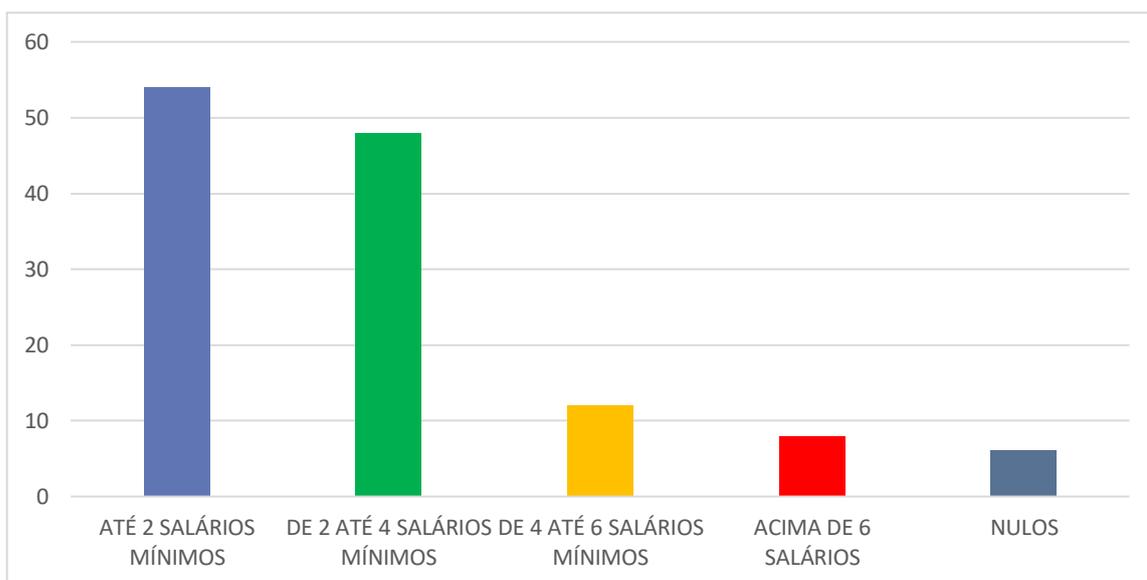
QUESTÃO 02					
QUANTO A FAIXA ETÁRIA					
ATÉ 20 ANOS	DE 20 A 30 ANOS	DE 30 A 40 ANOS	DE 40 A 50 ANOS	ACIMA DE 50 ANOS	NULOS
5	27	44	33	16	3
3,90%	21,09%	34,38%	25,79%	12,50%	2,34%



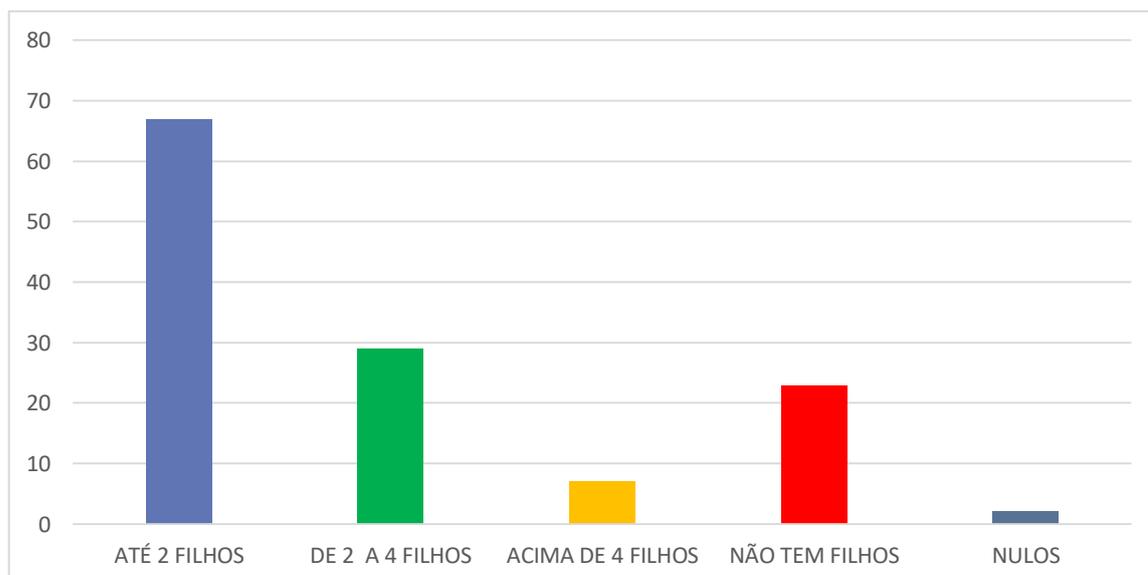
QUESTAO 03		
QUANTO AO ESTADO CIVIL		
SOLTEIRO	CASADO	NULOS
38	89	1
29,68%	69,53%	0,79%



QUESTÃO 04				
QUANTO A RENDA FAMILIAR				
ATÉ 2 SALÁRIOS MÍNIMOS	DE 2 ATÉ 4 SALÁRIOS MÍNIMOS	DE 4 ATÉ 6 SALÁRIOS MÍNIMOS	ACIMA DE 6 SALÁRIOS	NULOS
54	48	12	8	6
42,19%	37,50%	9,38%	6,25%	4,68%



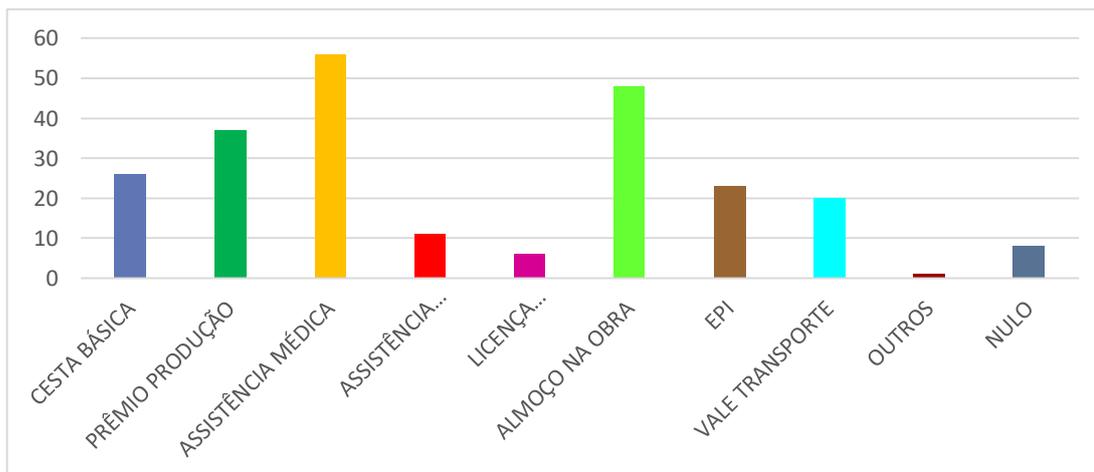
QUESTÃO 05				
QUANTO AO NUMERO DE FILHOS				
ATÉ 2 FILHOS	DE 2 A 4 FILHOS	ACIMA DE 4 FILHOS	NÃO TEM FILHOS	NULOS
67	29	7	23	2
52,34%	22,66%	5,47%	17,97%	1,56%



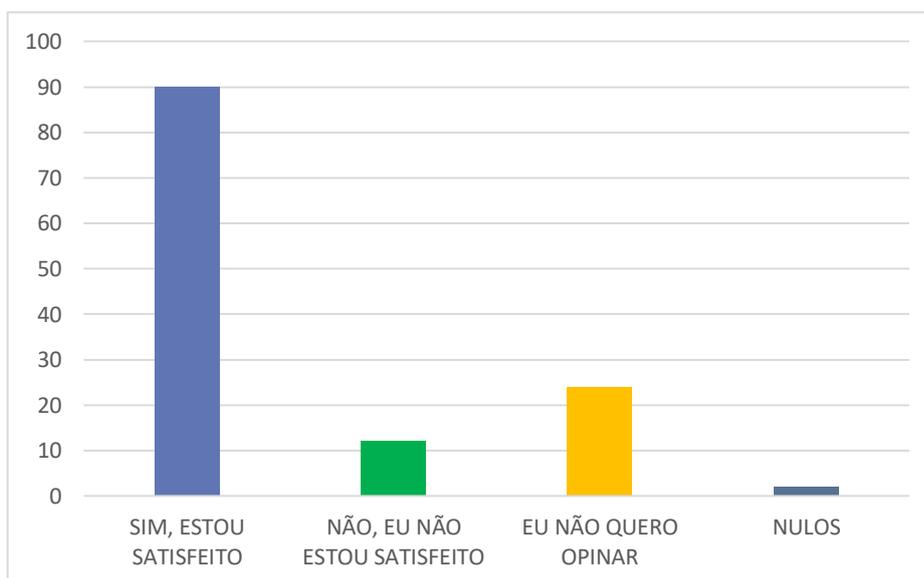
QUESTÃO 06									
QUANTO AOS BENEFÍCIOS QUE VOCÊ ACHA MAIS IMPORTANTE, ASSINALAR APENAS 2									
CB	PP	AM	AO	LMP	ANO	EPI	VT	O	N
26	37	56	11	6	48	23	20	1	8

Legenda da questão 6:

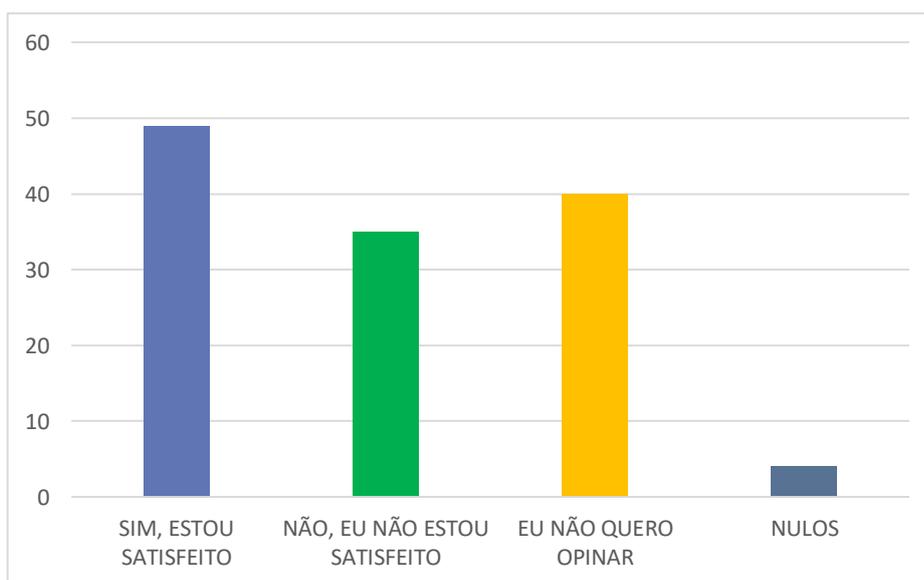
- CB - cesta básica.
- PP - prêmio produção.
- AM - assistência médica.
- AO - assistência odontológica.
- LMP - licença maternidade/paternidade.
- ANO - almoço na obra.
- EPI - equipamento de proteção individual.
- VT – vale transporte.
- O - outros.
- N - nulo.



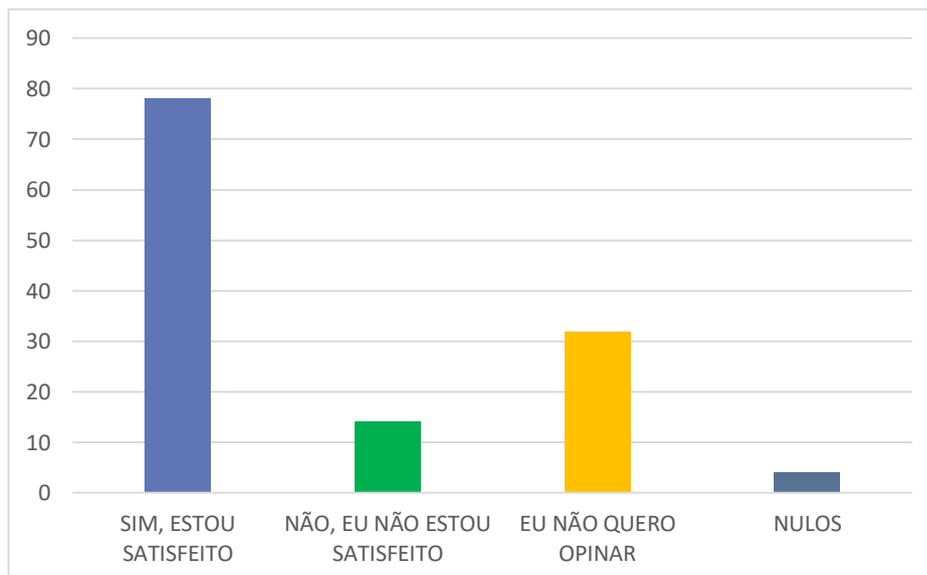
QUESTÃO 07			
QUANTO A SATISFAÇÃO AO AMBIENTE DE TRABALHO			
SIM, ESTOU SATISFEITO	NÃO, EU NÃO ESTOU SATISFEITO	EU NÃO QUERO OPINAR	NULOS
90	12	24	2
70,31%	9,37%	18,75%	1,57%



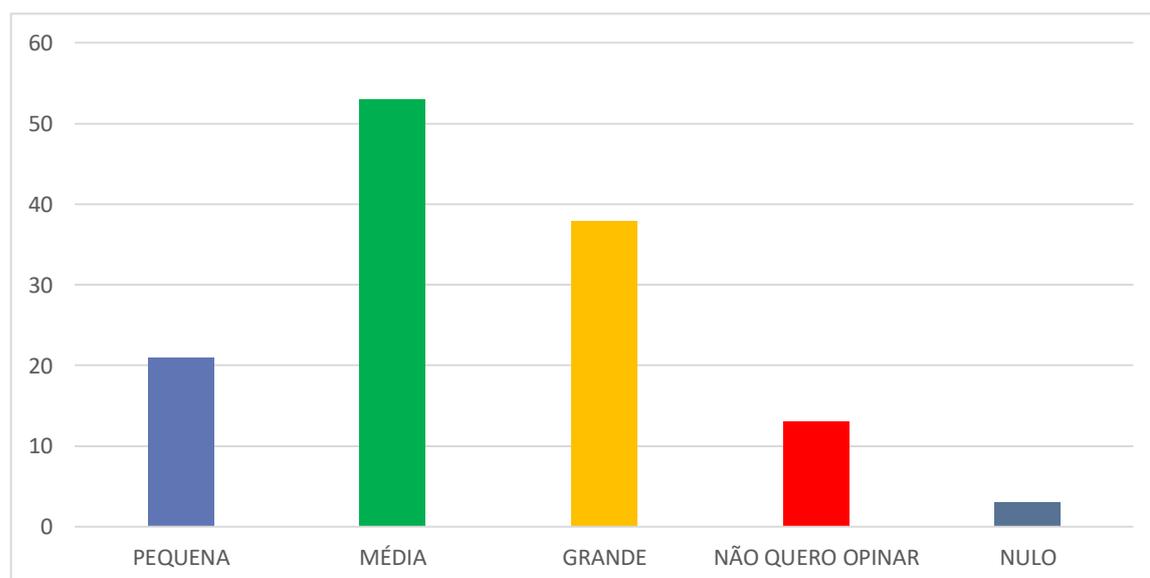
QUESTÃO 08			
QUANTO A SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO AOS BENEFÍCIOS RECEBIDOS			
SIM, ESTOU SATISFEITO	NÃO, EU NÃO ESTOU SATISFEITO	EU NÃO QUERO OPINAR	NULOS
49	35	40	4
38,28%	27,34%	31,25%	3,13%



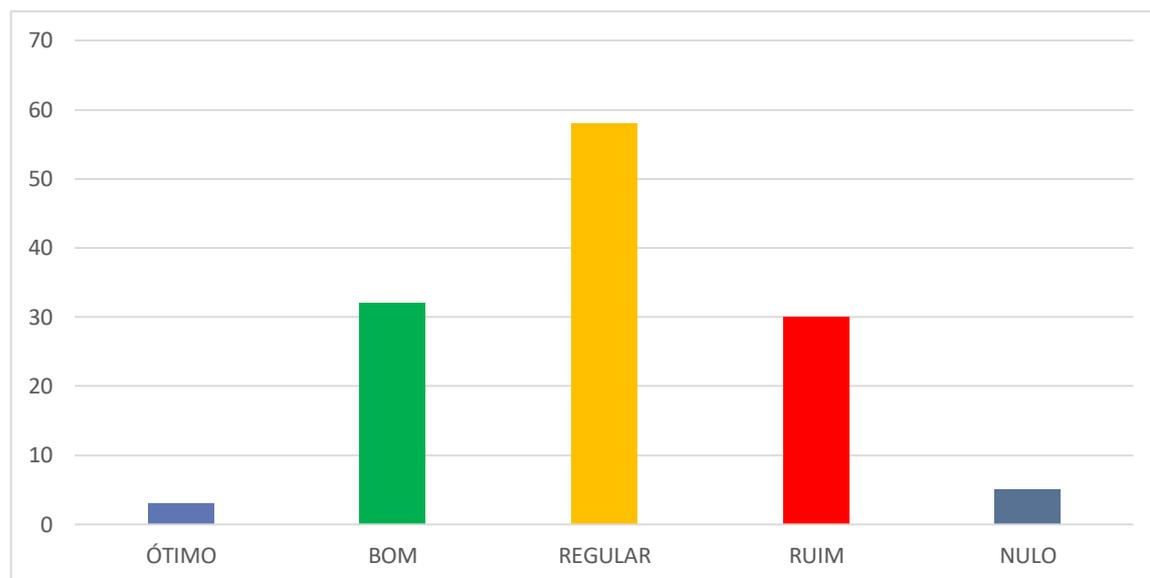
QUESTÃO 09			
QUANTO A SATISFAÇÃO EM RELAÇÃO À DIREÇÃO DA EMPRESA			
SIM, ESTOU SATISFEITO	NÃO, EU NÃO ESTOU SATISFEITO	EU NÃO QUERO OPINAR	NULOS
78	14	32	4
60,94%	10,94%	25%	3,12%



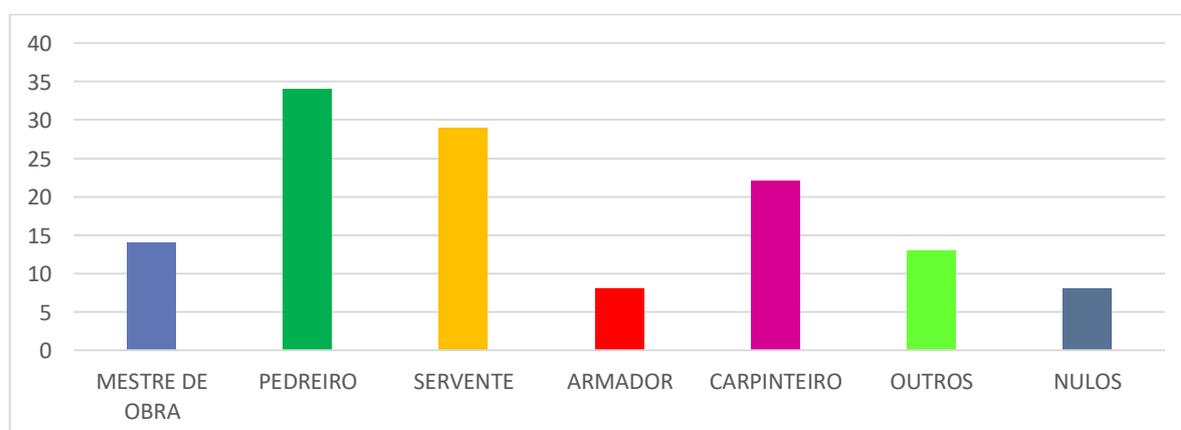
QUESTÃO 10				
QUANTO AO TAMANHO DA EMPRESA, VOCÊ ACHA QUE ELA É:				
PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	NÃO QUERO OPINAR	NULO
21	53	38	13	3
16,41%	41,40%	29,69%	10,16%	2,34%



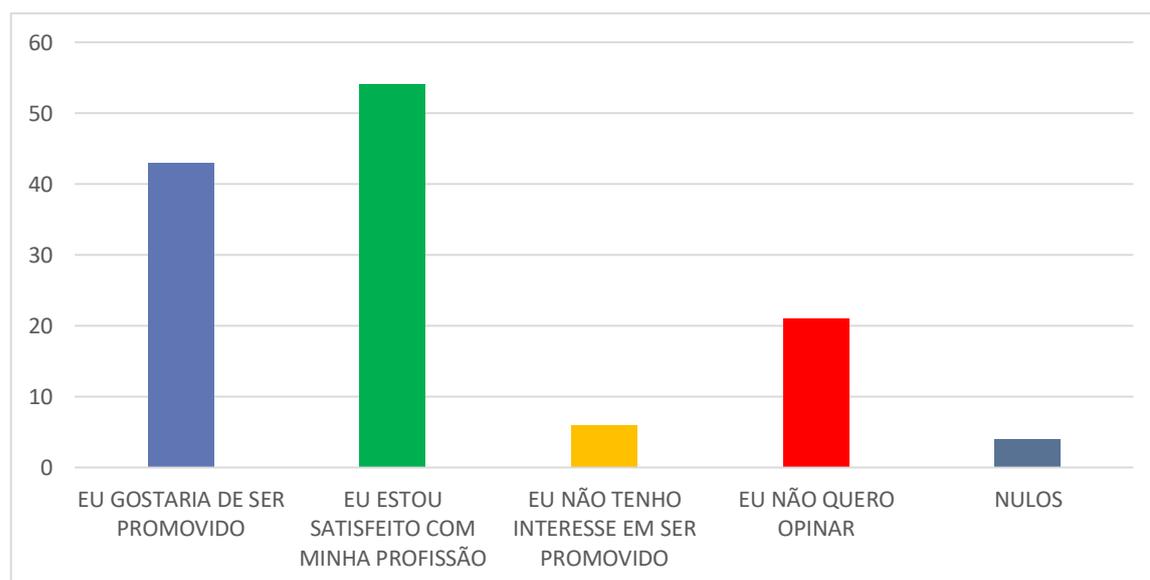
QUESTÃO 11				
QUANTO AOS SALÁRIOS APLICADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL				
ÓTIMO	BOM	REGULAR	RUIM	NULO
3	32	58	30	5
2,34%	25,00%	45,32%	23,44%	3,90%



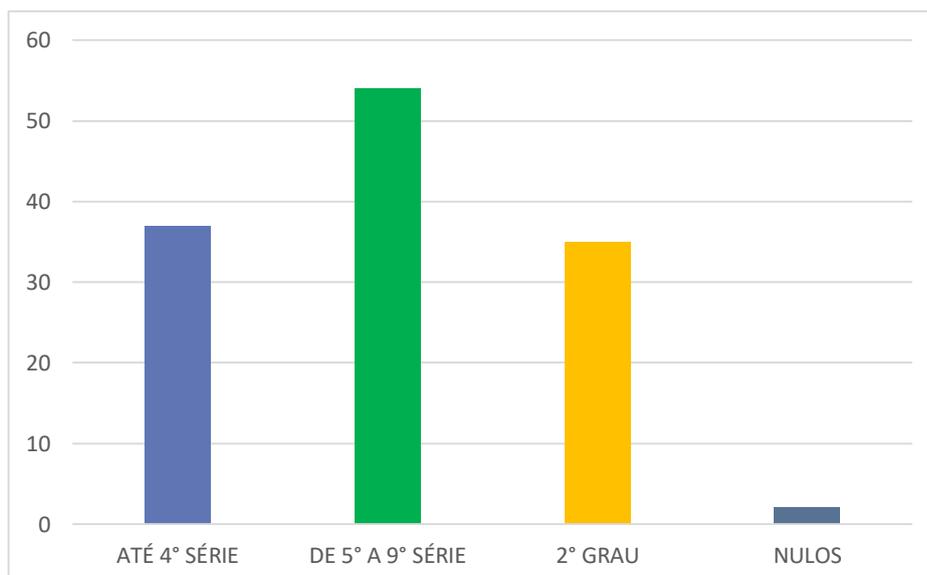
QUESTÃO 12						
QUAL A SUA PROFISSÃO?						
MESTRE DE OBRA	PEDREIRO	SERVENTE	ARMADOR	CARPINTEIRO	OUTROS	NULOS
14	34	29	8	22	13	8
10,94%	26,56%	22,65%	6,25%	17,19%	10,16%	6,25%



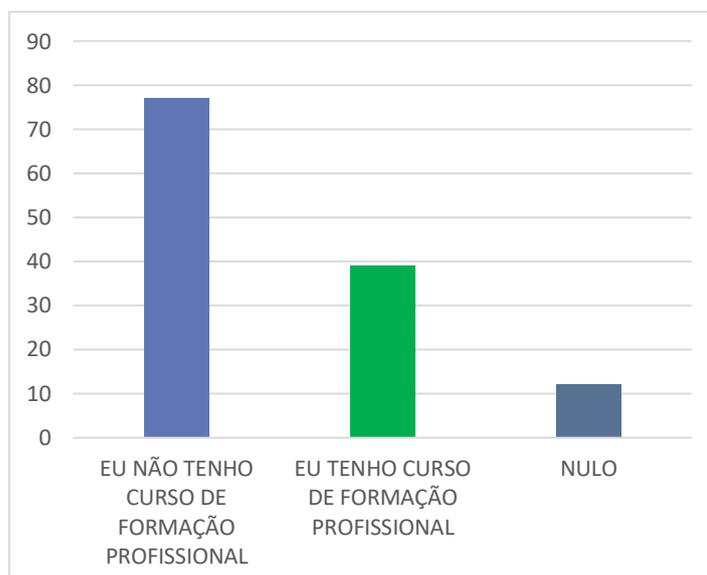
QUESTÃO 13				
QUANTO A SUA ASCENSÃO PROFISSIONAL				
EU GOSTARIA DE SER PROMOVIDO	EU ESTOU SATISFEITO COM MINHA PROFISSÃO	EU NÃO TENHO INTERESSE EM SER PROMOVIDO	EU NÃO QUERO OPINAR	NULOS
43	54	6	21	4
33,60%	42,19%	4,69%	16,40%	3,12%



QUESTÃO 14			
QUAL A SUA FORMAÇÃO EDUCACIONAL BÁSICA			
ATÉ 4º SÉRIE	DE 5º A 9º SÉRIE	2º GRAU	NULOS
37	54	35	2
28,90%	42,19%	27,35%	1,56%

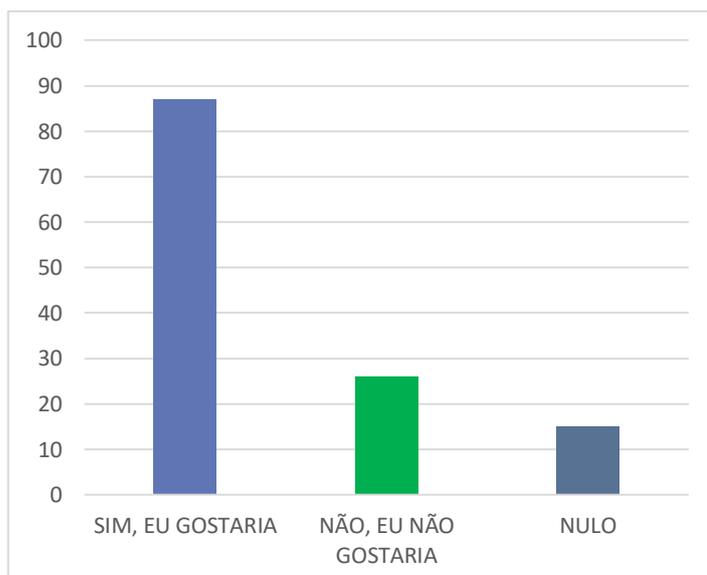


QUESTÃO 15		
QUAL A SUA FORMAÇÃO PROFISSIONAL		
EU NÃO TENHO CURSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL	EU TENHO CURSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL	NULO
77	39	11
60,15%	30,47%	9,38%

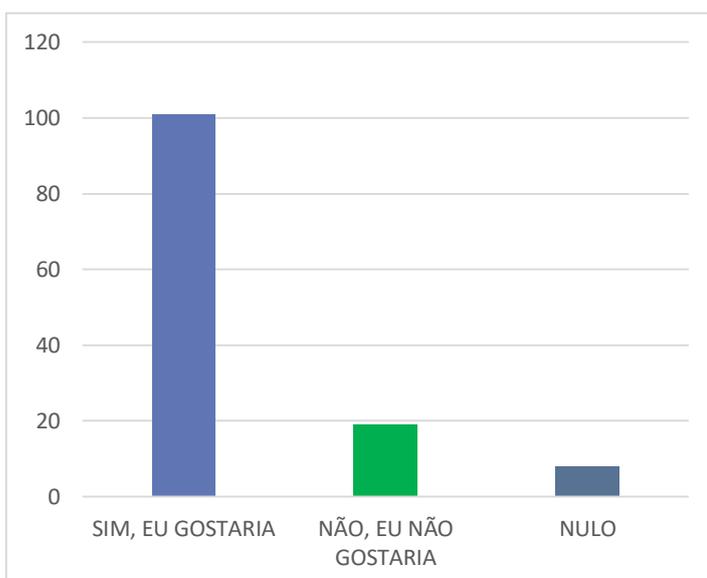


CURSOS DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL CITADOS PELOS PESQUISADOS
MESTRE DE OBRAS: 7
NR 18/NR35: 5
ELETRECISTA: 3
CARPINTEIRO: 3
INFORMÁTICA: 2
GUINCHEIRO: 1
MARINHA: 1
MÁQUINA NC (TORNO): 1
ARQUITETURA: 1
VÁRIOS CURSOS: 1
NÃO INFORMADO: 14
TOTAL: 39

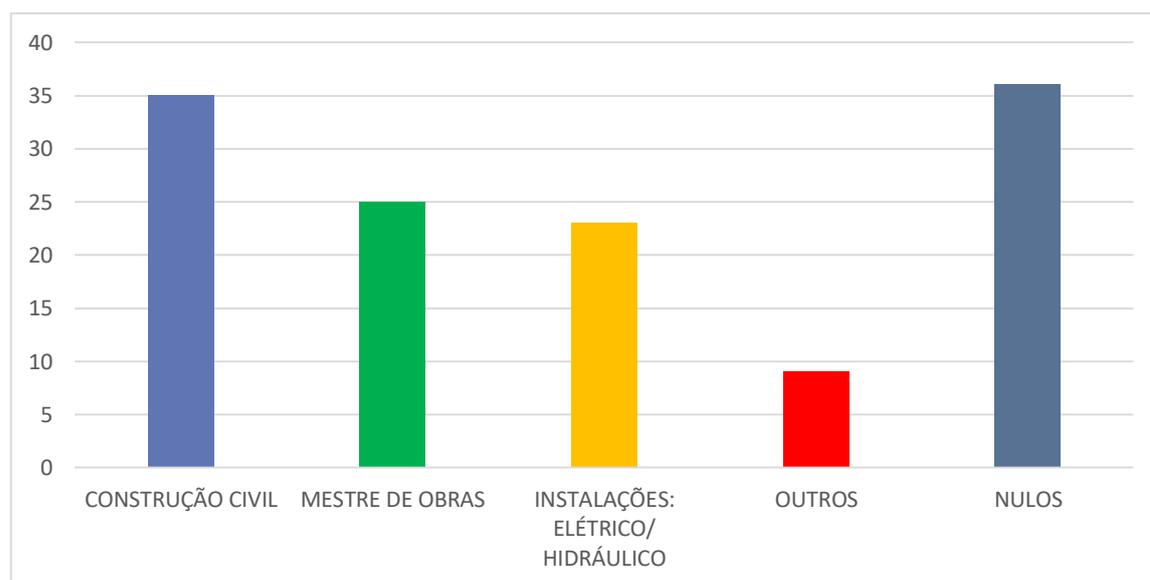
QUESTÃO 16		
VOCÊ GOSTARIA DE CONTINUAR SUA FORMAÇÃO EDUCACIONAL BÁSICA		
SIM, EU GOSTARIA	NÃO, EU NÃO GOSTARIA	NULO
87	26	15
67,97%	20,31%	11,72%



QUESTÃO 17		
VOCÊ GOSTARIA DE CONTINUAR SUA FORMAÇÃO PROFISSIONAL		
SIM, EU GOSTARIA	NÃO, EU NÃO GOSTARIA	NULO
101	19	8
78,90%	14,85%	6,25%



QUESTÃO 18				
QUAL CURSO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL VOCÊ GOSTARIA DE FAZER				
CONSTRUÇÃO CIVIL	MESTRE DE OBRAS	INSTALAÇÕES: ELÉTRICO/HIDRÁULICO	OUTROS	NULOS
35	25	23	9	36
27,35%	19,53%	17,97%	7,03%	28,12%



OUTROS CURSOS LISTADOS PELOS ENTREVISTADOS
ENGENHARIA CIVIL: 3
OPERADOR DE MÁQUINA: 2
FISCAL DE CONSTRUÇÃO CIVIL: 1
EDIFICAÇÃO DE PROJETOS: 1
PINTOR: 1
TÉCNICO EM SEGURANÇA NO TRABALHO: 1

A todas as empresas que possibilitaram a realização da pesquisa e a todos os trabalhadores da construção civil de Brusque que participaram da pesquisa, nosso muito obrigado.

## APÊNDICE C - LEVANTAMENTO DE CAMPO B

A construção enxuta é uma filosofia de gestão da produção voltada à construção civil, proposto em 1992 a partir do trabalho do professor Lauri Koskela da Universidade de Stanford (EUA). As bases dessa nova filosofia se fundamentam na aplicação de práticas, princípios e ferramentas do Sistema Toyota de Produção ou Sistema de Produção Enxuta, (*Lean Production*), idealizado por Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, na década de 1950, no Japão (VALENTE; AIRES, 2017; RIBEIRO, 2015).

Esta pesquisa tem por objetivo verificar o grau de aplicação da filosofia da gestão da produção enxuta nos processos produtivos de quatro empresas de construção civil da cidade de Brusque/SC. Esta verificação será elaborada por meio da avaliação da intensidade e profundidade do uso por parte destas empresas de quatro das ferramentas da produção *lean*: 5 S, *Kaizen*, *Poka-yoke*, Planejamento *Hoshin*. Para melhor entendimento e alinhamento conceitual, apresenta-se a seguir, uma breve descrição das 4 ferramentas da produção *lean* trabalhadas nesta pesquisa.

**1ª. Ferramenta: 5 S.** O sistema 5 S é uma metodologia de práticas que possibilita a execução de serviços de forma organizada e limpa.

*Seiri* - Utilização: é um princípio visual que propõe separar os materiais, removendo os itens desnecessários da área de trabalho, de forma a otimizar os espaços, equipamentos e materiais de trabalho.

*Seiton* - Organização: a proposta é ter somente o que for necessário, na quantidade certa, no lugar que precisar e na hora certa. A obra ganha rapidez e facilidade no encontro dos materiais e ferramentas, proporcionando economia de tempo e redução de acidentes.

*Seiso* - Limpeza: A proposta é deixar o ambiente limpo e organizado. Após o expediente de trabalho, deixar materiais e equipamentos na melhor condição de uso possível; criar a cultura de utilizar um calendário para limpeza e manutenção.

*Seiketsu* - Padronização: o objetivo é padronizar os bons hábitos referente às normas técnicas, aos procedimentos e das ações eficazes.

*Shitsuke* - Autodisciplina: o objetivo é criar uma cultura para educar, conscientizar e disciplinar os colaboradores, promovendo um comportamento e hábitos que motivem

a melhoria contínua. A autodisciplina significa que o “espírito 5 S” foi incorporado pela equipe de trabalho (RODRIGUES, 2016; LUCHEZZI, 2017).

**2ª. Ferramenta: *Kaizen*.** *Kaizen* é uma palavra de origem japonesa que significa mudança para melhor, melhoria contínua ou mudança incremental. O *Kaizen* está relacionado a pequenas e contínuas melhorias que são incorporadas às práticas existentes. O *Kaizen* deve ter ações diárias e fazer parte da cultura das equipes de trabalho. As mudanças tendem a ser lentas, mas contínuas e consistentes. A estratégia *Kaizen* mantém e melhora o padrão de trabalho por meio de melhoramentos pequenos e graduais (MOURA, 2007; RODRIGUES, 2016).

**3ª. Ferramenta: *Poka-yoke*.** O *Poka-yoke* pode ser definido como um dispositivo simples e normalmente de baixo custo, cujo objetivo é auxiliar na eliminação de erros. Com o *Poka-yoke* criam-se métodos ou dispositivos que evitam falhas ou defeitos (humanos ou mecânicos) em processos produtivos, bem como na utilização de produtos (VALENTE; AIRES, 2017). As figuras 18 e 19 mostram o dispositivo.

Figura 18 - *Poka-yoke*: gabarito



Fonte: AEC (2019).

Figura 19 - *Poka-yoke*: esquadro



Fonte: Scanmetal (2019).

**4ª. Ferramenta: *Planejamento Hoshin*.** *Hoshin kanri*, ou planejamento *hoshin*, é o sistema nervoso da produção enxuta. O planejamento *hoshin* é constituído por três níveis de organização: o processo de curto prazo (operacional), médio prazo (tático) e longo prazo (estratégico), utilizados para identificar e tratar das necessidades administrativas e desenvolver as competências das equipes de trabalho (BERNARDES, 2003; DENNIS, 2008). A figura 19 representa os níveis do planejamento

Figura 20 - Planejamento *Hoshin*

Fonte: Bernardes (2003).

A partir da revisão dos conceitos das 4 ferramentas *lean*, solicitamos responder as perguntas propostas, tomando por base a gestão dos processos construtivos aplicada na construção de edificações residenciais multi-familiares com área total a partir de 1000,00 m<sup>2</sup>, executadas no período 2018 a 2019, na cidade de Brusque/SC.

1. Qual a sua função no organograma da empresa como engenheiro civil?

- ( ) Sócio-Diretor;  
 ( ) Diretor;  
 ( ) Gerente;  
 ( ) Supervisor.

2. Considerando a indústria da construção civil de Brusque, como você enquadra o porte da empresa?

- ( ) Pequena  
 ( ) Média  
 ( ) Grande

3. Quais os benefícios que a empresa fornece para os funcionários?

- ( ) Cesta básica                      ( ) Almoço na obra  
 ( ) Prêmio produção                ( ) EPI  
 ( ) Assistência médica              ( ) Vale transporte  
 ( ) Assistência odontológica      ( ) Licença maternidade ou paternidade  
 ( ) Outros: \_\_\_\_\_

4. Sobre a construção enxuta, a empresa conhece as ferramentas citadas?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

5. A empresa utiliza as ferramentas citadas?

( ) Sim ( ) Não

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

6. Quais outras ferramentas ou metodologias a empresa aplica em suas rotinas de trabalho, sejam na gestão do ambiente administrativo ou na gestão do canteiro de obras?

a) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. A empresa possui no seu quadro colaborativo do canteiro de obras equipes multifuncionais?

( ) Sim ( ) Não

8. Analisar a sentença e assinalar a questão de acordo com a escala. A metodologia da construção enxuta aplicada à gestão dos processos de produção é compreendida como uma forma de agregar qualidade na execução dos produtos e serviços por parte da equipe técnica da empresa.

1. ( )	2. ( )	3. ( )	4. ( )	5. ( )
Discordo Totalmente	Discordo	Nem concordo e nem discordo	Concordo	Concordo Totalmente

9. Quais melhorias foram percebidas na execução dos processos de produção a partir da implantação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta instituídas pela empresa?

- a) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.
- b) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.
- c) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.

10. Nas obras executadas em períodos anteriores, sem a inserção de políticas de gestão “enxuta”, quais eram as dificuldades mais recorrentes encontradas pela empresa?

- a) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.
- b) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_.
- c) \_\_\_\_\_

11. Considerando 4macroetapas da execução de uma obra, quais a empresa percebe serem as mais facilmente suscetíveis (mais importantes, de maior resultado, mais crítica?) à implantação das ferramentas da construção enxuta:

Mais Importante:	De maior resultado:	Mais crítica:
( ) Infraestrutura	( ) Infraestrutura	( ) Infraestrutura
( ) Superestrutura	( ) Superestrutura	( ) Superestrutura
( ) Alvenaria	( ) Alvenaria	( ) Alvenaria
( ) Instalações	( ) Instalações	( ) Instalações

Observação: Assinalar uma opção para cada coluna.

12. O quadro a seguir relaciona alguns processos inerentes às atividades de produção para execução de uma obra em diversos setores e o comportamento (*performance*) em três estágios evolutivos: declínio, estagnação e evolução.

Assinalar “X” no comportamento que a empresa evidenciou a partir da implantação das ferramentas enxutas citadas no texto ou outras que a empresa pratica:

PROCESSOS\COMPORTAMENTO	DECLÍNIO	ESTAGNAÇÃO	EVOLUÇÃO
Qualidade dos produtos			
Desperdício de materiais			
Planejamento das atividades			
Rotatividade dos colaboradores			
Construção do conhecimento			
Manutenção de equipamentos			
Gerenciamento de projetos			
Otimização dos serviços (redução do <i>talkt time</i> )			
Equipes multifuncionais			
Cumprimento do cronograma da obra			

13. Qual a forma de comunicação do corpo técnico da empresa com os colaboradores? Mais especificamente, como a empresa gerencia as informações para o desenvolvimento das atividades no canteiro de obras?

1. ( ) Responsável técnico residente na obra;
2. ( ) Mestre de obras residente na obra;
3. ( ) Visitas periódicas do responsável técnico;
4. ( ) Visitas periódicas do mestre de obras;
5. ( ) Reuniões periódicas;
6. ( ) Outras: \_\_\_\_\_.

14. A área tecnológica (softwares, planilhas, recursos gerencias) é essencial para implantação da construção enxuta.

1. ( )	2. ( )	3. ( )	4. ( )	5. ( )
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo e nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

15. O segmento de equipamentos industriais e materiais de construção é essencial para implantação da construção enxuta.

1. ( )	2. ( )	3. ( )	4. ( )	5. ( )
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo e nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

16. A mão de obra produtiva da construção civil é essencial para implantação da construção enxuta.

1. ( )	2. ( )	3. ( )	4. ( )	5. ( )
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo e nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

17. A formação educacional básica e a formação técnica profissional da mão de obra produtiva da construção civil representam uma barreira para implantação da construção enxuta.

1. ( )	2. ( )	3. ( )	4. ( )	5. ( )
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo e nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

18. Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia *lean* na área tecnológica.

1. \_\_\_\_\_;

2. \_\_\_\_\_.

19. Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia *lean* no segmento de equipamentos industriais e materiais de construção.

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_.

20. Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia *lean* em função do desempenho da mão de obra produtiva da construção civil.

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_.

21. A empresa executa o planejamento dos processos construtivos por meio da liberação de várias frentes de trabalho simultaneamente?

- (  ) Sim                      (  ) Não

22. É praxe o corpo técnico da empresa realizar avaliações das etapas ou dos sistemas construtivos buscando a melhoria dos processos, por meio de reuniões, discussões ou da simplificação das operações?

- (  ) Sim                      (  ) Não

23. Existem boas condições de trabalho no canteiro de obras, com segurança e equipamentos adequados aos funcionários?

- (  ) Sim                      (  ) Não

24. A empresa considera importante a satisfação dos funcionários no ambiente de trabalho (canteiro de obras), analisando os benefícios pagos aos trabalhadores e a satisfação deles em relação à direção da empresa?

- (  ) Sim                      (  ) Não

25. A empresa considera importante a profissionalização da mão-de-obra da construção civil, por meio da continuidade da formação educacional básica e do treinamento técnico profissional como forma de agregar melhoria nos processos produtivos da construção civil?

- (  ) Sim                      (  ) Não

26. Quais conclusões ou considerações a empresa faz sobre a incorporação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta para a construção civil?

a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

b) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

c) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

27. Quais críticas ou contribuições a empresa faz sobre a abordagem e estruturação da pesquisa?

a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

b) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

c) \_\_\_\_\_.

28. Quais complementos, dúvidas ou correções a empresa faz sobre as questões formuladas na pesquisa?

a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

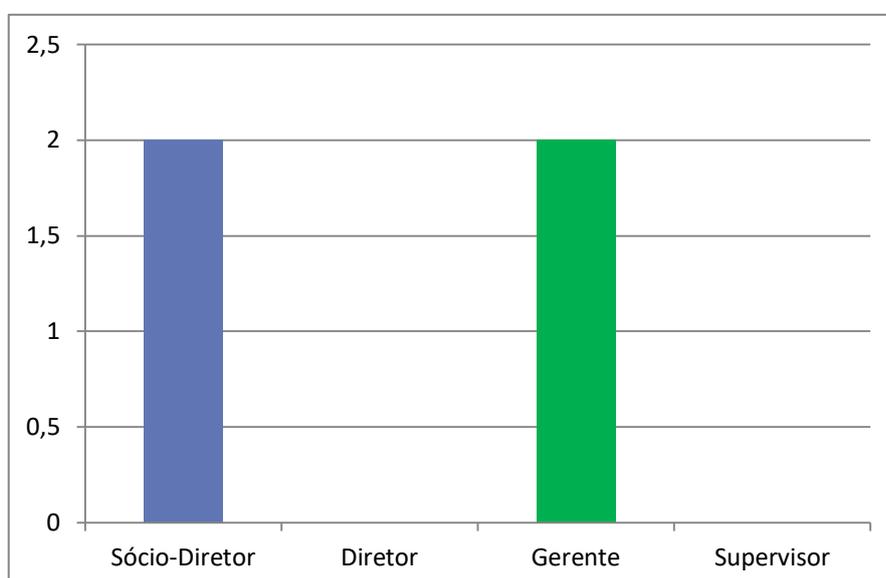
b) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

c) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

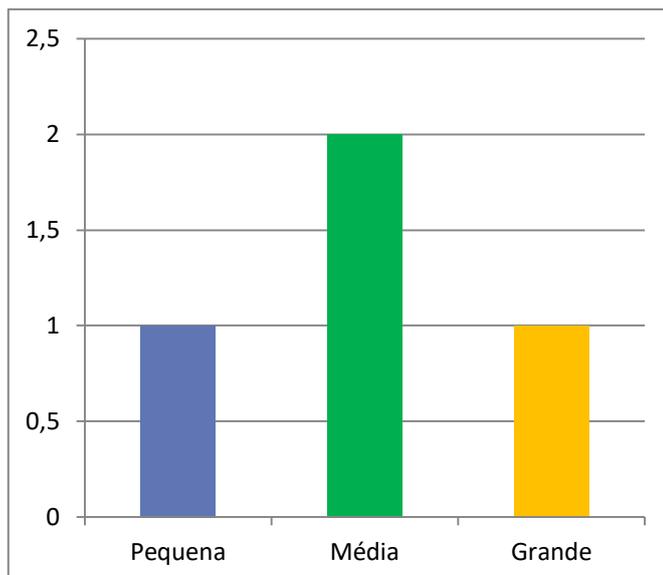
Critérios para aplicação do questionário: edificação residencial multifamiliar com área superior a 1.000,00 m<sup>2</sup> executada entre o período de 2018 e 2019.

## APÊNDICE D - RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE CAMPO B

QUESTÃO 01			
Qual a sua função no organograma da empresa como engenheiro civil?			
Sócio-Diretor	Diretor	Gerente	Supervisor
2	0	2	0
50%		50%	



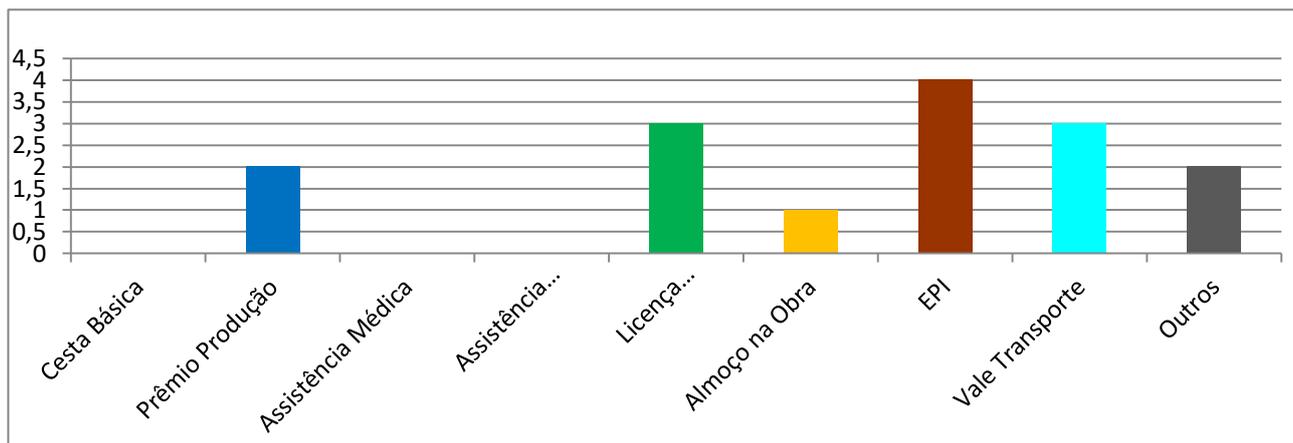
QUESTÃO 02		
Considerando a indústria da construção civil de Brusque, como você enquadra o porte da empresa?		
Pequena	Média	Grande
1	2	1
25%	50%	25%



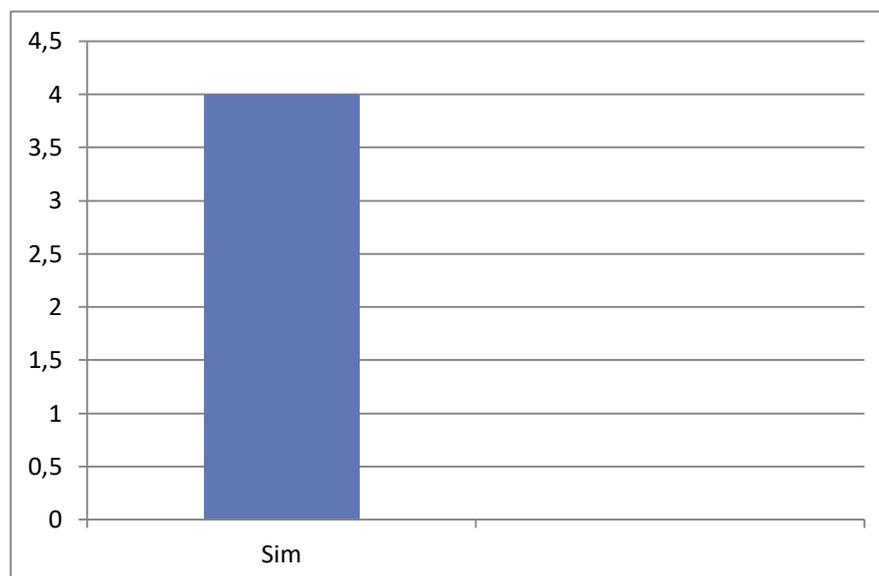
QUESTÃO 03									
QUAIS OS BENEFÍCIOS QUE A EMPRESA FORNECE PARA OS FUNCIONÁRIOS?									
CB	PP	AM	AO	LMP	ANO	EPI	VT	O	N
0	2	0	0	3	1	4	3	2	0

Legenda da questão 3:

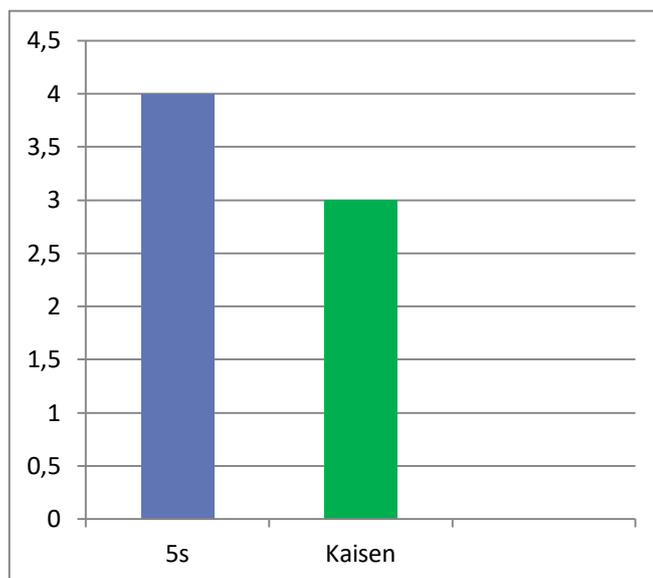
- CB - cesta básica.
- PP - prêmio produção.
- AM - assistência médica.
- AO - assistência odontológica.
- LMP - licença maternidade/paternidade.
- ANO - almoço na obra.
- EPI - equipamento de proteção individual.
- VT – vale transporte.
- O - outros.
- N - nulo.



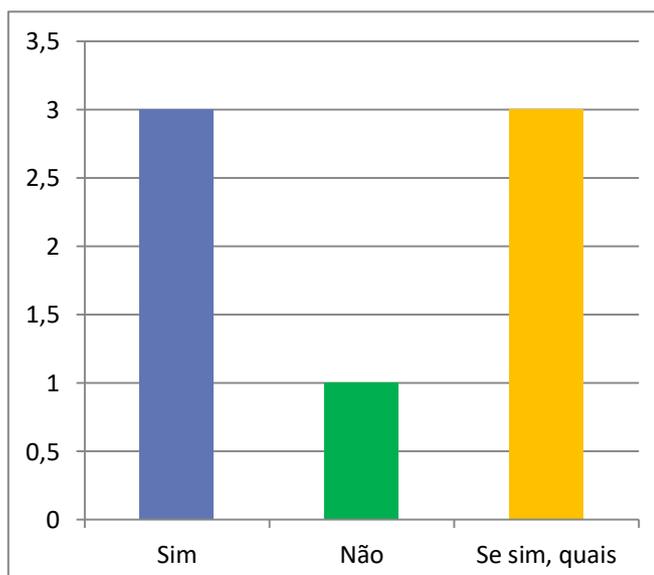
QUESTÃO 04	
Sobre a construção enxuta, a empresa conhece as ferramentas citadas?	
Sim	Não
4	0
100%	



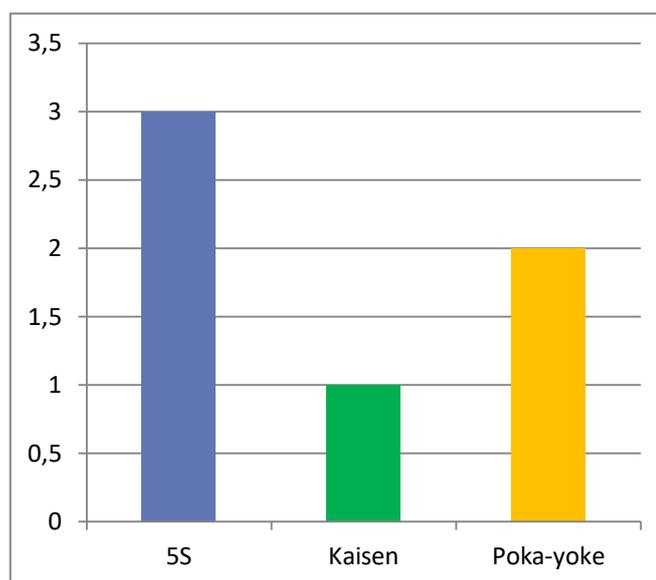
Se sim, quais ferramentas?		
5s	Kaisen	
4	3	
100%	75%	



QUESTÃO 05	
A empresa utiliza as ferramentas citadas?	
Sim	Não
3	1
75%	25%

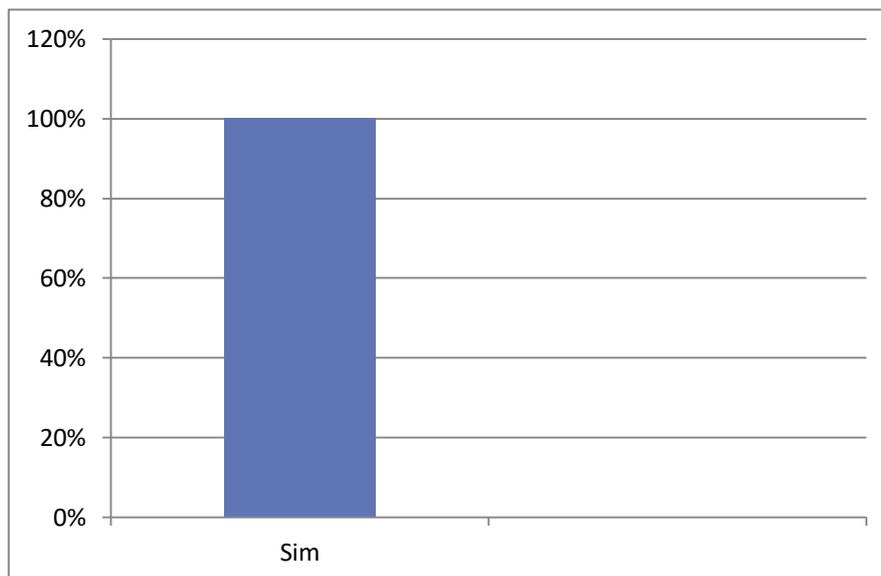


Se sim, quais ferramentas?		
5s	Kaizen	Poka-yoke
3	1	2

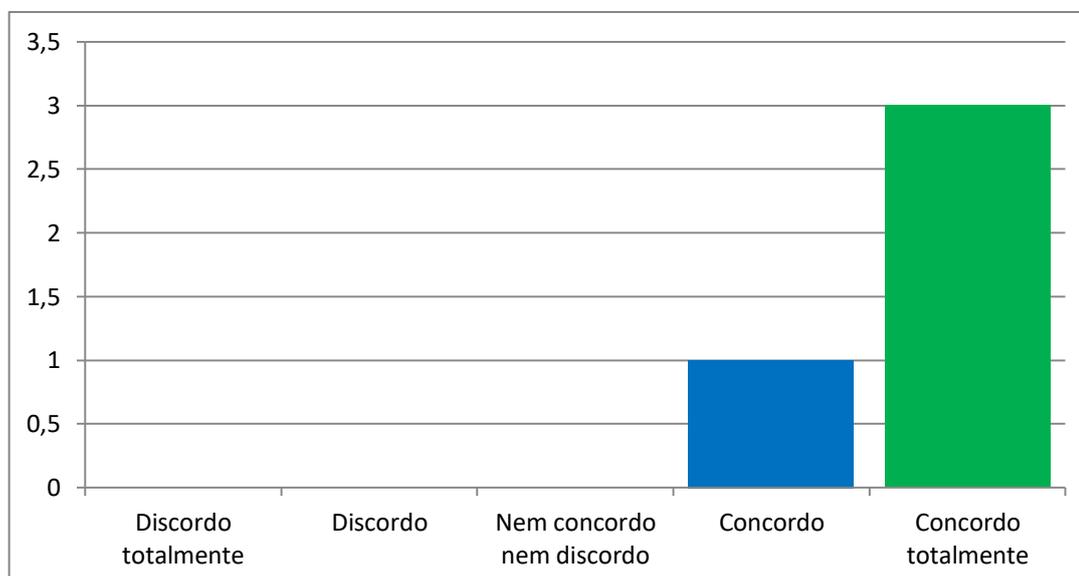


QUESTÃO 06	
Quais outras ferramentas ou metodologias a empresa aplica em suas rotinas de trabalho, sejam na gestão do ambiente administrativo ou na gestão do canteiro de obras?	
Empresa A	Na parte administrativa a empresa utiliza a ferramenta Kanban Digital, conhecido como Trello
Empresa B	ISO 9001, PBQP-H, FCA e Planejamento Estratégico
Empresa C	PBQP-H, ISO 9001, Melhoria Contínua, Planejamento Estratégico, Auditorias Anuais com Órgãos Certificadores
Empresa D	Não apresentou outras ferramentas

QUESTÃO 07	
A empresa possui no seu quadro colaborativo do canteiro de obras equipes multifuncionais?	
Sim	Não
4	0
100%	



QUESTÃO 08				
Analisar a sentença e assinalar a questão de acordo com a escala. A metodologia da construção enxuta aplicada à gestão dos processos de produção é compreendida como uma forma de agregar qualidade na execução dos produtos e serviços por parte da equipe técnica da empresa.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
			1	3



QUESTÃO 09	
Quais melhorias foram percebidas na execução dos processos de produção a partir da implantação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta instituídas pela empresa?	
Empresa A	Otimização dos espaços em canteiros de obras, ganho de produtividade: Por melhoria dos processos e adequação do ambiente; controle dos processos administrativos e otimização de etapas.
Empresa B	Melhoria na produção, qualidade, diminuição do retrabalho e diminuição dos acidentes de trabalho.
Empresa C	Menos retrabalho, maior produtividade, menos desperdícios.
Empresa D	Diminuição dos acidentes de trabalhos, redução da matéria prima utilizada e aumento de produção.

QUESTÃO 10	
Nas obras executadas em períodos anteriores, sem a inserção de políticas de gestão “enxuta”, quais eram as dificuldades mais recorrentes encontradas pela empresa?	
Empresa A	Dificuldade no controle de materiais e serviços com conseqüente retrabalho, desperdício materiais e tempo, pois o ambiente era mais organizado, diminuição dos riscos ambientais em relação ao estágio anterior que os canteiros se encontravam.
Empresa B	Organização e retrabalhos.
Empresa C	Menor produtividade e maior desperdício.
Empresa D	Dificuldade de velocidade na execução, utilização de EPI, organização do canteiro de obra

QUESTÃO 11				
Considerando 4 macroetapas da execução de uma obra, quais a empresa percebe serem as mais facilmente suscetíveis (mais importantes, de maior resultado, mais crítica?) à implantação das ferramentas da construção enxuta:				
Mais Importante	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Infraestrutura		<b>NÃO RESPONDERAM CONFORME SOLICITADO</b>		
Superestrutura	X			X
Alvenaria				
Instalações				
De maior resultado	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Infraestrutura		<b>NÃO RESPONDERAM CONFORME SOLICITADO</b>		
Superestrutura				X
Alvenaria				
Instalações	X			
Mais crítica	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Infraestrutura		<b>NÃO RESPONDERAM CONFORME SOLICITADO</b>		
Superestrutura	X			
Alvenaria				
Instalações				X

QUESTÃO 12

O quadro, a seguir, relaciona alguns processos inerentes às atividades de produção para execução de uma obra em diversos setores e o comportamento (performance) em três estágios evolutivos: declínio, estagnação e evolução. Assinalar “X” no comportamento que a empresa evidenciou a partir da implantação das ferramentas enxutas citadas no texto ou outras que a empresa pratica:

EMPRESA A			
PROCESSOS/COMPORTAMENTO	DECLÍNIO	ESTAGNAÇÃO	EVOLUÇÃO
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais	X		
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos			X
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>talk time</i> )			X
Equipes multifuncionais			X
Cumprimento do cronograma da obra			X

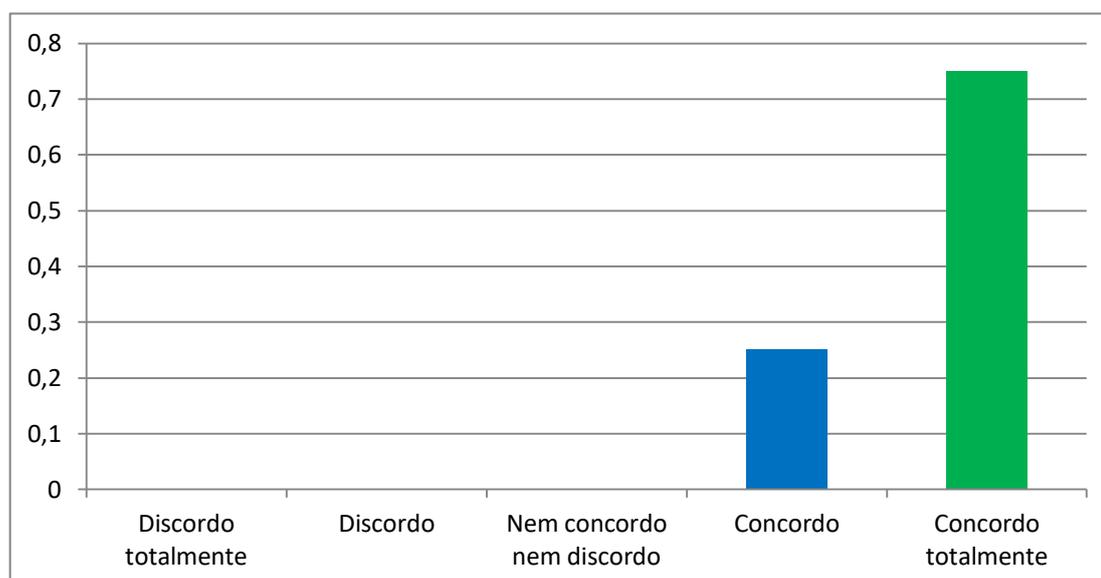
EMPRESA B			
PROCESSOS/COMPORTAMENTO	DECLÍNIO	ESTAGNAÇÃO	EVOLUÇÃO
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais			X
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos		X	
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>talk time</i> )		X	
Equipes multifuncionais		X	
Cumprimento do cronograma da obra			X

EMPRESA C			
PROCESSOS/COMPORTAMENTO	DECLÍNIO	ESTAGNAÇÃO	EVOLUÇÃO
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais	X		
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos			X
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>talk time</i> )			X
Equipes multifuncionais			X
Cumprimento do cronograma da obra			X

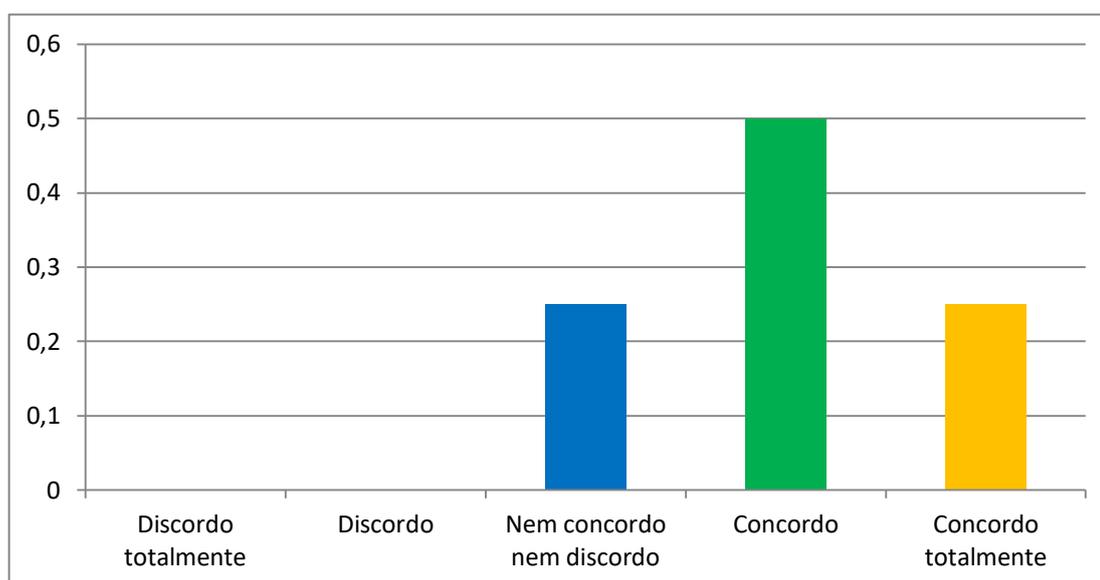
EMPRESA D			
PROCESSOS/COMPORTAMENTO	DECLÍNIO	ESTAGNAÇÃO	EVOLUÇÃO
Qualidade dos produtos			X
Desperdício de materiais			X
Planejamento das atividades			X
Rotatividade dos colaboradores		X	
Construção do conhecimento			X
Manutenção dos equipamentos			X
Gerenciamento de projetos			X
Otimização dos serviços (redução do <i>talk time</i> )			X
Equipes multifuncionais			X
Cumprimento do cronograma da obra			X

QUESTÃO 13				
Qual a forma de comunicação do corpo técnico da empresa com os colaboradores? Mais especificamente, como a empresa gerencia as informações para o desenvolvimento das atividades no canteiro de obras?				
	EMPRESA A	EMPRESA B	EMPRESA C	EMPRESA D
Responsável técnico residente na obra	X			
Mestre de obras residente na obra	X		X	X
Visitas periódicas do Responsável técnico	X		X	X
Visitas periódicas do Mestre de obras				
Reuniões periódicas	X	X		

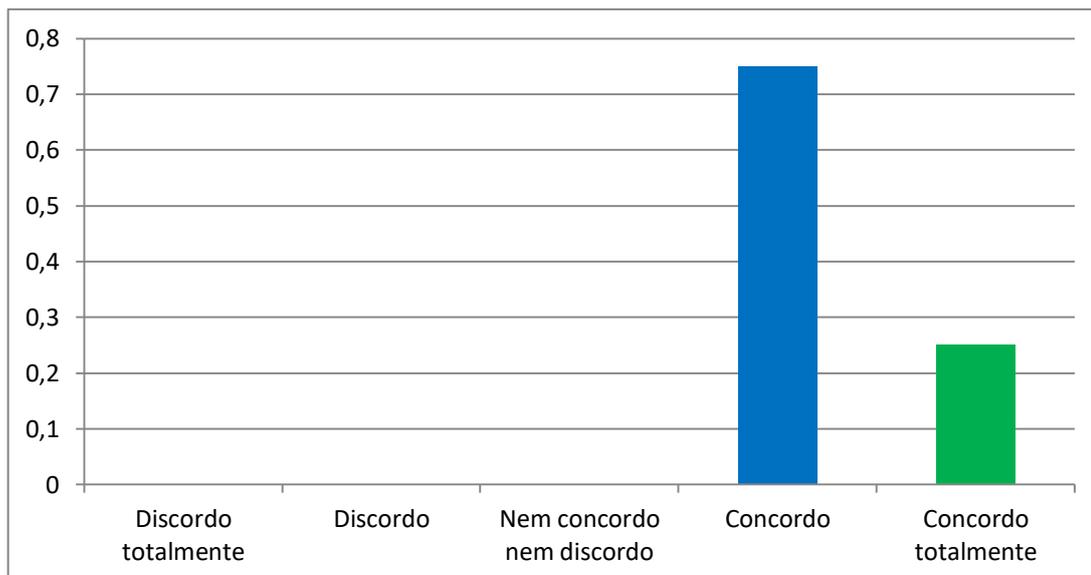
QUESTÃO 14				
A área tecnológica (softwares, planilhas, recursos gerencias) é essencial para implantação da construção enxuta				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
			1	3
			25%	75%



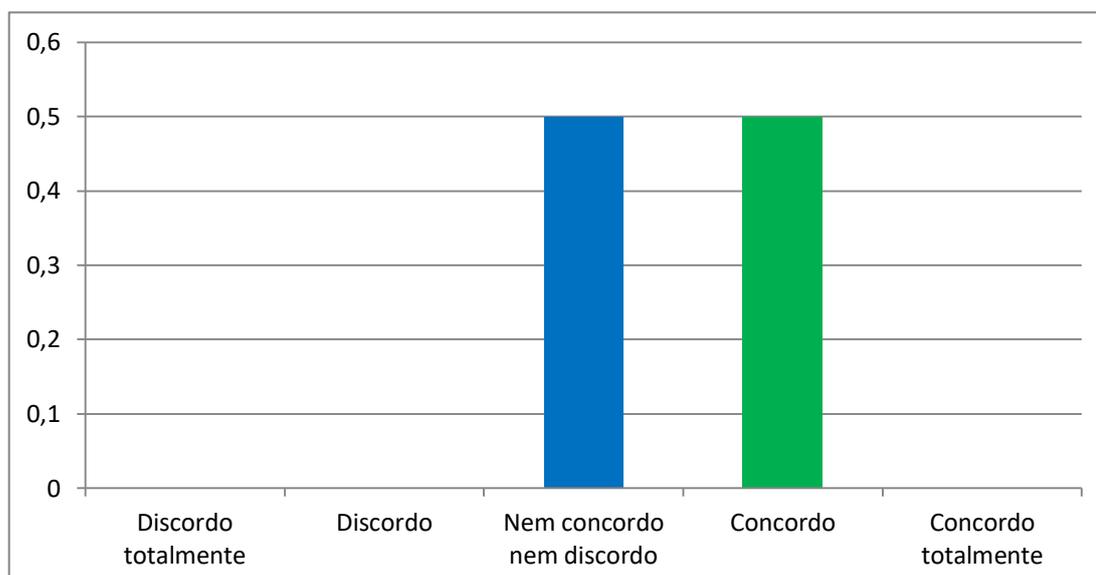
QUESTÃO 15				
O segmento de equipamentos industriais e materiais de construção é essencial para implantação da construção enxuta.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
		1	2	1
		25%	50%	25%



QUESTÃO 16				
A mão de obra produtiva da construção civil é essencial para implantação da construção enxuta.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
			3	1
			75%	25%



QUESTÃO 17				
A formação educacional básica e a formação técnica profissional da mão de obra produtiva da construção civil representam uma barreira para implantação da construção enxuta.				
Discordo totalmente	Discordo	Nem concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
		2	2	
		50%	50%	

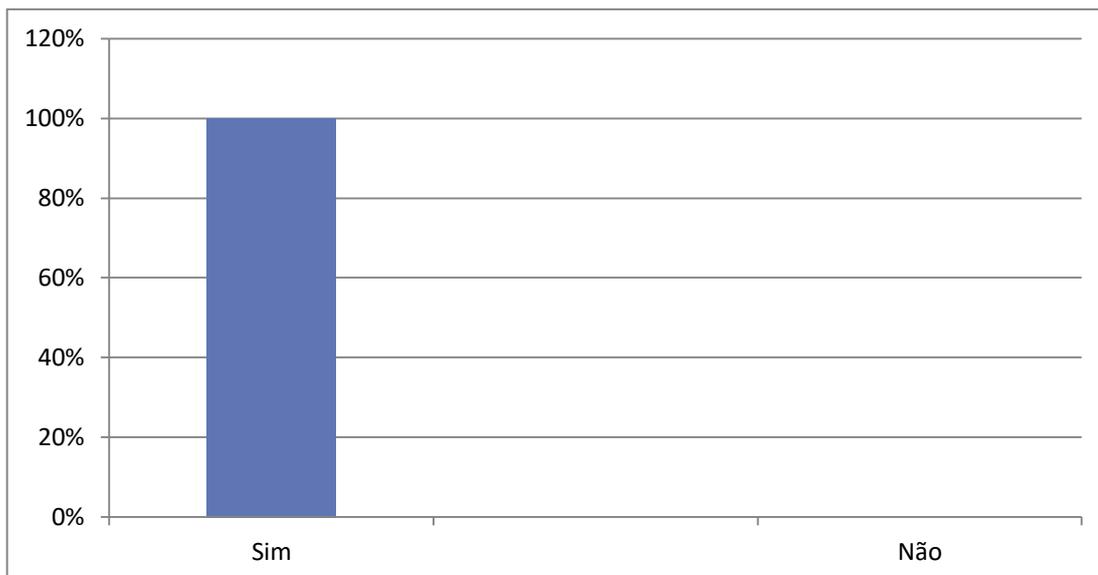


QUESTÃO 18	
Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> na área tecnológica.	
Empresa A	Demanda de capital financeiro e treinamento adequado
Empresa B	Mudança de cultura e resistência ao novo
Empresa C	Mudança de paradigmas e manter a sequencia nos processos
Empresa D	Qualificação, treinamento e investimento inicial

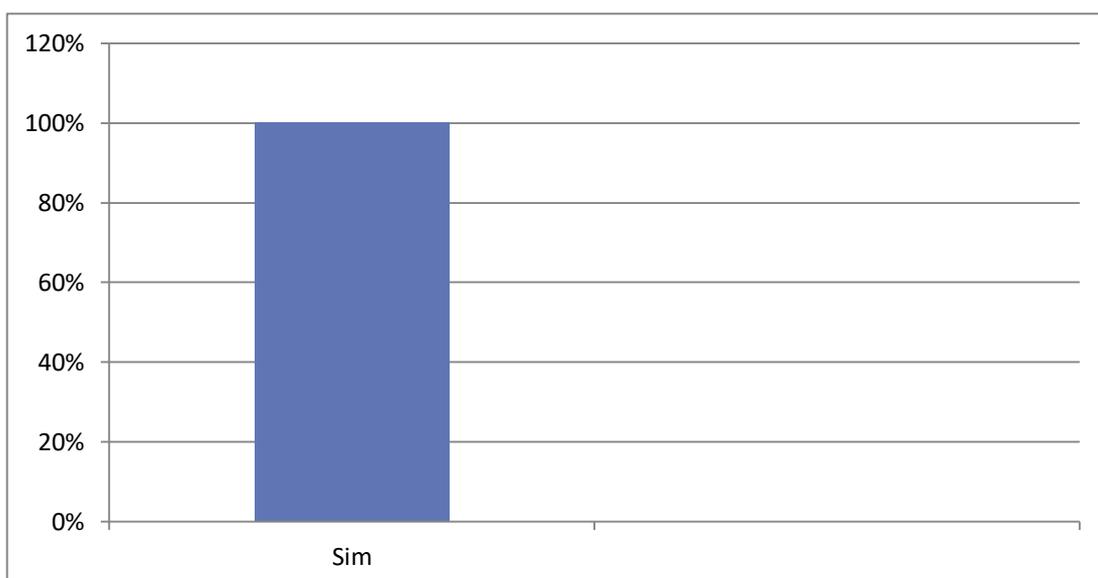
QUESTÃO 19	
Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> no segmento de equipamentos industriais e materiais de construção.	
Empresa A	Custo elevado de equipamentos e serviços e poucas ofertas e diversidade
Empresa B	Mudança de cultura e necessidade de materiais certificados
Empresa C	Encontrar empresas com a mesma visão
Empresa D	Custo/investimento

QUESTÃO 20	
Responder duas principais barreiras que representam os maiores graus de dificuldade que a empresa enfrenta para inserção da filosofia <i>lean</i> em função do desempenho da mão de obra produtiva da construção civil.	
Empresa A	A rotatividade do canteiro e tempo de execução; alto índice de mão de obra terceirizada.
Empresa B	Mudança de cultura, necessidade de diálogos constantes.
Empresa C	Alterar conceitos antigos.
Empresa D	Qualificação profissional; criar rotina/cultura.

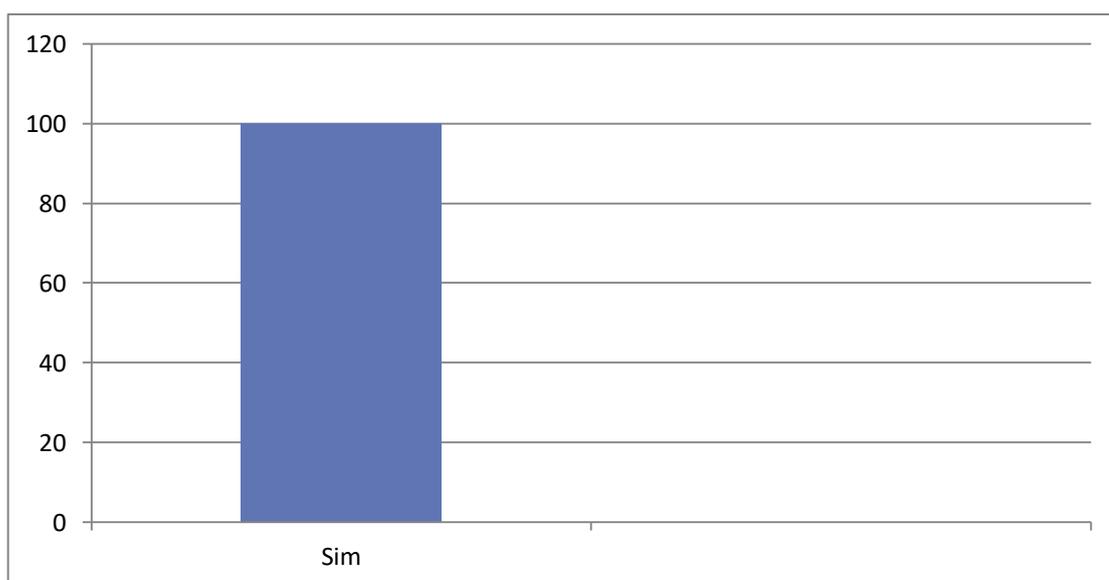
QUESTÃO 21	
A empresa executa o planejamento dos processos construtivos por meio da liberação de várias frentes de trabalho simultaneamente?	
Sim	Não
4	0
100%	



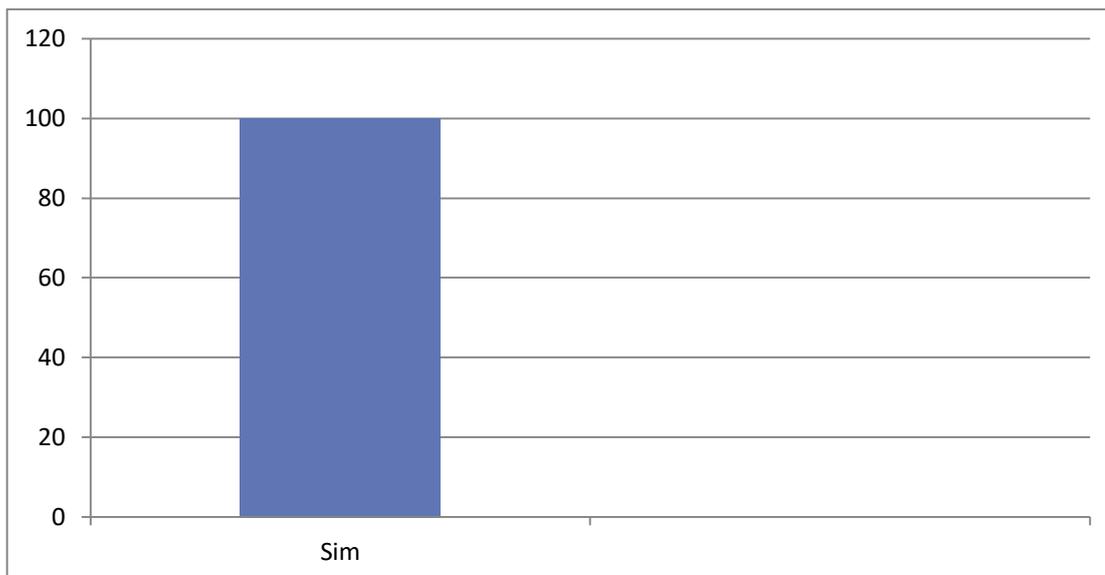
QUESTÃO 22	
É praxe o corpo técnico da empresa realizar avaliações das etapas ou dos sistemas construtivos buscando a melhoria dos processos, por meio de reuniões, discussões ou da simplificação das operações?	
Sim	Não
4	0
100%	



QUESTÃO 23	
Existem boas condições de trabalho no canteiro de obras, com segurança e equipamentos adequados aos funcionários?	
Sim	Não
4	0
100	



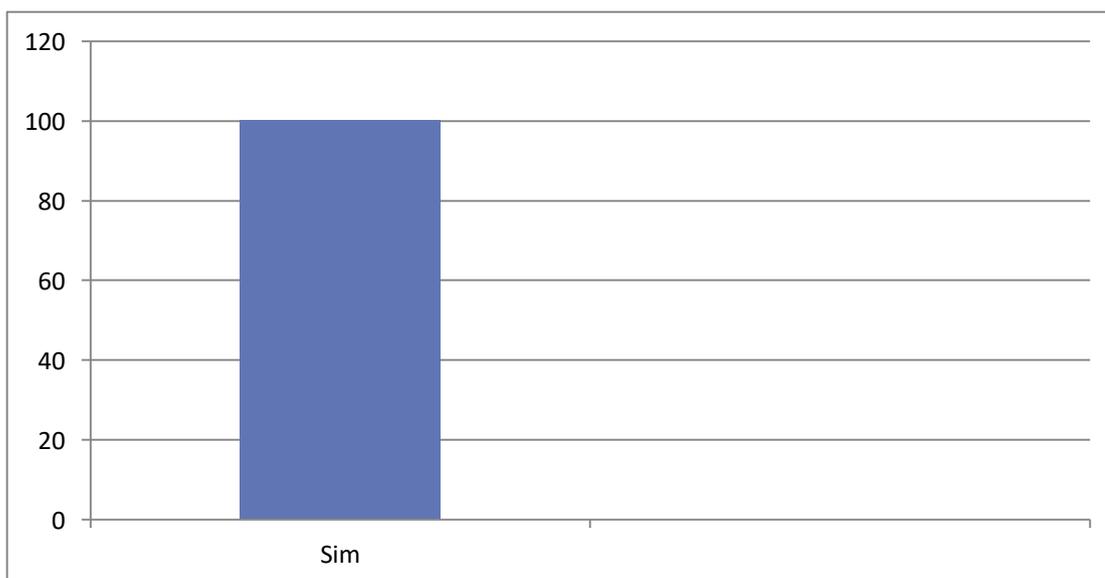
QUESTÃO 24	
A empresa considera importante a satisfação dos funcionários no ambiente de trabalho (canteiro de obras), analisando os benefícios pagos aos trabalhadores e a satisfação deles em relação à direção da empresa?	
Sim	Não
4	0
100%	



#### QUESTÃO 25

A empresa considera importante a profissionalização da mão-de-obra da construção civil, por meio da continuidade da formação educacional básica e do treinamento técnico profissional como forma de agregar melhoria nos processos produtivos da construção civil?

Sim	Não
4	0
100%	



QUESTÃO 26	
Quais conclusões ou considerações a empresa faz sobre a incorporação dos conceitos, práticas e ferramentas da construção enxuta para a construção civil?	
Empresa A	Indispensável para o desenvolvimento do setor; cria a cultura de que o segmento da construção pode atingir o mesmo grau de dinamismo do setor industrial; melhora a qualidade do produto e o ambiente para os funcionários do setor.
EMPRESA B	Sem dúvida traz benefícios, pois tira aquele conceito que obra é bagunçada, tentando buscar uma padronização dos processos e qualificação da mão de obra e fornecedores.
EMPRESA C	Concluimos que a empresa que quer perpetuar, precisa implantar.
	Melhora o resultado, seja pela redução do custo ou agregação de valor; obra mais organizada.
EMPRESA D	Necessidade para se manter no mercado de trabalho; ótima formação de equipe.

QUESTÃO 27	
Quais críticas ou contribuições a empresa faz sobre a abordagem e estruturação da pesquisa?	
Empresa A	Poderia abranger aspectos mais técnicos e quantitativos. No geral, bem sucinta e de fácil entendimento.
Empresa B	Talvez algumas empresas tenham outras ferramentas de produção, que não sejam as citadas, mas buscam os mesmos resultados; Talvez a pesquisa poderia deixar mais aberta para outros sistemas, ou não direcionar necessariamente aos citados (mas entendo que este é o foco da pesquisa).
Empresa C	<b>NÃO HOUVE RESPOSTA</b>
Empresa D	<b>NÃO HOUVE RESPOSTA</b>

QUESTÃO 28	
Quais complementos, dúvidas ou correções a empresa faz sobre as questões formuladas na pesquisa?	
EMPRESA A	Todas as questões elencadas se aplicam a realidade do setor da cidade de Brusque
EMPRESA B	Talvez eu abriria mais, para as empresas explicarem os seus sistemas e assim observar o que está sendo feito em cada uma , não direcionando apenas para os citados
EMPRESA C	<b>NÃO HOUVE RESPOSTA</b>
EMPRESA D	<b>NÃO HOUVE RESPOSTA</b>

## AUTORIZAÇÃO

Nome do autor: ELIAS RIFFEL

RG: 1.604.013

Título da Dissertação: Proposta de Modelo de aprendizagem organizacional para gestão da aplicação dos princípios da manufatura enxuta nos processos de execução de obras da construção civil.

Autorizo a Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, através da Biblioteca Universitária, disponibilizar cópias da dissertação de minha autoria.

Joinville, 27 de Agosto de 2020.



ELIAS RIFFEL