

**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIHORIZONTES**

Programa de Pós-graduação em Administração  
Mestrado

**FÁBIO AUGUSTO DE CASTRO SILVA**

**A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS  
DA CONSTRUÇÃO 4.0: uma análise de empresas do segmento da construção civil do  
estado de Minas Gerais**

**Belo Horizonte  
2022**

**FÁBIO AUGUSTO DE CASTRO SILVA**

**A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS  
DA CONSTRUÇÃO 4.0: uma análise de empresas do segmento da construção civil do  
estado de Minas Gerais**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro Universitário Unihorizontes, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Administração.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marina de Almeida Cruz

Linha de Pesquisa: Organização e Estratégia

Área de Concentração: Estratégia, Inovação e competitividade.

**Belo Horizonte  
2022**

SILVA, Fabio Augusto de Castro.

S586i

A influência da inteligência competitiva nas inovações tecnológicas da construção 4.0: uma análise de empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Centro Universitario Unihorizontes, 2022.  
105p.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Marina de Almeida Cruz

Dissertação (mestrado). Centro Universitario Unihorizontes.  
Programa de Pós-graduação em Administração.

1. Construção Civil - Industria 4.0 – Inovação – inteligência competitiva I. Fabio Augusto de Castro Silva II. Centro Universitario Unihorizontes - Programa de Pós-graduação em Administração. III. Título

CDD: 620



Instituto Novos Horizontes de Ensino Superior e Pesquisa Ltda.  
Centro Universitário Unihorizontes  
Mestrado Acadêmico em Administração

**ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado Acadêmico em Administração** do(a) Senhor(a) **FABIO AUGUSTO DE CASTRO SILVA** REGISTRO Nº. 746. No dia 10 de agosto de 2022, às 14:00 horas, reuniu-se no Centro Universitário Unihorizontes, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Programa de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro Universitário Unihorizontes, para julgar o trabalho final intitulado **"A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DA CONSTRUÇÃO 4.0: Uma análise de empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais"**, requisito parcial para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Estratégia, Inovação e Competitividade**. Abrindo a sessão, o(a) Senhor(a) Presidente da Comissão, **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marina de Almeida Cruz** após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares da apresentação do Trabalho Final, passou a palavra ao(à) candidato(a) para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final: **APROVADO**. O resultado final foi comunicado publicamente ao(à) candidato(a) pelo(a) Senhor(a) Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o(a) Senhor(a) Presidente encerrou a reunião e lavrou o(a) presente ATA, que foi assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 10 de agosto de 2022.

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marina de Almeida Cruz  
Centro Universitário Unihorizontes

  
Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Jefferson Rodrigues Pereira  
Centro Universitário Unihorizontes



Documento assinado digitalmente  
RODRIGO BARONI DE CARVALHO  
Data: 29/09/2022 14:02:58-0300  
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup> Rodrigo Baroni de Carvalho  
PPGA da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

# DECLARAÇÃO DE REVISÃO DE PORTUGUÊS

---

## DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Declaro ter procedido à revisão da dissertação de Mestrado intitulada “A INFLUÊNCIA DA INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DA CONSTRUÇÃO 4.0: UMA ANÁLISE DE EMPRESAS DO SEGMENTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS”, apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro Universitário Unihorizontes, de autoria de FÁBIO AUGUSTO DE CASTRO SILVA, contendo 102 páginas assim distribuídas:

Capa

Elementos pré-textuais: pp. 01-09

Elementos textuais

- Introdução: pp. 10-14
- Ambiência da pesquisa: 15-17
- Referencial Teórico: pp. 18-41
- Metodologia: pp. 42-56
- Análise e discussão dos resultados: pp. 57-80
- Considerações finais: pp. 81-84

Elementos pós-textuais: pp. 85-102

### ITENS DA REVISÃO:

-Correção gramatical – Inteligibilidade do texto – Adequação do vocabulário

Belo Horizonte, 04 de agosto de 2022.



Revisora Prof<sup>a</sup> Débora dos Passos Laia

. Licenciatura em Letras (Port./Inglês) PUC Minas – Registro LP nº 3791/MEC

. Pós-graduação em Revisão de Textos – PUC Minas

. Mestrado em Linguística Aplicada – Universidade de Brasília – UnB - DF

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus inicialmente, sendo o propósito de toda a vida, dando-me forças para vencer os obstáculos e para superar com excelência cada etapa.

Agradeço muito a minha esposa, Fran, por todo o apoio e compreensão nessa jornada, incentivando-me a todo o momento e não me deixando desanimar.

Agradeço a minha filha, Maria Fernanda, que nasceu durante esse período do mestrado, sempre servindo de inspiração para a conclusão dessa jornada.

Agradeço a minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marina, por ter aceitado esse desafio juntamente comigo, transmitindo-me a todo momento confiança, segurança e paciência, o que me permitiu atingir os objetivos propostos.

Por fim, agradeço a todos com os quais tive oportunidade de conviver, compartilhar ideias e momentos no mestrado, colegas, professores, funcionários; todos foram muito importantes nessa conquista, possibilitando novos horizontes.

Que venham os próximos desafios!

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a influência das práticas de Inteligência Competitiva na utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 nas empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais. Teve como referência o modelo teórico proposto por Menezes e Muylder (2020) e, a partir do mesmo, foi proposto e validado um modelo teórico relacionando a Inteligência Competitiva com as inovações tecnológicas da Construção 4.0 no contexto das empresas do segmento da construção civil. Na metodologia, foi desenvolvido um estudo descritivo, com uma abordagem quantitativa e utilizado o método de pesquisa *Survey*. Os resultados deste estudo apontaram para a validação do modelo proposto, através da realização da análise da Modelagem de Equações Estruturais, confirmando a influência das práticas de Inteligência Competitiva na utilização de inovações tecnológicas. As principais práticas de Inteligência Competitiva nas empresas pesquisadas estão relacionadas com o monitoramento externo e interno, planejamento estratégico, e compartilhamento das informações entre os *stakeholders*. A utilização de inovações se fundamentou nos investimentos em infraestrutura e tecnologias, redução de custos com matérias e mão de obra, e tecnologias da Construção 4.0.

**Palavras-chave:** Inovação. Construção Civil. Indústria 4.0. Inteligência de Mercado.

## **ABSTRACT**

This study aimed to analyze the influence of Competitive Intelligence practices in the use of technological innovations of Construction 4.0 in companies in the civil construction segment in the state of Minas Gerais. It was based on the theoretical model proposed by Menezes and Muylder (2020) and, based on it, a theoretical model was proposed and validated relating Competitive Intelligence with the technological innovations of Construction 4.0 in the context of companies in the civil construction segment. In the methodology, a descriptive study was developed, with a quantitative approach and using the Survey research method. The results of this study pointed to the validation of the proposed model, through the analysis of Structural Equation Modeling, confirming the influence of Competitive Intelligence practices in the use of technological innovations. The main practices of Competitive Intelligence in the companies surveyed are related to external and internal monitoring, strategic planning, and sharing of information among stakeholders. The use of innovations was based on investments in infrastructure and technologies, cost reduction with materials and labor, and Construction 4.0 technologies.

**Keywords: Innovation. Construction. Industry 4.0. Market intelligence.**



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Ciclo da Inteligência Competitiva .....	21
Figura 2	– Revoluções Industriais .....	30
Figura 3	– Tecnologias da Indústria 4.0 .....	33
Figura 4	– Internet das Coisas “Internet of Things” (IoT) .....	34
Figura 5	– Ciclo de vida da edificação .....	37
Figura 6	– Utilização de Realidade Aumentada em obras .....	38
Figura 7	– Utilização de Drones em obras da construção civil .....	38
Figura 8	– Bioconcreto .....	39
Figura 9	– Modelo teórico proposto – CIIP - Competitive Intelligence, Inovation .....	41
Figura 10	– Modelo teórico proposto da pesquisa .....	42
Quadro 1	– Construtos e Variáveis da Inteligência Competitiva relacionados ao segmento da construção civil e ao modelo teórico proposto .....	46
Quadro 2	– Construtos e Variáveis da Utilização de inovações relacionados ao segmento da construção civil e ao modelo teórico proposto .....	49
Quadro 3	– Critérios e dimensões analisadas na AFE.....	54
Quadro 4	– Síntese dos ajustes SEM no SmartPLS.....	55
Figura 11	– (Fornell e Larcker) correlações entre as variáveis latentes e as raízes quadradas dos valores das AVE's.....	72
Figura 12	– Diagrama de Caminhos – modelo teórico final .....	75

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Faturamento anual das empresas pesquisadas .....	57
Tabela 2	– Quantidade de empregados/terceirizados nas empresas .....	58
Tabela 3	– Empresas pesquisadas possuem certificação de qualidade ...	58
Tabela 4	– Perfil dos respondentes das empresas .....	59
Tabela 5	– Comunalidade das variáveis .....	60
Tabela 6	– Teste KMO e Bartlett .....	61
Tabela 7	– Variância total explicada .....	62
Tabela 8	– Matriz fatorial rotacionada .....	63
Tabela 9	– Alfa de Cronbach .....	66
Tabela 10	– AC, CC, AVE .....	67
Tabela 11	– Teste VD cargas cruzadas (Chin) .....	68
Tabela 12	– (Fornell e Larcker) correlações entre as variáveis latentes e as raízes quadradas dos valores das AVE's .....	70
Tabela 13	– Hipóteses Teste t e valores de p .....	70
Tabela 14	– Fator de inflação de variância (VIF) .....	72
Tabela 15	– Indicador ajuste tamanho modelo - ( $f^2$ ) .....	73
Tabela 16	– Indicador coeficiente de determinação de Pearson ( $R^2$ ) .....	73

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABRAIN	– Associação Brasileira de Incorporadoras e Imobiliárias
AFE	– Análise Fatorial Exploratória
BIM	– <i>Building Information Modeling</i>
CBIC	– Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CPS	– <i>Cyber-Physical Systems</i>
FIEMG	– Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
I40	– Indústria 4.0
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IoT	– <i>Internet of Things</i>
MDR	– Ministério do Desenvolvimento Regional
OECD	– Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PBQP-H	– Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
PIB	– Produto Interno Bruto
RA	– Realidade Aumentada
SciELO	– <i>Scientific Electronic Library Online</i>
SEM	– Modelagem de Equações Estruturais ou <i>Structural Equation Modeling</i>
SINDUSCON	– Sindicato da Indústria da Construção Civil
SPELL	– <i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>AMBIÊNCIA DA PESQUISA.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>O segmento da construção civil: importância na economia e nas empresas pesquisadas.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Inteligência Competitiva.....</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>Inovação.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Indústria 4.0 .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Construção 4.0 .....</b>	<b>35</b>
<b>3.3</b>	<b>Modelo Teórico Proposto.....</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Tipo, abordagem e método de pesquisa.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>População e amostra.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3</b>	<b>Técnicas de coleta de dados.....</b>	<b>46</b>
<b>4.4</b>	<b>Análise dos dados.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1</b>	<b>Descrição do perfil e características das empresas do segmento da construção civil respondentes.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2</b>	<b>Análise fatorial exploratória (AFE).....</b>	<b>59</b>
<b>5.3</b>	<b>Modelagem de equações estruturais (SEM).....</b>	<b>66</b>
<b>5.4</b>	<b>Discussão dos resultados.....</b>	<b>76</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>81</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>87</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto das inovações tecnológicas se insere o conceito de Indústria 4.0 ou I40, considerada a Quarta Revolução Industrial. Tal conceito tem se popularizado por diversas áreas de negócios da sociedade, caracterizando-se como sendo um modelo de produção integrada virtualmente e habilitada a partir de tecnologias inteligentes. A Indústria 4.0 também é caracterizada por processos produtivos com equipamentos inteligentes e com operações físicas ou virtuais que conformam a produção de produtos e serviços (SILVA JÚNIOR; SANTOS; SANTOS, 2020).

O setor da construção civil está igualmente envolvido com as atividades inovadoras contemporâneas, e se configura como um segmento produtivo e um elo de ligação com outros setores da indústria, possuindo uma cadeia produtiva diversificada, o que o torna imprescindível para a sociedade (VASCONCELOS, 2018). Ademais, o referido setor está em processo de constante transformação e inovações estão sendo aplicadas na gestão e canteiro de obras, sempre objetivando a redução de riscos, custos e aprimoramento dos projetos.

A Indústria 4.0 no segmento da construção civil denomina-se Construção 4.0, com a utilização de sistemas tecnológicos a fim de se buscar melhores resultados e redução de custos para as empresas. Segundo Santos (2021), a Construção 4.0 se forma diante dos conceitos e aspectos da Indústria 4.0 relacionados ao setor da construção civil. Desse modo, fundamenta-se com o uso de inovações tecnológicas capazes de otimizar o tempo, melhorar o desempenho e estimular a competitividade de mercado (ZORTEA, 2022).

No que diz respeito ao segmento da construção civil, verificam-se estudos sobre as inovações tecnológicas, competitividade e *performance* das empresas (DALLASEGA, 2018; VASCONCELOS, 2018; SIMÃO *et al.*, 2019; GARCIA DE SOTO *et al.*, 2019; SILVA JÚNIOR; SANTOS; SANTOS, 2020; GHOBAKHLOO *et al.* 2021); bem como estudos relacionados com a configuração da Construção 4.0 (OESTERREICH; TEUTEBERG, 2016; OVIEDO-HAITO; MORATTI; CARDOSO, 2019; NAKAMURA, 2020; SANTOS, 2021). Portanto, os objetivos da presente pesquisa estão diretamente alinhados com as perspectivas da literatura. Assim, os

estudos mencionados trazem os aspectos do setor da construção civil relacionados à competitividade de mercado, desempenho das empresas, e implementação de tecnologias inovadoras.

Nesse sentido, a escolha pelo setor da construção civil se justifica e se fundamenta diante da relevância do mesmo em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), bem como pela significativa e intensa geração de empregos (SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018). O segmento da construção civil, fundamental na geração de empregos e na economia, caracterizou-se como 'a mola propulsora' para o enfretamento da crise da pandemia da Covid-19 em nosso país, sendo responsável por cerca de 7% do PIB, mesmo levando-se em conta a mudança de expectativa ao longo do ano (LOTURCO, 2020).

No Brasil, o setor da construção civil sempre teve um papel de destaque, ainda mais frente à pandemia da Covid-19 foi impactado apenas num primeiro momento com a interrupção de obras. Entretanto, tão logo as respectivas atividades passaram a ser consideradas como essenciais, houve adaptação das empresas no que concerne ao ambiente de trabalho, obtendo êxito financeiro e promovendo uma importante melhoria da taxa de desemprego em nosso país (MENDONÇA *et al.*, 2021).

Em todos os momentos, principalmente nas adversidades, é fundamental que as empresas, incluindo aqui as do segmento da construção civil, busquem o aperfeiçoamento de seu sistema de gestão, com o propósito de se obter um melhor desempenho para enfrentar a competitividade, na assertividade quando das tomadas de decisão e obtenção de resultados (BORGES; COELHO; PETRI, 2018).

Levando-se em consideração que a competitividade de mercado e as inovações tecnológicas estão em constante crescimento nos dias atuais, a Inteligência Competitiva (IC) e a inovação devem ser analisadas com maior profundidade no contexto de atuação das organizações contemporâneas, ao almejar uma produção de inteligência no ambiente mercadológico. Portanto, diante de um mercado competitivo, um fator determinante para a sobrevivência e tomadas de decisões assertivas das organizações, seria a obtenção e gestão das informações frente aos cenários apresentados (ANDRADE; AZEVEDO, 2018). Por ser um fator crucial para

o desenvolvimento das atividades e processos nas organizações, o uso das informações e a Inteligência Competitiva (IC) possuem uma relação estreita com a construção do conhecimento organizacional, permitindo o monitoramento de diferentes ambientes e a utilização eficaz das informações estratégicas (LEITE; BELLUZZO, 2021).

A IC está presente em vários estudos relacionados com o contexto das empresas, principalmente com ações estratégicas (CORSATTO; HOFFMANN, 2013; GOMES; BRAGA, 2017; ANDRADE; AZEVEDO, 2018; LEITE; BELLUZZO, 2021; MARQUES; VIDIGAL, 2018), inovação (RODRIGUES; RICCARDI, 2007; NEMUTANZHELA, 2013), e resultados (DOSI, 1988; VASCONCELOS *et al.*, 2018; MENEZES 2019). Entretanto, existem poucos estudos na literatura especificamente pertinentes às empresas do segmento da construção civil, mesmo se tratando de um setor importante para a economia.

Ressalta-se que a IC proporciona às empresas a antecipação de mudanças quanto ao mercado de atuação e o aumento de sua capacidade de inovação. No processo de obtenção e análise das informações, existe o envolvimento com as inovações tecnológicas, bem como com a *performance* nas tomadas de decisões das empresas (MENEZES; MUYLDER, 2020).

O conceito de inovação pode ser entendido como o início de um novo ciclo, processo, método ou produto no âmbito das organizações, sendo que tais atividades inovadoras podem se relacionar com os aspectos científicos, tecnológicos, financeiros, comerciais, entre outros (VASCONCELOS, 2018). Segundo Ramos (2017), a inovação desempenha um papel relevante nas organizações, sendo considerada a mola propulsora da economia, influenciando na geração de empregos e distribuição de renda.

A implementação de inovações, principalmente tecnológicas, podem romper barreiras e mercados. As iniciativas inovadoras podem criar riscos e incertezas, devendo ser observados os seus aspectos e utilizações e, de modo geral, podem ser consideradas como incrementais, tendo em vista a necessidade de melhorias contínuas nas organizações (SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018).

Na literatura podem ser verificados vários estudos que abordam os conceitos de inovação e seus aspectos (FREEMAN, 1974; SCHUMPETER, 1982; PAVITT, 1984; OECD, 2018), bem como sua relação com o contexto de atuação das empresas (LA FALCE, 2015; CARMONA; ZONATTO, 2017). Outros estudos tratam da relação da inovação com a competitividade, produtividade e *performance* das empresas (RAMOS, 2017; PAIVA *et al.*, 2018; SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018; VASCONCELOS, 2018; SANTOS, 2021). Quanto às inovações tecnológicas nas organizações, estudos que abordam a competitividade, produtividade e *performance* das empresas ressaltam que os resultados e indicadores econômicos e financeiros estão relacionados diretamente com as atividades inovadoras desenvolvidas pelas empresas (SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018).

Cumprir destacar que, diante da relação entre Inteligência Competitiva e inovações tecnológicas, a relevância do setor da construção civil sob vários aspectos, apresenta-se como pergunta de pesquisa norteadora da presente pesquisa: de que forma as práticas da IC influenciam na utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 em empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais?

Para responder a esta pergunta de pesquisa, foram delimitados os objetivos geral e específicos apresentados a seguir:

### **1.1 Objetivo geral**

Analisar a influência das práticas da Inteligência Competitiva na utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 em empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais.

### **1.2 Objetivos específicos**

a) Identificar as práticas de Inteligência Competitiva e as inovações tecnológicas da Construção 4.0 utilizadas atualmente no contexto de atuação das empresas do segmento da construção civil;



- b) Validar uma escala em relação às práticas de Inteligência Competitiva e utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 nas organizações pesquisadas;
- c) Propor e validar um modelo de pesquisa que relacione a Inteligência Competitiva com as inovações tecnológicas da Construção 4.0 no contexto das empresas do segmento da construção civil;

### 1.3 Justificativa

O respectivo tema foi pesquisado nas principais bases de dados: *Scientific Periodicals Electronic Library (SPELL)*; *Scientific Eletronic Library Online (SCIELO)*; Google Acadêmico; e *Scopus*, considerando um período de busca dos últimos dez anos, e foram encontradas obras descrevendo as características da IC e das inovações tecnológicas na Indústria 4.0, bem como a relevância do setor da construção civil.

Entretanto, cabe aqui ressaltar que foi verificada uma lacuna na literatura sobre o presente tema desta dissertação, principalmente quanto às limitações das obras desenvolvidas acerca dos métodos de pesquisa utilizados e acesso às estruturas e informações das empresas do segmento da construção civil (SILVA JÚNIOR; SANTOS; SANTOS, 2020; SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018).

Portanto, são sugeridas futuras pesquisas a fim de realizarem um maior aprofundamento, buscando o preenchimento de tais lacunas (SILVA JÚNIOR; SANTOS; SANTOS, 2020; SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018; GHOBAKHLOO, *et al.*, 2021).

Justifica-se o presente estudo, para os aspectos e fundamentos acadêmicos, e particularmente para as empresas do segmento da construção civil, seus gestores e interessados na área, podendo vir a contribuir para a confirmação das práticas de IC e inovações tecnológicas na obtenção de mais eficiência e maior produtividade para o setor da construção civil, ressaltando-se a importância do referido setor para a economia e geração de empregos em nosso país.

Com relação à literatura, este estudo empírico poderá auxiliar na identificação, correlação e impactos das práticas de IC e inovações tecnológicas no segmento da construção civil, através da verificação e confirmação prática. A presente dissertação está estruturada em seis capítulos, sendo a introdução, a ambiência da pesquisa, o referencial teórico, a metodologia, a análise e discussão dos resultados, as considerações finais, seguidas das referências e apêndice.

## **2. AMBIÊNCIA DA PESQUISA**

Nesta seção, inicialmente, serão abordados os aspectos gerais do setor da construção civil no Brasil; em seguida serão apresentados os respectivos aspectos no âmbito do estado de Minas Gerais e das empresas pesquisadas.

### **2.1 O segmento da construção civil: importância na economia e nas empresas pesquisadas**

O segmento da construção civil é fundamental na geração de empregos e exerce um notável papel no contexto atual da economia de nosso país e, dessa forma, caracterizou-se como ‘a mola propulsora’ para o enfrentamento da crise da pandemia da Covid-19. O Produto Interno Bruto (PIB) do setor da construção civil, considerado estratégico com relação ao desenvolvimento sustentado de nosso país, cresceu 2,1% no primeiro trimestre de 2021, superando a alta do próprio PIB nacional, preponderante para o país. Em 2020, mesmo com todas as dificuldades impostas pela pandemia da Covid-19, a construção civil foi o setor que mais gerou postos de trabalho em nosso país (CBIC, 2021).

Segundo Simão *et al.* (2019), o setor da construção civil desempenha um importante papel nas atividades da economia, contribuindo substancialmente para o desenvolvimento econômico e social de um país, sendo considerado o maior empregador industrial na maioria dos países. No Brasil, é considerado como um dos setores mais relevantes da economia, com mais de 200 mil empresas atuantes no mercado, possuindo um alto desenvolvimento nos últimos dez anos (MAIA, 2016; IAROSINSKI NETO 2016).

Nesse sentido, a construção civil é um dos setores que conseguem impulsionar a economia, sendo um componente de investimentos capaz de proporcionar o desenvolvimento social. Logo, o crescimento socioeconômico está intrinsecamente interligado à dinâmica das atividades do referido setor que busca um desenvolvimento constante (CBIC, 2021), e mesmo existindo uma carência em pesquisas e investimentos no setor da construção civil, o mesmo desempenha um

papel de destaque, sendo um dos mais expressivos da economia, contribuindo diretamente para o PIB de cada país (OESTERREICH; TEUTEBERG, 2016).

Importante ressaltar que grande parte das empresas do setor da construção civil, aproximadamente 50%, estão localizadas na região sudeste de nosso país. A indústria da construção civil no estado de Minas Gerais também possui um papel fundamental na economia estatal e, nos últimos 12 meses encerrados em julho de 2021, gerou 52.477 novas vagas de trabalho, conforme informações do Ministério do Trabalho (FIEMG, 2021).

A construção civil está demonstrando resultados extremamente positivos, principalmente no que diz respeito à economia e ao mercado de trabalho, com a geração de empregos formais e, mesmo diante do atual momento de incertezas em que vive nosso país com a inflação persistente, o aumento dos custos de materiais, e a elevação da taxa de juros, a construção civil segue firme para a retomada do País (SINDUSCON-MG, 2021).

Nesse contexto, o segmento da construção civil realiza a busca constante por aumento de lucros, pela redução dos custos e o aumento da produtividade, porém, não pode resultar que mesmo com as inovações tecnológicas haja uma redução na qualidade. Desse modo, seguindo as atuais normas legais, o segmento busca sempre o aumento da produtividade e a qualidade final do produto (CBIC – Catálogo Inovação, 2016).

A construção civil no Brasil se apresenta cada vez com mais força e resistência, mesmo com o Produto Interno Bruto (PIB) caindo 0,1%, bem como os demais setores da economia. Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no 3º trimestre de 2021, a construção cresceu 8,8% em relação ao mesmo período do ano passado (CBIC, 2021). Quanto à geração de empregos em nosso país, conforme dados do Ministério do Trabalho e Previdência, o setor da construção civil, no acumulado do ano de 2021, abriu 284.544 postos de trabalho formais, representando 9% do total de empregos gerados (ABRAIN, 2021).

Cumprir também que, para as empresas do segmento da construção civil existe a certificação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), que é uma ferramenta do Governo Federal voltada para a qualidade e produtividade. Dessa forma, várias empresas do segmento da construção civil almejam tal certificação a fim de trabalhar com habitação social, buscando melhorias e modernização nas obras (PBQP-H, 2022).

Portanto, a presente pesquisa se fundamenta junto às empresas do segmento da construção civil, principalmente construtoras e incorporadoras, possuindo suas sedes em municípios do estado de Minas Gerais, visando a confirmação e utilização de estratégias e inovação quanto à atuação delas no mercado. Nesse sentido, construtoras e incorporadoras devem buscar posturas e soluções positivas para seus projetos, focando em tecnologias para enfrentar as dificuldades e estar à frente dos concorrentes (DIAS, 2022).

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

A seguir, serão apresentados os conceitos, características e eixos de pensamento que sustentarão a revisão teórica necessária para se discutir a problemática deste estudo. Dessa forma, esta seção está apresentada em subseções que abordam as definições e aspectos da Inteligência Competitiva, inovações, Indústria 4.0 e Construção 4.0, no âmbito das empresas do segmento da construção civil.

#### **3.1 Inteligência Competitiva**

A Inteligência Competitiva está embasada na análise das informações apuradas, auxiliando nas tomadas de decisões e ações estratégicas (FULD, 1995). A inovação surge no contexto das organizações, implementando condições e valores para os negócios, trazendo a criação de valor relacionada às mudanças e transformações, sendo difundida entre os clientes, a partir das necessidades geradas como os novos produtos e serviços (SCHUMPETER, 1982).

Assim sendo, a literatura apresenta conceitos sobre a IC nas organizações, sendo que o processo da Inteligência Competitiva está validado na compreensão dos dados e informações aos gestores das organizações, visando acontecimentos futuros e vantagens sobre os concorrentes (MILLER, 2002). De acordo com Deutsch (2007), a junção da IC com as gestões estratégica e de inovação contribui para a implementação de inovações de forma adequada aos anseios organizacionais.

A IC está inserida no contexto das empresas, havendo vários estudos relacionando as atividades estratégicas com a inovação, pois nas organizações existe uma conformidade entre a capacidade competitiva e os mecanismos que incrementam as atividades inovadoras. Dessa forma, surgem novas metodologias fundamentadas no desenvolvimento da inovação, como a Inteligência Competitiva (RODRIGUES; RICCARDI, 2007).

Nesse sentido, a Inteligência Competitiva está ligada ao processo de competição e informação, visando à estratégia das organizações em curto e longo prazos

(TARAPANOFF, 2006). Ela se configura como sendo um processo de coleta, análise e disseminação das informações com precisão e previsibilidade no que diz respeito ao mercado de atuação, concorrentes e a própria organização (NEMUTANZHELA, 2013). Segundo Gomes e Braga (2017), a IC se refere a um processo alternativo, com metodologia específica, visando às práticas de informação pertinentes ao mercado de atuação.

O conceito de competitividade está pautado diretamente com a inovação, com a capacidade das organizações de implementar e manter normas tecnológicas pertinentes ao seu mercado de atuação, visando ao progresso e à difusão das tecnologias (FERRAZ, 1989). As capacidades tecnológicas das organizações estão diretamente relacionadas com a competitividade, e podem ocorrer através da reorganização e criação de novos produtos e serviços (MYTELKA, 1999). De acordo com Corsatto e Hoffmann (2013), a Inteligência Competitiva também contribui para o delineamento de ações táticas relativas à competitividade, à inovação e à sustentabilidade econômica.

A Inteligência Competitiva se pauta no conhecimento e na capacidade de fazer previsões perante o mercado de atuação das empresas, criando novas oportunidades de negócios. A mesma não pode ser considerada apenas como uma análise de comparação entre competidores, mas também como uma possibilidade de se obter valiosos diferenciais competitivos (SHARP, 2009).

Importante destacar que informação e inteligência possuem definições e características distintas. A informação se baseia em algo concreto, como dados e números estatísticos sobre pessoas e empresas. Por outro lado, a inteligência se refere à organização de um conjunto de informações, envolvendo planejamento sistemático das ações pertinentes aos objetivos das empresas (GARCIA, 2018).

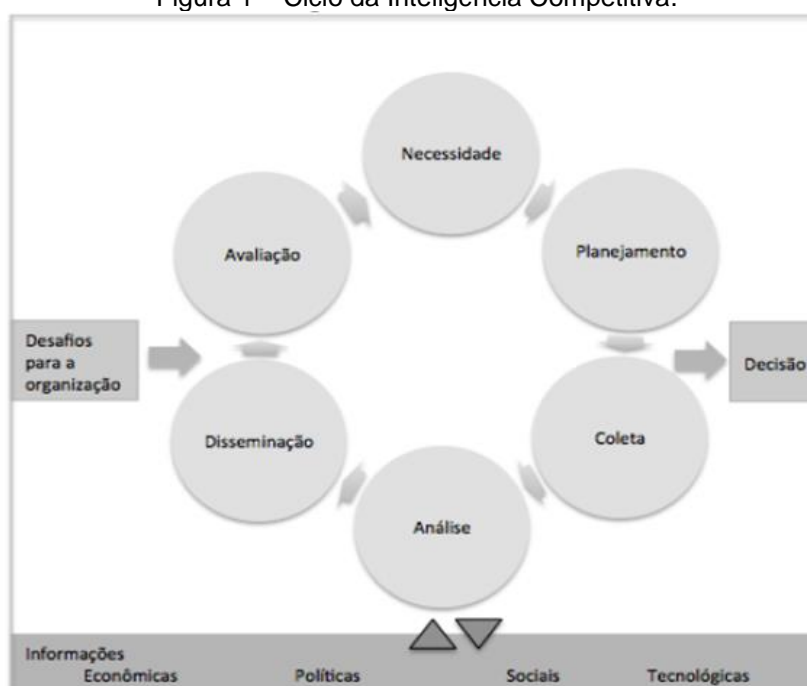
A Inteligência Competitiva está diretamente vinculada a dois insumos digitais, o conhecimento e a informação e, portanto, torna-se relevante conhecer o cenário interno da empresa a fim de se compreender a conjuntura do mercado de atuação. Assim, a IC é uma abordagem que auxilia as empresas na sua competitividade

empresarial, fornecendo subsídios para a capacidade de serem proativas quanto ao mercado (SIQUEIRA, 2022).

A Inteligência Competitiva possui um ciclo com etapas definidas, sendo reiniciado após novos questionamentos e aspectos que surgem nas etapas iniciais. As etapas seriam: - planejamento e direção (definição das atividades, objetivos e resultados); - coleta (aquisição e seleção das informações); - análise (avaliação das informações buscando cenários e respostas diferentes); - disseminação (repasse das informações e conhecimento adquiridos) (KAHANER, 1996).

Segundo Miller (2002), o Ciclo da Inteligência Competitiva está estruturado e dividido em quatro fases principais, sendo: a) levantamento das necessidades e identificação dos responsáveis para as tomadas de decisões; b) coleta de dados e informações; c) validação e análise dos dados e informações coletados; d) disseminação da inteligência produzida para as tomadas de decisões. Nesse sentido, Amaral Garcia e Alliprandini (2008) apresentam o Ciclo de Inteligência Competitiva composto das seguintes etapas: - Identificação das necessidades de informação; - Planejamento; - Coleta das Informações; - Análise; Disseminação; - Avaliação.

Figura 1 – Ciclo da Inteligência Competitiva.



Fonte: Amaral, Garcia, Alliprandini (2008).



Assim sendo, o presente modelo de Inteligência Competitiva está alinhado com os desafios das empresas e internalizado pelos gestores, e tal compreensão impacta diretamente os cenários oriundos do ambiente que envolve a organização, bem como da política, economia, sociedade e tecnologia. O referido modelo teórico, em um caso concreto, pode evidenciar necessidades de adaptação e melhorias de acordo com as especificidades apresentadas, os objetivos estratégicos e as expectativas do segmento de atuação da empresa. Dessa forma, a prática da IC pode evidenciar necessidades às organizações diante do seu mercado de atuação, indicando mecanismos que promovam a cultura da inovação, a fim de se manterem atualizadas e competitivas (SILVA *et al.*, 2016).

Ademais, a Inteligência Competitiva configura-se em uma área de estudos e métodos sistemáticos a serem implantados nas empresas, com o objetivo de planejar, coletar e disseminar informações para o processo de tomadas de decisões (CRUZ *et al.*, 2015), tendo em vista que o crescimento sustentável de uma organização passa pelo conhecimento do mercado de atuação, dos concorrentes e clientes. A gestão organizacional sistêmica está fundamentada no processo de gestão do conhecimento, envolvendo diretamente as habilidades das pessoas e competências. Desse modo, as organizações para serem competitivas devem utilizar os recursos de maneira eficiente, considerando as exigências do mercado consumidor e o delineamento das estratégias (CORSATTO; HOFFMANN, 2013).

Diante da alta competição entre as empresas, a gestão das informações e do conhecimento é importante para as tomadas de decisões assertivas nas organizações. Logo, com a globalização e a abertura de mercados, as organizações necessitam de um monitoramento contínuo de seu macroambiente, a fim de almejem uma posição de vantagem (GOMES; BRAGA, 2017).

A estrutura organizacional é um elemento relevante para o bom desempenho da Inteligência Competitiva nas empresas, e o objetivo dela é a compreensão adequada de seus procedimentos internos, dos clientes, e dos concorrentes, identificando ameaças e oportunidades (GARCIA, 2018). Diante do contexto da instabilidade em que as organizações estão inseridas, as atividades da IC estão cada vez mais se tornando imprescindíveis para a obtenção de melhores resultados. Dessa forma, o

uso assertivo de informações no ambiente corporativo pode auxiliar na competição cada vez mais acirrada entre as organizações (VASCONCELOS *et al.*, 2018).

Nesse sentido, com a diversidade e complexidade dos ambientes e mercados em que as organizações estão inseridas, diferentes estratégias são fundamentais no que diz respeito às transformações ocorridas. Portanto, a Inteligência Competitiva se configura nas ações estratégicas das organizações, sendo um processo que investiga e monitora as informações em diferentes ambientes (LEITE; BELLUZZO, 2021). De acordo com Corsatto e Hoffmann (2013), não há um modelo preestabelecido para a implementação da gestão do conhecimento e da Inteligência Competitiva nas organizações e ressaltam que deve haver a estimulação de novos modelos aderentes ao mercado de atuação quanto ao delineamento das estratégias de competitividade e inovação.

A Inteligência Competitiva pode apresentar alguns benefícios para as organizações como: - tomadas de decisões mais estruturadas; - antecipação de ações planejadas dos concorrentes, através de um monitoramento constante; - identificação antecipada das necessidades dos clientes com relação aos produtos e serviços; - buscar relacionar as inovações tecnológicas na cadeia de negócios da empresa (GOMES; BRAGA, 2017).

De acordo com a literatura, verifica-se que os estudos sobre a IC estão voltados para as características internas das empresas, identificando também as características das forças ambientais e a *performance* empresarial (MENEZES 2019). A Inteligência Competitiva, com relação à inovação de produtos e serviços, se reflete na gestão organizacional estratégica, nas necessidades dos clientes e nas informações sobre os concorrentes. Ela se configura como superenfaticada e, por isso, tem que ocorrer sua execução prática (NEMUTANZHELA, 2013).

A Inteligência Competitiva está associada à análise das informações de mercado e tomadas de decisão e nas organizações ela se caracteriza como sendo uma ferramenta tática diante do contexto de atuação (TEIXEIRA; SOUZA, 2013), determinando certas ações tais como a prospecção e o monitoramento, a seleção, o

tratamento das informações, a transparência e a disseminação (VALENTIM *et al.*, 2003).

No que se refere às práticas de Inteligência Competitiva, o planejamento estratégico é de extrema relevância para as necessidades, valores, missão, e visão de futuro das empresas, e ela pode ser vista como o mapa que norteia as organizações, sendo o alinhamento entre objetivos e tendências do segmento de atuação da organização (SIQUEIRA, 2022). Segundo Garcia (2017), o planejamento relacionado à IC se caracteriza como sendo o início e o final do processo e ações sobre as informações necessárias.

A Inteligência Competitiva pode ser uma ferramenta de coleta e análise de informações, possuindo competências e aumentando ações de planejamento das empresas, posto que os gestores das mesmas têm que buscar sempre se manterem atualizados, acompanhando as mudanças, interpretando as implicações, a fim de realizar tomadas de decisões (PEREIRA; CARVALHO; JORDÃO, 2016).

Existem práticas da Inteligência Competitiva relativas ao monitoramento externo e interno das informações, dados e mercado, não podendo ser exclusivamente tecnológico, de informações ou econômico, sendo que o monitoramento, principalmente dos concorrentes, é imprescindível para as estratégias e desempenho competitivo das organizações (HOFFMANN, 2011). Nesse sentido, em relação às práticas de Inteligência Competitiva quanto ao monitoramento, a análise ambiental se caracteriza como sendo um processo das organizações de monitorar, identificando estratégias, riscos e objetivos (SIQUEIRA, 2014).

As atividades concernentes à Inteligência Competitiva envolvem requisitos e competências em informações sobre os concorrentes, fornecedores, consumidores e tecnologias, a fim de monitorar continuamente o seu mercado de atuação. Dessa forma, os gestores das empresas têm que acompanhar as mudanças, a fim de se reorganizarem e se manterem competitivos (AZEVEDO, 2018; ARAÚJO, 2018; DUARTE, 2018).

As práticas de IC nas organizações estão também associadas ao compartilhamento de informações e conhecimentos, bem como com a interação entre todos os *stakeholders*. Assim sendo, o compartilhamento de informações e conhecimentos seria uma cultura de interação social, com a troca de experiências e habilidades no contexto das organizações, devendo haver uma comunicação ativa (LIN, 2007), frisando-se que, para a compreensão dos processos de criação e difusão do conhecimento, torna-se imprescindível a interação entre os *stakeholders* interligados pelas inovações (PYKA, 2014).

A IC está voltada para o auxílio do desenvolvimento de práticas para as tomadas de decisões nas organizações, visando ao planejamento das atividades, à antecipação dos acontecimentos, coleta, análise e difusão de dados. Importante ressaltar que, quanto mais partes envolvidas nessas práticas, mais assertivas podem ser as estratégias e tomadas de decisões (MARCIAL, 2007).

Portanto, a obtenção de informações é imprescindível para as tomadas de decisões organizacional, devendo ser fundamentada no mercado de atuação e, além do mais, a organização tem que considerar as mudanças identificadas e estar preparada para as adaptações exigidas (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Atualmente, com o acesso à informação em todas as partes, a vantagem competitiva decorre da capacidade dos gestores das empresas em interpretar as informações obtidas, gerar inteligência e promover aplicação do conhecimento nas suas atividades, sendo a Inteligência Competitiva a capacidade organizacional na obtenção de informações e geração de *insights* para as tomadas de decisões (GARCIA, 2017).

A Inteligência Competitiva está cada vez mais presente como sendo uma atividade no cotidiano das empresas considerando a grande competitividade do mercado, pois existe o desafio da revisão contínua dos cenários através do processo de planejamento e estratégias (SILVA *et al.*, 2016). No contexto de ambientes industriais, o grau de incerteza é muito elevado, assim as práticas de IC voltadas para a aquisição e o uso das informações são muito utilizadas para as tomadas de decisões (BERTOLINI; D'ARRIGO; FACHINELLI, 2017).

O processo da Inteligência Competitiva possui a principal característica de criar vantagem competitiva para as empresas, uma vez que as tecnologias da informação, e o uso da internet desempenham importante papel diante dessa relação de competitividade e produtividade (VIDIGAL; GONÇALVES; SILVA, 2018). As práticas de IC também estão vinculadas com as tecnologias da informação e comunicação, demonstrando qual é o valor que as tecnologias têm para os profissionais da área para a condução das atividades profissionais, sua utilização e frequência verificada nas práticas em cada uma das etapas (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2021).

Diante do contexto apresentado, ressalta-se que a Inteligência Competitiva resulta de todas as informações oriundas dentro e fora das empresas. Esse processo de gestão do conhecimento é importante para as empresas alcançarem resultados satisfatórios, notadamente diante de um mercado cada vez mais competitivo, estando as atividades inovadoras diretamente interligadas (ORDONES; VALENTIN, 2020). Pelo exposto, pode-se concluir que a Inteligência Competitiva possui várias definições e aspectos e está diretamente relacionada com as atividades inovadoras das organizações.

A seguir verificam-se conceitos e características da inovação, principalmente no contexto das organizações.

### **3.2 Inovação**

O termo “inovação” não se refere simplesmente àquilo que seria novo, ele se refere a muito mais, como por exemplo, hábitos de consumo e investimentos que são abandonados, criando-se novos (SCHUMPETER, 1982). Nesse sentido, a partir dos estudos da divisão do trabalho, uma forma de inovação de processo também é configurada, possibilitando assim vantagem competitiva e eficiência às organizações frente ao mercado (SMITH, 1983). A inovação, presente em vários contextos do mundo globalizado, possui várias definições e aspectos, e não é possível determinar quando ocorreu primeiramente o uso do termo “inovação”, porém, de acordo com a literatura, suas características já eram tratadas por Adam Smith, e foi com Schumpeter que se deu a formalização da do termo (LA FALCE, 2015).

O termo “inovação” se popularizou na área da economia, sendo o principal mecanismo do desenvolvimento do capitalismo, não se reduzindo apenas àquilo que seria novo ou alguma novidade passível de venda. (SCHUMPETER, 1982). Vale ressaltar que uma inovação não é criada de forma isolada, devendo haver interações entre as empresas e a sociedade, a fim de se obter o fortalecimento e a implementação da mesma (FREEMAN, 1974).

Com a inovação, existe a destruição de hábitos de consumo e investimento, criando-se novos. A execução da inovação pelo empreendedor se configura diante das expectativas geradas perante o excedente das receitas em relação aos custos (SCHUMPETER, 1982). De acordo com Smith (1983), as indústrias privadas se fundamentam na economia liberal, o mercado é regulado pela livre concorrência e constante competitividade, havendo assim a adaptação de preços e produtos. Dessa forma, essas novas práticas, que podem ser consideradas como inovadoras, permitem a redução de custos de produção e preços.

Assim sendo, diante das definições e aspectos sobre inovação, houve a divisão em categorias das organizações, o que permitiu a implementação de estratégias inovadoras. Isto posto, as organizações podem ser capazes de realizar mudanças estruturais com a inovação, a fim de se tornarem competitivas (PAVITT, 1984). Freeman (1987) apresenta quatro definições sobre a inovação, sendo: incremental, radical, mudanças do sistema tecnológico e mudança no paradigma técnico-econômico.

A inovação incremental seria utilizada com maior ou menor frequência nas organizações, surgiria como resultados de invenções ou melhorias desenvolvidas pelas organizações e usuários. As inovações radicais se caracterizam como sendo resultados de pesquisa em empresas e laboratórios, não havendo continuidade em seus fatores. As mudanças no sistema tecnológico estão relacionadas com as outras inovações, podendo provocar várias alterações junto às empresas, usuários, setores, comportamentos, e até mesmo na economia. Por fim, a mudança no paradigma técnico-econômico se refere aos aspectos de seleção econômica, havendo a combinação de inovações, podendo desse modo, afetar a estrutura e condições de todo um setor e ramo econômico (FREEMAN, 1987).

Nessa vertente, uma inovação seria um novo produto, serviço ou processo aprimorado, sendo diferente dos demais e estando disponíveis para os seus usuários (OECD, 2018). A inovação seria a criação de um novo produto ou serviço, tornando-se um instrumento de comercialização para a organização e até mesmo para o mercado globalizado. Portanto, o processo de inovação pode possuir diferentes resultados, dependendo da localidade (CARMONA; ZONATTO, 2017). Além do mais, a inovação não está restrita apenas a uma nova ideia ou invenção; ela requer uma implementação para possibilitar o uso por outras partes como indivíduos ou organizações, seus impactos econômicos e sociais dependem da sua absorção e difusão, sendo uma atividade dinâmica e abrangente perante todos os setores da economia (OECD, 2018).

A gestão da inovação e suas práticas são fundamentais para as organizações que são ativas e tal gestão se refere a todas as atividades sistêmicas das organizações, visando ao planejamento, ao controle, e tomadas de decisões no que dizem respeito aos recursos internos e externos para a inovação. Dessa forma, a inovação altera as características de produtos e processos, a sua utilização descreve a relação de seu propósito com o objeto, sendo fundamental para medir seus potenciais impactos nas empresas (OECD, 2018).

A inovação e o empreendedorismo estão diretamente relacionados e são imprescindíveis para a situação econômica de um país. Logo, a verificação do ritmo do surgimento de empreendedores é muito importante para a economia local, pois mesmo assim ainda existe a inviabilidade dos negócios (PAIVA *et al.*, 2018). A procura e o desenvolvimento de novas tecnologias se configuram como sendo um aspecto constante dentro das organizações e as inovações aliadas ao conhecimento são fatores que influenciam os resultados, ressaltando que são procedimentos complexos, difíceis de serem transferidos (SARDENBERG, 2018).

A importância da inovação se fundamenta na vantagem competitiva para as organizações, sendo específica e não pode ser transferida de forma imediata. Destarte, a inovação é utilizada para as demandas com escassez de recursos, podendo ser decisiva para a sustentabilidade e efetividade da organização (RAMOS, 2017). Diante do atual contexto da globalização da sociedade, a competitividade

está fortemente presente sob inúmeros aspectos, e por isso, a fim de se obter alguma vantagem, as iniciativas inovadoras são fundamentais, podendo estabelecer uma diferenciação entre os concorrentes diante de produtos, serviços, novas tecnologias, e formas de fazer as coisas (SILVA; FLORIANI; HEIN, 2018).

Importante ser destacado que, mesmo com a forte e expressiva presença da inovação e tecnologia em praticamente todos os âmbitos de atuação das empresas e pessoas, a natureza das atividades inovadoras pode se diferir muito, se relacionando com o lançamento, desenvolvimento e melhoramento de produtos, serviços, processo e operações (VASCONCELOS, 2018).

A Inteligência Competitiva organizacional sofre constante mudanças e impactos em virtude de quesitos alheios às empresas, como relações interpessoais, cultura individual e coletiva e processo de gerenciamentos e tecnologias. Nesse sentido, a velocidade das informações e de inovações tecnológicas provocam mudanças constante na forma de pensar e atuar (ORDONES; VALENTIN, 2020). Segundo Silva *et al.* (2016), as organizações necessitam de recursos e ferramentas estratégicas a fim de sobreviverem no mercado de atuação, e com a gestão da informação seriam capazes de inovar, pois, por meio da capacidade inovativa podem nortear as ações de Inteligência Competitiva.

Assim sendo, a prática de novas tecnologias nas organizações pode trazer benefícios no que diz respeito à produtividade, aumento de segurança e redução de custos. Essa prática está relacionada com a Indústria 4.0, sendo necessários investimentos em treinamentos e pesquisas, podendo gerar impactos qualitativos e quantitativos, sabendo-se que existem desafios que precisam ser enfrentados (SANTOS, 2021).

Com base nas considerações supramencionadas sobre inovação, verifica-se uma relação direta no contexto atual com a competitividade, implementação e desenvolvimento de tecnologias nas organizações. A seguir, destacam-se os aspectos da Indústria 4.0.

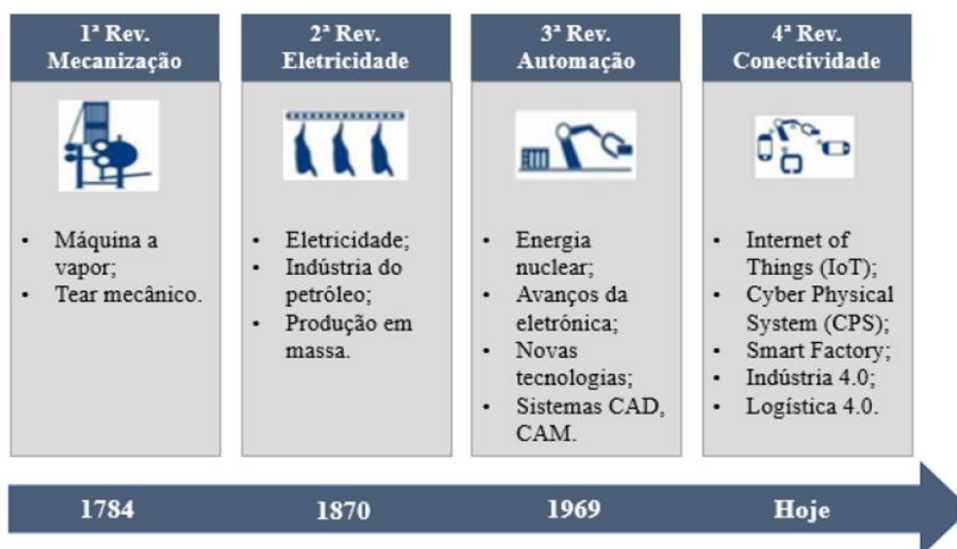


### 3.2.1 Indústria 4.0

A indústria mundial, ao longo do tempo, sofreu várias mudanças diante de seu contexto de atuação, sendo denominadas como revoluções industriais. Assim, vivenciamos os aspectos e definição da Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, em que se buscam mais agilidade e eficiência quanto às demandas, através de meios digitais e inteligentes (SIMÃO *et al.*, 2019).

Nesse sentido, cumpre destacar que as revoluções industriais anteriores permaneceram por quase dois séculos. A Primeira Revolução Industrial ocorreu no final do século XVII, com os adventos dos motores a vapor, energia hidráulica e mecanização. A Segunda Revolução Industrial foi impulsionada pelas linhas de montagem e produção em massa. E a Terceira Revolução Industrial, ocorrida em meados de 1970, trouxe a automação de processos e a utilização de computadores (GHOBAKHLOO, 2018). Assim sendo, Santos *et al.* (2018) apresentam as quatro fases das Revoluções Industriais, conforme Figura 2.

Figura 2 – Revoluções Industriais.



Fonte: Santos *et al.* (2018).

Diante das inovações tecnológicas desenvolvidas, principalmente com relação aos produtos, serviços e procedimentos industriais, apresenta-se o contexto da Indústria 4.0. A sua origem ocorreu na Alemanha, com uma visão e iniciativa de digitalização a fim de aumentar a competitividade, sendo que, atualmente, a mesma está intimamente interligada com a conexão de todos os processos e operações

industriais, e a literatura confirma que trata-se de uma alteração de paradigma no que diz respeito às implementações tecnológicas e digitais (GHOBAKHLOO *et al.*, 2021).

A Indústria 4.0 pode ser considerada um termo coletivo concernente aos conceitos de tecnologias. Dessa forma, fábricas inteligentes são estruturadas de forma modular, em que existe o monitoramento dos processos físicos e virtuais com o propósito de facilitar as tomadas de decisões de maneira descentralizada (HERMANN; PENTEK, 2016; OTTO, 2016).

O conceito de Indústria 4.0 refere-se ao objetivo de competitividade, qualidade, produtividade, e ainda redução de custos acerca dos produtos e serviços. Assim, pode ser considerado como um paradigma de integração tecnológica do mundo físico e digital, no qual as inovações tecnológicas podem causar alterações significativas e impactar países, economias, setores e organizações, bem como consolidar cidades inteligentes (SANTOS, 2021). O contexto da Indústria 4.0 constituiu-se na revolução digital, quando a antiga tecnologia analógica de dispositivos eletrônicos e mecânicos passaram para a tecnologia digital. Importante ressaltar que, diante desse contexto, a Indústria 4.0, as tecnologias e as pessoas estão diretamente interligadas (ALALOUL *et al.*, 2020).

A Indústria 4.0 se configura como a manifestação de um conjunto de tecnologias correlacionadas à produção e que almeja a virtualização dos processos. Ademais, a Indústria 4.0 tem a sua dimensão social, não se fundamentando apenas em elementos tecnológicos (SANTOSa, 2019; SANTOSb, 2019; SILVA JÚNIOR, 2019). A indústria 4.0 e seus aspectos de inovações tecnológicas estão infundidos em diversas áreas de atuação e negócios, possuindo uma característica difusa (RUPPERT *et al.*, 2018).

Diante do contexto da Indústria 4.0, torna-se natural a relação da inovação com a competição, podendo provocar um incremento nas vantagens competitivas no mercado de atuação da empresa. Assim sendo, existe o uso estratégico de informações gerando inovação em produtos e serviços, melhorando as *performances* das empresas (VIDIGAL; GONÇALVES; SILVA, 2018).

A Indústria 4.0 se fundamenta na integração horizontal de dados e informações das empresas com seus parceiros, fornecedores e clientes, e na integração vertical com o desenvolvimento de atividades entre o mundo real e virtual. Portanto, para a devida incorporação da Indústria 4.0 nas empresas, o processo de gestão do conhecimento exerce forte influência, sendo necessário para o mercado de atuação (ABREU, 2018).

Nesse sentido, na literatura são apresentados determinados princípios que norteiam o contexto da Indústria 4.0 quanto à sua implementação pelas organizações, sendo: interoperabilidade (sistemas padrões de comunicação); virtualização (monitoramento digital de processos físicos); descentralização (não é necessário apenas um controle central); capacidade em tempo real (coleta e análise de dados em tempo real); orientação de serviço (disponibilidade de serviços); modularidade (flexibilidade aos sistema) (HERMANN; PENTEK, 2016; OTTO, 2016).

O surgimento e aprimoramento da internet foi fundamental para o contexto da Indústria 4.0, permitindo a comunicação entre pessoas e máquinas mesmo a longas distâncias. Atualmente, com a amplitude da comunicação de processos, a Internet das Coisas está presente no cotidiano das organizações e pessoas (CAVALCANTI *et al.*, 2018). Entretanto, com o advento da Indústria 4.0, desafios que surgem próprios da automatização da mão de obra devem ser superados, através de novas competências e habilidades (ORDONES; VALENTIN, 2020).

Indubitavelmente, a Indústria 4.0 revolucionou o setor industrial, porém cabe ressaltar a existência de vários desafios para a sua efetiva implementação. As dificuldades para a sua adoção nas organizações se fundamentam diante de aspectos da falta de conhecimento e lideranças, incapacidade de estimar retornos, falta de cultura e força de trabalho digital, e falta de infraestrutura relacionada com a internet (BUTT, 2020). Isto posto, as organizações devem estar muito bem preparadas para a implementação dos aspectos da Indústria 4.0, sendo que a busca pela integração dos trabalhadores em diferentes níveis de habilidade, educacional, e cultural se constitui um grande desafio (RUPPERT, 2018).

Assim, para a implementação deste modelo de indústria inteligente nas organizações é fundamental a confirmação de alguns pontos como a capacidade de

adaptação e a criação de valor e melhoria da eficiência concernentes aos processos. A Indústria 4.0 possui sua base tecnológica composta por sistemas cibernéticos, Internet das Coisas, *big data*, e computação em nuvem (SIMÃO *et al.*, 2019). Com a implementação da Indústria 4.0 podem ser verificados impactos importantes no ambiente das organizações, na economia, cultura e sociedade, pois devem levar em conta as significativas alterações nas formas de produção e consumo, nas relações de trabalho e relações interpessoais (CAVALCANTI *et al.* 2018).

De acordo com Coelho (2016), o impacto da Indústria 4.0 vai além da digitalização; passa pela inovação baseada em múltiplas tecnologias, estimulando as empresas a repensar sua forma de agir perante o mercado. Devido às suas características, a Indústria 4.0 está intimamente relacionada com a melhoria contínua da eficiência, segurança e produtividade das empresas e se fundamenta na descentralização do controle dos processos produtivos e dispositivos inteligentes conectados nas empresas. Existe, ainda, a implementação de novas tecnologias como o *Big Data*, a Internet das Coisas, a realidade aumentada, dentre outras (GRILLETTI, 2017), como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Tecnologias da Indústria 4.0.



Fonte: Grilletti (2017).



diferente. Assim, a seguir são apresentados os aspectos da inovação no segmento da construção civil.

### **3.2.2 Construção 4.0**

O escopo da Indústria 4.0 abrange muito mais que os processos de digitalização das organizações, sendo um novo paradigma para a gestão e controle, se fundamentando no valor, princípios e tendências das tecnologias, melhorando a economia, a produtividade e a lucratividade corporativa (GHOBAKHLOO *et al.*, 2021).

O contexto da Indústria 4.0, automação e modelagem da informação em ambientes virtuais estão presentes no segmento da construção civil, e suas características estão associadas à Quarta Revolução Industrial. (SILVA JUNIOR, 2020; SANTOS, 2020a; SANTOS, 2020b). De acordo com Cavalcanti *et al.* (2018), a Indústria 4.0 fundamenta-se no segmento da construção por meio de recursos tecnológicos que proporcionam o desenvolvimento de novas tecnologias específicas.

No setor da construção civil em nosso país, a inovação também está presente diante da implementação de inovações tecnológicas, principalmente nas áreas da execução e prestação de serviços. As empresas do referido segmento estão sendo induzidas à implementação, desenvolvimento ou incorporação de inovações a fim de se atingir a competitividade, sendo necessária a adoção de um modelo estratégico de gestão. Nesse sentido, as inovações tecnológicas que estão sendo implantadas na construção civil mudam o perfil de criação de valor da obra, principalmente quanto aos materiais construtivos (VASCONCELOS, 2018).

A definição da Indústria 4.0 concernente à construção civil compreende as tecnologias interdisciplinares que tenham como objetivos atingir a digitalização, automação e integração dos processos (OESTERREICH; TEUTEBERG, 2016). Segundo Dallasega (2018), a Indústria 4.0 tem transformado o setor da construção civil, principalmente no que diz respeito a seus processos, respondendo à produtividade na construção, na realização de projetos únicos, com prazos limitados e muita customização. Assim, o segmento da construção civil está em processo

constante de transformação para se adaptar às inovações tecnológicas, principalmente aplicando-as no canteiro e gestão de obras, a fim de proporcionar redução de custos, riscos, e melhorias nos empreendimentos (SANTOS, 2021). Portanto, a Construção 4.0 solidifica-se no setor da construção civil conforme os conceitos e aspectos apresentados.

A Construção 4.0 se caracteriza pela digitalização e a servitização. Dessa forma, pode afetar a cadeia de valor do segmento da construção civil, proporcionando melhorias na qualidade dos produtos, redução de custos e do prazo de obras, e até mesmo aumento da colaboração entre as empresas (OVIEDO-HAITO; MORATTI; CARDOSO, 2019).

A Indústria 4.0 está, incontestavelmente, integrada no contexto do setor da construção civil com a implementação de inovações tecnológicas e devido à implementação de tais práticas, significativos impactos podem ser demonstrados, bem como determinados desafios também devem ser enfrentados, sendo que o fator social seria a maior influência no que concerne a essa implementação (ALALOUL *et al.*, 2020).

De acordo com Cavalcanti *et al.* (2018), os aspectos da Indústria 4.0 têm cada vez mais se consolidado no segmento da construção civil quanto à adoção de seus princípios básicos e de tecnologias inovadoras. O *Building Information Modeling* (BIM), uma das principais tecnologias utilizadas no referido segmento, é uma ferramenta de integração de dados e informações de seus projetos. Entretanto, analisando-se a Indústria 4.0 no contexto do setor da construção civil em nosso país, percebe-se uma lacuna de crescimento e adoção de atividades inovadoras quando comparado à realidade no cenário mundial (VASCONCELOS, 2018).

A Construção 4.0 pode dispor de relevantes tecnologias habilitadoras, tais como: - *Building Information Modeling* (BIM), permite o agrupamento de todas as informações do projeto do empreendimento em um único modelo de fácil acesso; - *Enterprise Resource Planning* (ERP), sistema de gestão e planejamento através da integração de dados, processos e informações; - Impressoras 3D, auxiliam no desenvolvimento e agilidade de produtos em grande escala; - *Drones*, na construção

civil permite a visualização e o alcance de imagens em locais de difícil acesso; - Realidade Aumentada (RA), melhorias na visualização do empreendimento mesmo na planta, sendo muito útil para a comercialização; - *Big Data*, monitoramento de dados e informações relativas ao empreendimento (SANTOS, 2021).

Vale ressaltar que o *Building Information Modeling* (BIM) é uma das principais tecnologias desenvolvidas para o segmento da construção civil, sendo uma ferramenta capaz de integrar todos os projetos, contemplando todo o ciclo da obra, evitando assim conflitos entre setores da empresa e a elaboração de projetos complementares, conforme a Figura 5 (CAVALCANTI *et al.*, 2018).

Figura 5 – Ciclo de vida da edificação.



Fonte: Gonçalves Júnior, 2019.

O *Big Data* é considerado, igualmente, outra relevante tecnologia utilizada no segmento da construção civil por permitir que uma enorme quantidade de dados sejam armazenados e processados em tempo real, interligados por uma rede através da Internet das Coisas (COELHO, 2016).

Segundo Santos *et al.* (2018), a tecnologia de realidade aumentada (RA) pode provocar novas interfaces entre homem-máquina e sua utilização será comum no



ambiente industrial, podendo evidenciar vantagens importantes na redução da dependência e controle de qualidade.

Figura 6 – Utilização de Realidade Aumentada em obras.



Fonte: Celere, 2018.

A utilização de *Drones* na construção civil está cada vez mais constante nas obras, podendo ser utilizados de inúmeras maneiras: no levantamento de dados para partida de obras, no levantamento de dados quantitativos para medição de obras, em inspeção de serviços, como na identificação de anomalias (MATTOS, 2019).

Figura 7 – Utilização de *Drones* em obras da construção civil.



Fonte: Mattos, 2019.

O bioconcreto, como pode ser visualizado na Figura 8, refere-se a uma inovação desenvolvida com o objetivo de estimular as propriedades ecológicas do concreto,

sendo mais sustentável em obras da construção civil. O mesmo possui a principal vantagem em oferecer maior vida útil às construções, reduzindo os valores de manutenção e a emissão de dióxido de carbono. Entretanto, existe um enorme desafio quanto aos custos que envolve a sua utilização (BUS; MARTINS, 2021).

Figura 8 – Bioconcreto.



Fonte: Bus, Martins, 2021.

Salienta-se que algumas vantagens devem ser almeçadas pelas organizações para a implementação da Construção 4.0, tais como: redução de custos, asseguração da sustentabilidade ambiental, e aumento da produtividade e qualidade. Lado outro, determinados desafios devem ser enfrentados, como: a formação e qualificação dos trabalhadores do setor, atraso na digitalização, e o desenvolvimento de um mercado financeiro para a viabilidade dos produtos (NAKAMURA, 2019).

A Construção 4.0 está associada a uma qualidade e produtividade maior em relação à produção e o maior desafio da mesma está na coexistência de diferentes tecnologias e serviços, sabendo-se que nem todos os procedimentos tradicionais na construção conseguiram ser atualizados ou substituídos (OVIEDO-HAITO; MORATTI; CARDOSO, 2019). A adoção da Indústria 4.0 no contexto da construção civil pode apresentar benefícios econômicos no aumento da produtividade, qualidade, eficiência, segurança e sustentabilidade das empresas, e para se atingir tais benefícios, diversos desafios políticos, sociais, financeiros e tecnológicos devem ser enfrentados (OESTERREICH; TEUTEBERG, 2016).

Igualmente, a Construção 4.0 pode provocar na economia impactos profundos relacionados ao planejamento e execuções de processos através dos meios digitais,

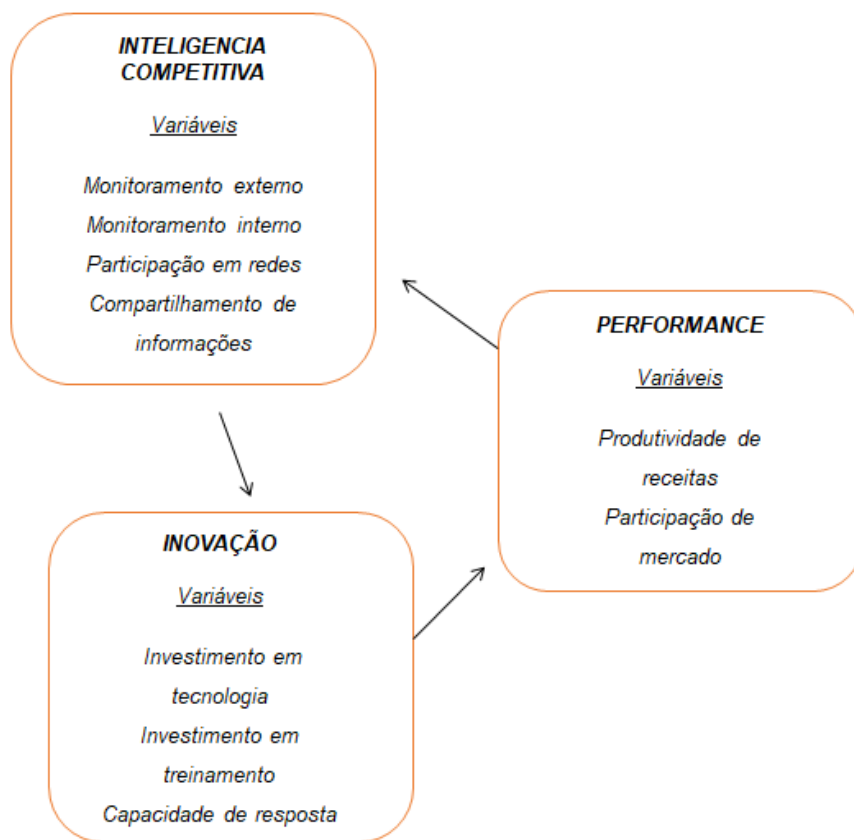
e também no quesito empregabilidade, pois mesmo com a implantação de novas tecnologias, espera-se que na construção as funções atuais evoluam e novas funções sejam criadas (GARCÍA DE SOTO *et al.*, 2019). O setor da construção civil está em pleno processo de transformação, tendo em vista as inovações tecnológicas da Indústria 4.0 que estão sendo aplicadas na gestão e no canteiro das obras, buscando redução de riscos, custos e aumento da qualidade e produtividade (SIMÃO *et al.*, 2019).

A seguir, são apresentados os aspectos sobre o modelo teórico proposto neste estudo.

### **3.3 Modelo Teórico Proposto**

Conforme descrito nas seções anteriores, pode ser verificado que existem vários estudos sobre a Inteligência Competitiva e inovações tecnológicas no contexto de atuação das empresas, bem como várias perspectivas pertinentes ao segmento da construção civil. No presente estudo, o modelo teórico elaborado está fundamentado nas análises da Inteligência Competitiva e inovação das empresas, a partir do modelo proposto anteriormente por Menezes e Muylder (2020).

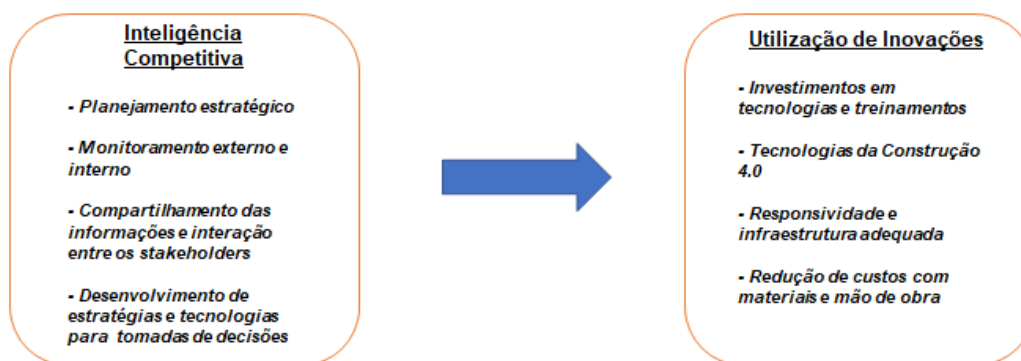
Menezes e Muylder (2020) elaboraram e propuseram o modelo mencionado na Figura 9, a fim de analisar o envolvimento dos construtos da Inteligência Competitiva, inovação e *performance*, demonstrando interligações entre essas três dimensões e suas variáveis, sugerindo novos estudos a fim de se aprofundar o conhecimento. A sua validação seria a partir da hipótese: a Inteligência Competitiva gera inovação que gera *performance*:

Figura 9 - Modelo teórico proposto – CIIP - *Inteligência Competitiva, Inovação e Desempenho*

Fonte: Menezes e Muylder (2020).

Dessa forma, o modelo teórico elaborado e proposto pode ser utilizado em todos os segmentos das empresas e está adequado quanto às características do setor da construção civil, pois os construtos e variáveis estão fundamentados em termos teóricos e no referido modelo exposto anteriormente. Conforme a Figura 10, a Inteligência Competitiva influencia na utilização de inovações tecnológicas nas empresas da construção civil, considerando os construtos e variáveis propostos.

Figura 10. Modelo teórico proposto da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados extraídos de Menezes e Muylder (2020).

A elaboração do presente modelo teórico se justifica perante a confirmação da relação da Inteligência Competitiva com as inovações tecnológicas da Construção 4.0, sendo temas atualmente associados ao contexto de atuação e desenvolvimento das empresas, reforçando ainda a importância do setor da construção civil na economia e geração de empregos de um país.

A próxima seção abordará a metodologia utilizada na presente pesquisa.

## 4 METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os aspectos metodológicos utilizados para se atingir os objetivos da presente pesquisa, considerando o tipo, abordagem e método de pesquisa; população e amostra; técnica de coleta e análise de dados. A metodologia contempla a abordagem e as técnicas utilizadas no processo de pesquisa (MINAYO, 2008) e, nesse sentido, esta seção tem o intuito de apresentar os passos metodológicos utilizados no desenvolvimento deste estudo.

### 4.1 Tipo, abordagem e método de pesquisa

No que concerne aos procedimentos metodológicos, ressalta-se que, primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na literatura, a partir de documentos já publicados, principalmente artigos científicos, livros e material disponível na internet, sobre o presente tema. A etapa da pesquisa de campo foi caracterizada como sendo do tipo descritiva, com abordagem quantitativa e método *Survey*. O principal foco dos estudos descritivos se fundamenta no conhecimento da comunidade envolvida, diante de suas características, pessoas, valores, métodos, e outros aspectos que exigem do pesquisador uma série de informações sobre o tema de pesquisa (TRIVIÑOS, 1987).

Segundo Hair Júnior *et al.* (2005), a pesquisa descritiva possui planos que são estruturados e elaborados a fim de medir uma questão. Dessa forma, a presente pesquisa descreveu as práticas de Inteligência Competitiva e a utilização de inovações tecnológicas da Indústria 4.0 no contexto das empresas pesquisadas do ramo da construção civil do estado de Minas Gerais, interpretando os dados levantados por meio da abordagem utilizada. Assim, a pesquisa descritiva possui a finalidade de se obter dados e informações sobre os aspectos de determinado problema (COLLIS; HUSSEY, 2005). Ainda, vale destacar que a pesquisa com aspectos descritivos está fundamentada no propósito de estabelecer as relações entre as variáveis estudadas (GIL, 1999).

Quanto à abordagem, a presente pesquisa se configura como sendo quantitativa, com o objetivo de se levantar dados e aprofundar o conhecimento sobre as práticas de Inteligência Competitiva e a utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 no contexto de atuação das empresas do segmento da construção civil. Na abordagem quantitativa, o pesquisador elabora seu trabalho a partir de hipóteses específicas e variáveis já definidas. Dessa forma, existe a medição objetiva, a quantificação de resultados e a busca pela precisão quanto aos dados encontrados (GODOY, 1995).

Nesse sentido, para a confirmação das variáveis dos construtos do modelo teórico proposto na presente pesquisa junto às empresas do segmento da construção civil, foi elaborado e aplicado um questionário fechado a fim de se alcançar um maior número de respostas da população definida. O método de pesquisa utilizado foi o *Survey*, sendo um procedimento de coleta de dados primários a partir dos indivíduos, sendo que os dados podem variar entre crenças, atitudes, e outros aspectos. O *Survey* envolve a coleta de dados de uma quantidade maior da amostra dos indivíduos da pesquisa (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005). A seguir são mencionadas a população-alvo e a amostragem da presente pesquisa.

## **4.2 População e amostra**

A população-alvo a ser estudada tem que estar fundamentada junto com o escopo e fundamentos da pesquisa, sendo o grupo completo de objetos ou elementos relevantes (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005), portanto, a população-alvo se configura em um conjunto de dados e elementos que se pretende abranger no estudo desenvolvido (BARBETTA, 2006). No presente estudo, a unidade de análise se constituiu pelas empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais.

O processo de amostragem da população é parte básica e integrante da pesquisa em administração, e as amostras devem ser elaboradas de maneira correta, a fim de se atingir informações precisas a serem utilizadas (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005). Na presente pesquisa, a amostragem foi do tipo não probabilística e por conveniência. Foram pesquisadas as empresas do segmento da construção civil do estado de

Minas Gerais que são filiadas aos Sindicatos da indústria da construção civil (Sinduscon), assim como as empresas que possuem o certificado do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Os referidos critérios da amostragem justificam-se, levando-se em conta que tais empresas seriam mais estruturadas e organizadas, podendo assim, haver maior dimensão quanto às práticas de Inteligência Competitiva e de utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 diante da atuação no respectivo segmento da construção civil. Segundo Hair Júnior *et al.* (2005), a amostra por conveniência envolve a seleção de elementos específicos e a escolha do pesquisador é utilizada para selecionar a amostra, a fim de representar a população-alvo.

De acordo com Malhotra (2012), os respectivos elementos do estudo devem compartilhar características comuns em um mesmo universo para o problema de pesquisa. Cumpre salientar que foram identificados 14 sindicatos no estado de Minas Gerais, e destes sindicatos, obteve-se por consulta em *sites* na internet ou foi disponibilizada a relação das empresas filiadas de cinco sindicatos (Sindicato da Indústria da Construção Civil no estado de Minas Gerais - Belo Horizonte e região metropolitana \ Sindicato da Indústria da Construção Civil do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Uberlândia e região \ Sindicato da Indústria da Construção Civil de Patos de Minas - Patos de Minas e região \ Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Vale do Piranga – Ponte Nova e região \ Sindicato da Indústria da Construção Civil do Centro Oeste de Minas), perfazendo assim um total de 392 empresas. Igualmente foi considerada a relação de empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais que possuem o certificado no Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), podendo ser consultada tal relação no *site* do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), sendo que foi encaminhado o questionário para os funcionários de 45 empresas que possuem a certificação e que não são filiadas aos Sinduscon mencionados acima. Dessa forma, alcançou-se um total de 437 empresas, sendo enviado o questionário da presente pesquisa aos seus funcionários, considerando as empresas filiadas ou que possuem a certificação, conforme supramencionado, e que praticam serviços de engenharia, construções e incorporação. A seguir apresenta-se a técnica de coleta de dados utilizada neste estudo.



### 4.3 Técnica de coleta de dados

A coleta de dados da presente pesquisa se realizou em quatro etapas, sendo: a construção do instrumento de pesquisa, a identificação da amostra das empresas pesquisadas do segmento da construção civil, o pré-teste e a validação do instrumento, e a aplicação do instrumento de pesquisa, sendo o questionário. No presente estudo, para a coleta dos dados de pesquisa foi elaborado um questionário fechado (APÊNDICE A) com perguntas fundamentadas na literatura, com escala de *Likert* de cinco pontos (01 sendo irrelevante e 05 muito relevante), e que foi encaminhado às empresas pesquisadas do segmento da construção civil. Assim, as informações obtidas de pesquisas de *Surveys* são mais precisas com questionários bem elaborados, sendo que a criação de questionários é somente uma das fases das pesquisas em administração (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005).

Ressalta-se que o modelo teórico proposto e o questionário fechado aplicado (APÊNDICE A) foram elaborados a partir de estudos anteriores fundamentados e apresentados no referencial teórico. Com relação à coleta dos dados da pesquisa, é necessária a utilização do questionário com diferentes variáveis, a fim de analisar os resultados e demonstrá-los através de tabelas e gráficos (FACHIN, 2003).

A seguir, são apresentados os construtos e as variáveis do questionário elaborado (APÊNDICE A), instrumento de coleta de dados da presente pesquisa, fundamentados na literatura, segundo o modelo teórico proposto:

Quadro 1. Construtos e Variáveis da Inteligência Competitiva relacionados ao segmento da construção civil e ao modelo teórico proposto.

Construtos	Definição	Referências	Variáveis	Indicador
Planejamento estratégico	É a identificação das necessidades da empresa, sendo o planejamento dos procedimentos e objetivos.	Kahner (1996); Garcia (2018); Amaral <i>et al</i> (2018); Marques, Vidigal, (2018); Siqueira (2022); Pereira, Carvalho, Jordão (2016); Marcial (2007); Silva, <i>et al.</i> (2016).	O planejamento é importante para a empresa identificar as suas necessidades de informações e dados para tomada de decisão.  Na nossa empresa, planejar a identificação de informações	v1

			<p>externas importantes significa investir na geração de conhecimento relevante para a construção civil.</p> <p>O planejamento estratégico evita desperdícios de recursos nas obras.</p> <p>Os objetivos da empresa estão alinhados com o planejamento estratégico desenvolvido.</p> <p>O planejamento estratégico da empresa se relaciona com as inovações tecnológicas da construção civil.</p>	<p>v2</p> <p>v3</p> <p>v4</p> <p>v5</p>
Monitoramento externo e interno	Aquisição e acompanhamento das informações e dados sobre o ambiente externo e interno da organização no segmento da construção civil.	Nemutanzhela (2013); Gomes e Braga (2017); Leite e Belluzzo (2021); Menezes (2019); Menezes e Muylder (2020); Hoffmann, (2011); Monte (2017); Panizzon (2010); Siqueira (2014); Netto (2017); Tripolone (2011).	<p>O monitoramento externo das informações e dados é realizado pela empresa constantemente.</p> <p>A empresa pratica o monitoramento do mercado da construção civil.</p> <p>As informações adquiridas no mercado da construção civil são utilizadas nas estratégias da empresa.</p> <p>A empresa realiza o acompanhamento interno das informações e dados.</p> <p>O monitoramento interno auxilia a empresa na sua atuação no segmento da construção civil.</p>	<p>v6</p> <p>v7</p> <p>v8</p> <p>v9</p> <p>v10</p>

<p>Compartilhamento das informações e interação entre os <i>stakeholders</i></p>	<p>Compartilhamento contínuo de informações e transferência de conhecimento entre os empregados e as partes que compõem a estrutura da organização.</p>	<p>Kahaner (1996); Nemutanzhela (2013); Valentim <i>et al</i> (2003); Bertollini, D'arrigo e Fachinelli (2017); Menezes e Muylder (2020); Lin (2007); Gomes e Braga (2017); Oliveira e Gonçalves (2021); Pyka (2014); Monte (2017); Tripolone (2011); Marcial (2007); Panizzon (2010); Siqueira (2014); Oliveira <i>et al</i> (2019); Netto (2017).</p>	<p>O compartilhamento de conhecimento e informações auxilia a empresa nas suas estratégias.</p> <p>As informações externas adquiridas pela empresa são compartilhadas com os empregados continuamente.</p> <p>Existe o compartilhamento contínuo de informações internas com os empregados no âmbito da empresa.</p> <p>É recorrente a transferência de informações e conhecimento por meio da interação entre gestores, empregados, parceiros e fornecedores na empresa.</p> <p>A empresa realiza ações, como eventos e <i>workshops</i> que facilitam a interação entre gestores, empregados, parceiros e fornecedores.</p>	<p>v11</p> <p>v12</p> <p>v13</p> <p>v14</p> <p>v15</p>
<p>Desenvolvimento de estratégias e tecnologias para as tomadas de decisões</p>	<p>A organização realiza o desenvolvimento de estratégias e tecnologias para tomadas de decisões com relação ao mercado da construção civil.</p>	<p>Monte (2017); Tripolone (2011); Marcial (2007); Panizzon (2010); Siqueira (2014); Rodrigues e Riccardi (2007); Tarapanoff (2006); Corsatto e Hoffmann (2013); Ferraz (1989); Mytelka (1999); Deutsch (2007); Marcial (2007); Vasconcelos <i>et al</i> (2018); Marques e Vidigal (2018); Gomes e Braga</p>	<p>O desenvolvimento de estratégias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.</p> <p>O desenvolvimento de tecnologias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.</p> <p>A empresa realiza práticas estratégicas para a atuação no</p>	<p>v16</p> <p>v17</p>

		(2017); Teixeira e Souza (2013); Bertolini, D'arrigo e Fachinelli (2017); Oliveira <i>et al.</i> (2019); Netto (2017).	mercado da construção civil.	v18
			A empresa realiza ações que incentivam o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à construção civil.	v19
			O processo da Inteligência Competitiva é importante para a empresa no segmento da construção civil.	v20

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de autores da literatura.

Quadro 2. Construtos e Variáveis da Utilização de inovações relacionados ao segmento da construção civil e ao modelo teórico proposto.

Construtos	Definição	Referências	Variáveis	Indicador
Investimentos em tecnologias e treinamentos	Aquisição de novas tecnologias e capacitação dos empregados da organização, com relação à comercialização e construção dos imóveis.	Vasconcelos (2018); Freeman (1987); OECD (2018); Silva, Floriani e Hein (2018); Santos (2021); Cavalcanti <i>et al</i> (2018); Menezes e Muylder (2020); Tripolone (2011); Butt (2020); Ruppert (2018); Nakamura (2019); Monte (2017); Tripolone (2011); Sardenberg (2018); Cruz (2011); Lopes (2017).	A empresa realiza investimentos em tecnologias relacionadas à comercialização e construção dos imóveis.	v21
			A empresa realiza investimentos em treinamentos de empregados com relação à comercialização e construção dos imóveis.	v22
			A empresa realiza a capacitação dos empregados com relação a novas tecnologias adquiridas.	v23
			Os empregados da empresa são capacitados com relação à utilização de tecnologias no setor da construção civil.	v24
			A empresa tem um	v25

			setor específico que seja responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento de novas tecnologias.	
Tecnologias da Construção 4.0	Inovações tecnológicas utilizadas no segmento da construção civil.	Silva Júnior, Santos a e Santos b (2020); Vasconcelos (2018); Oesterreich e Teuteberg (2016); Dallasega (2018); Santos (2021); Oviedo-Haito, Moratti e Cardoso (2019); Alaloul <i>et al.</i> (2020); Cavalcanti <i>et al.</i> (2018); Nakamura (2019); Garcia de Soto <i>et al.</i> (2019); Simão <i>et al.</i> (2019); Monte (2017); Tripolone (2011); Sardenberg (2018); Cruz (2011); Lopes (2017).	<p>A empresa utiliza o <i>Building Information Modeling</i> (BIM) nos projetos dos empreendimentos desenvolvidos.</p> <p>A empresa utiliza bioconcreto nas obras para a construção dos imóveis.</p> <p>A utilização de <i>Drones</i> nos canteiros de obras é realizada pela empresa.</p> <p>A tecnologia da Realidade Aumentada (RA) é utilizada pela empresa na visualização dos empreendimentos.</p> <p>- A empresa utiliza a tecnologia do <i>Big Data</i> no monitoramento das informações e dados dos empreendimentos.</p>	v26  v27  v28  v29  v30
Responsividade e infraestrutura adequada	Capacidade de adaptação às mudanças e infraestrutura adequada para a utilização de inovações no segmento da construção civil.	Freeman (1974); OECD (2018); Hermann, Pentek e Otto (2016); Menezes e Muylder (2020); Pavitt (1984); La Falce (2015); Butt (2020); Simão <i>et al.</i> (2019); Tripolone (2011); Sardenberg (2018); Cruz (2011); Lopes (2017).	<p>- A empresa realiza adaptações internas relacionadas às mudanças no segmento da construção civil com frequência.</p> <p>- A empresa realiza investimentos constantes para obtenção de infraestrutura necessária ao segmento da construção civil.</p>	v31  v32

			<p>- A empresa possui capacidade de resposta ágil com relação às atualidades e mudanças no segmento da construção civil.</p> <p>- A capacidade de resposta e adaptação às mudanças da empresa com relação ao segmento de atuação contribuem para os seus resultados financeiros.</p> <p>- A empresa possui infraestrutura adequada para utilizar inovações tecnológicas do segmento da construção civil.</p>	v33
				v34
				v35
Redução de custos com materiais e mão de obra	Redução de custos e despesas com materiais e mão de obra para a construção dos imóveis pela organização.	Schumpeter (1982); Smith (1983); Ramos (2017); Santos (2021); Silva Junior, Santos a e Santos b (2020); Cavalcanti (2018); Gobakhloo (2021); Vasconcelos (2018); Sardenberg (2018).	<p>- A empresa utiliza inovações tecnológicas para reduzir custos com construção dos imóveis.</p> <p>- A empresa realiza a prática de inovações tecnológicas a fim de reduzir custos com mão de obra.</p> <p>- A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com materiais.</p> <p>- A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com mão de obra.</p> <p>- A redução de custos com a</p>	v36
				v37
				v38
				v39

			utilização de inovações tecnológicas na melhoria dos resultados da empresa. reflete dos da	v40
--	--	--	--	-----

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de autores da literatura.

Ressalta-se que, na presente pesquisa, inicialmente, realizou-se um pré-teste para a validação do questionário elaborado com a participação direta e contribuições de dois gestores de empresas pesquisadas do segmento da construção civil, dois gestores de empresas diversas do segmento mencionado, e seis pessoas de áreas distintas, a fim de se confirmar e validar as perguntas relacionadas a cada construto do modelo teórico proposto, antes do encaminhamento e aplicação do questionário fechado a todos os participantes e, em resposta, foram apresentadas sugestões e críticas ao mesmo. Tal procedimento foi realizado seguindo a recomendação de Hair Júnior *et al.* (2005) de que o pesquisador deve avaliar a coerência das respostas de um questionário previamente à sua aplicação na amostra selecionada, e tal avaliação pode ser realizada por um pré-teste dos questionários, com uma pequena amostra de respondentes semelhantes à população-alvo, e em um ambiente semelhante ao da pesquisa.

Assim sendo, posteriormente, com o objetivo de se buscar uma maior amplitude aos principais dados, aspectos e elementos sobre o presente tema das práticas de Inteligência Competitiva e a utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 junto às empresas do segmento da construção civil pesquisadas, encaminhou-se aos funcionários das empresas pesquisadas, por *e-mail* e *Whatsapp*, o questionário fechado (APÊNDICE A), utilizando-se o sistema *Google Forms*, conforme amostragem definida acima. De acordo com Hair Júnior *et al.* (2005), um questionário se caracteriza como sendo um conjunto de perguntas criadas a fim de se coletar dados, sendo um instrumento cientificamente desenvolvido para medir as características mais importantes dos indivíduos.

No que tange ao questionário, instrumento de coleta de dados da presente pesquisa (APÊNDICE A), a 1ª Seção foi composta por 40 perguntas com escala de *Likert* de cinco pontos (01 sendo irrelevante e 05 muito relevante), sendo direcionadas às

empresas pesquisadas, em que se relacionaram os construtos e variáveis, para a validação do modelo teórico proposto. Na 2ª Seção do questionário, foram apresentadas mais sete perguntas, com o intuito de se apurar o perfil e as características das empresas pesquisadas e respondentes. Assim, segundo Almeida e Botelho (2006), o questionário é o método mais utilizado para a devida coleta de dados em pesquisas quantitativas e sua utilização possui a intenção de se obter respostas de fácil mensuração.

Ressalta-se que a respectiva coleta de dados da presente pesquisa ocorreu entre os meses de junho e julho de 2022 e, no que se refere à amostra da população definida obteve-se 160 respostas ao questionário, sendo através de *e-mail* e *Whatsapp* que se obteve a maioria das respostas. Cumpre destacar que no tocante à coleta de dados houve dificuldades de acesso direto às pessoas que fazem parte das empresas para se adquirir mais respostas, bem como verificou-se também o receio de respostas através de meios digitais por questão de insegurança. Nesse sentido, o critério que tenha no mínimo 05 respondentes para cada variável *likert* do questionário, não foi alcançado. Entretanto, a pesquisa realizada atingiu o objetivo proposto, pois de acordo com o outro critério definido para análises multivariadas, a amostra deve ser superior a 100 respondentes (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009).

Na próxima seção são apresentadas as escolhas relacionadas à análise dos dados da pesquisa, principalmente com respeito aos critérios e índices da Análise Fatorial Exploratória (AFE) e Modelagem de Equações Estruturais (SEM).

#### **4.4 Análise de dados**

Os dados levantados a partir da etapa da coleta de dados devem ser seguidos das fases de tratamento, análise e interpretação dos dados. De acordo com Hair Júnior *et al.* (2005), depois da coleta dos dados da pesquisa elaborada, e antes da efetiva análise, o pesquisador deve realizar o exame e a certificação dos mesmos quanto à validade.

Os respectivos dados levantados e apurados na literatura, na validação do pré-teste e principalmente no questionário encaminhado às empresas do segmento da



construção civil pesquisadas, foram utilizados para subsidiar e confirmar as variáveis e os construtos do respectivo modelo teórico proposto. A etapa da análise possui o objetivo de organizar os dados levantados, a fim de se atingir respostas ao problema investigado. Na etapa da interpretação dos dados, o pesquisador procura um significado mais amplo acerca dos resultados obtidos, em que existe uma relação com os preceitos encontrados na literatura anteriormente (GIL, 1999).

Em conformidade com Hair Júnior *et al.* (2005), os pesquisadores em administração possuem muitos dados para as tomadas de decisões na pesquisa elaborada, devendo tais dados serem convertidos em conhecimento, utilizando abordagens básicas para a compreensão. Na presente pesquisa elaborada, após a aplicação do questionário fechado, os dados foram apurados com análises estatísticas, a Análise Fatorial Exploratória (AFE) foi operacionalizada considerando o *software* SPSS 25.0 e a Modelagem de Equações Estruturais ou *Structural Equation Modeling* (SEM) foi realizada através do *software* SmartPLS 3.0.

Diante dos respectivos dados obtidos e com amostra padronizada, foi realizada uma análise multivariada para fins de correlação entre as variáveis e construtos temáticos propostos, com o objetivo de se demonstrar a influência da Inteligência Competitiva nas inovações tecnológicas da Construção 4.0 no contexto de atuação das empresas pesquisadas do setor da construção civil. Dessa forma, a análise multivariada se fundamenta em todas as técnicas estatísticas que analisam de forma simultânea múltiplas medidas sobre o objeto da pesquisada elaborada, devendo haver análises simultâneas de mais de duas variáveis, e isso auxilia as organizações na criação de conhecimento e tomadas de decisões sobre o problema proposto (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009).

Portanto, na presente pesquisa foi realizada a Análise Fatorial Exploratória (AFE) a fim de verificar os construtos e variáveis da Inteligência Competitiva e utilização de inovações do respectivo modelo teórico proposto. A AFE possui uma perspectiva confirmatória ou exploratória, sendo uma técnica estatística multivariada que extrai informações de bancos de dados inter-relacionados. Assim, o pesquisador não busca confirmar quaisquer relações anteriores às análises, ao invés deixa os métodos e os dados definirem as relações (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009).

Nesse sentido, apresentam-se no quadro 3 os critérios utilizados através das dimensões analisadas na Análise Fatorial Exploratória (AFE):

Quadro 3. Critérios e dimensões analisadas na AFE.

Dimensão	Análise	Referências
Escore fatorial	Compreende os escores obtidos por meio da combinação linear das variáveis.	HAIR JUNIOR <i>et al.</i> , 2005
Alfa de Cronbach (geral e se item excluído)	Este índice é uma medida de confiabilidade que mede a consistência das variáveis que compõem a amostra analisada, sendo desejáveis valores mínimos acima de 0,70, para as ciências sociais. Em complemento, ressalta que, ao passo que o número de itens em uma escala aumenta, o Alfa tende a aumentar, fato que implica que em alguns casos um valor do Alfa de Cronbach mais baixo pode ser visto como satisfatório.	HAIR JUNIOR <i>et al.</i> , 2005; FIELD, 2009
Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)	Medida de adequacidade da amostra. Para o KMO, os valores que figuram acima de 0,70 são considerados "regulares" e os que se encontram acima de 0,80 "muito bons" e o limite inferior para aceitação do modelo deve ficar acima de 0,50.	FIELD, 2009
Teste de esfericidade de Bartlett	Tem como objetivo avaliar a hipótese de as variáveis não serem correlacionadas com a população. Destaca-se que tal teste verifica se os dados contêm suficiente evidência que comprovem a hipótese de que a matriz de correlação não é uma matriz identidade. Ressalta-se ainda que a utilização da análise fatorial está condicionada a rejeitar a hipótese de que a matriz de correlação de uma população é uma identidade.	NORUSIS, 1999; MALHOTRA, 2012; SAMPAIO, 2012;
Nível de significância estatística (Sig)	Trata-se de uma medida estimada que busca aferir o grau em que o resultado alcançado é "verdadeiro".	SAMPAIO, 2012
Variância extraída	Trata-se de uma medida de consistência complementar interna. Este índice objetiva medir a quantidade geral de variância dos indicadores explicada pela variável latente e seus valores devem figurar acima de 0,50.	HAIR JUNIOR <i>et al.</i> , 2005

Fonte: Assis (2021, p.53)

Posteriormente, realizou-se a análise da Modelagem de Equações Estruturais ou *Structural Equation Modeling* (SEM) referente aos construtos e variáveis validados, a fim de se buscar a relação entre os mesmos e validar o modelo teórico proposto. A Modelagem de Equações Estruturais se caracteriza como sendo uma técnica multivariada com a combinação de análise fatorial e regressão múltipla, permitindo o exame de relações de dependência entre as variáveis e construtos, e também permitindo testar a teoria e modelo proposto com maior abrangência (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009).

A seguir, são apresentados no Quadro 4 os indicadores e procedimentos realizados para a concretização da Modelagem de Equações Estruturais (SEM):

Quadro 4. Síntese dos ajustes SEM no SmartPLS.

Indicador/Procedimento	Propósito	Valores referenciais/critérios	Referências
1.1. AVE	Validades Convergentes	AVE > 0,50	HENSELER; RINGLE; SINKOVICS, 2009
1.2 Cargas cruzadas	Validade Discriminante	Valores das cargas maiores nas VLs originais do que em outras	CHIN, 1998
1.2. Critério de Fornell e Larcker	Validade Discriminante	Comparam-se as raízes quadradas dos valores das AVE de cada constructo com as correlações (de Pearson) entre os constructos (ou variáveis latentes). As raízes quadradas das AVEs devem ser maiores que as correlações dos constructos	FORNELL e LARCKER (1981)
1.3. Alfa de Cronbach e Confiabilidade Composta	Confiabilidade do modelo	AC > 0,70 CC > 0,70	HAIR JÚNIOR <i>et al.</i> (2014)
1.4. Teste t de <i>Student</i>	Avaliação das significâncias das correlações e regressões	$t \geq 1,96$	HAIR JÚNIOR <i>et al.</i> (2014)
2.1. Avaliação dos Coeficientes de Determinação de Pearson (R2):	Avaliam a porção da variância das variáveis endógenas, que é explicada pelo modelo estrutural.	Para a área de ciências sociais e comportamentais, R2=2% seja classificado como efeito pequeno, R2=13% como efeito médio e R2=26% como efeito grande.	COHEN (1988)
2.2. Tamanho do efeito (f2) ou Indicador de Cohen	Avalia-se quanto cada constructo é "útil" para o ajuste do modelo	Valores de 0,02, 0,15 e 0,35 são considerados pequenos, médios e grandes.	HAIR JÚNIOR <i>et al.</i> (2014)
2.4. Validade Preditiva (Q2) ou indicador de Stone-Geisser	Avalia a acurácia do modelo ajustado	Q2 > 0	HAIR <i>et al.</i> (2014)
2.6. Coeficiente de Caminho (T)	Avaliação das relações causais	Interpretação dos valores à luz da teoria.	HAIR <i>et al.</i> (2014)

Fonte: Ringle, Silva, Bido (2014, p. 72)

No próximo capítulo são apresentados e descritos os procedimentos de análise e discussão dos dados da pesquisa realizada.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No presente capítulo, de acordo com a metodologia utilizada, são apresentadas a análise e discussão dos resultados da pesquisa realizada, sendo abordados os seguintes aspectos: 1) descrição do perfil e características das empresas do segmento da construção civil respondentes; 2) análise fatorial exploratória (AFE); 3) modelagem de equações estruturais (SEM).

### 5.1 Descrição do perfil e características dos respondentes das empresas do segmento da construção civil

Na 2ª Seção do questionário utilizado no presente estudo, foram apresentadas perguntas a serem respondidas, a fim de se apurar o perfil e as características das empresas pesquisadas e respondentes, como o faturamento do último exercício fiscal, número de empregados/terceirizados, certificação de qualidade, valores dos imóveis em que realizam a construção e comercialização, região de atuação, e cargo na empresa do respondente.

Assim sendo, diante da análise dos dados levantados, sobre o aspecto do faturamento do último exercício fiscal das empresas pesquisadas, conforme Tabela 1 abaixo, verificou-se que 69,4%, correspondendo a 111 respondentes, foram de empresas que possuem um faturamento anual entre 01 a 30 milhões. Dessa forma, a maioria das empresas respondentes caracteriza-se como sendo de médio e pequeno porte, considerando o seu faturamento anual.

Tabela 1 – Faturamento anual das empresas pesquisadas.

	Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
até 1 milhão	22	13,8	13,8
1 milhão até 30 milhões	111	69,4	83,1
30 milhões até 100 milhões	21	13,1	96,3
acima de 100 milhões	6	3,8	100,0
Total	160	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No que diz respeito à quantidade de empregados/terceirizados que as empresas pesquisadas possuem, de acordo com os dados obtidos, constatou-se que metade das empresas respondentes era de empresas que possuem até 50 empregados/terceirizados, conforme Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Quantidade de empregados/terceirizados nas empresas.

	Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
até 50 empregados/terceirizados	80	50,0	50,0
50 até 100 empregados/terceirizados	46	28,8	78,8
acima de 100 empregados/terceirizados	34	21,3	100,0
Total	160	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Importante ressaltar que, quanto ao aspecto das empresas pesquisadas possuírem certificação de qualidade, quesito que se relaciona diretamente com os objetivos do presente estudo, foi verificado que a maioria dos respondentes, sendo 120 respondentes, perfazendo um total de 75%, era de empresas que possuem certificação de qualidade.

Outro aspecto verificado na presente pesquisa que está diretamente relacionado ao segmento de atuação da construção civil foram os valores dos imóveis em que as empresas pesquisadas realizam a construção e a comercialização. Dessa forma, a Tabela 3 apresenta os resultados, sendo que a maioria dos respondentes, correspondendo a 46,3%, era de empresas que constroem e comercializam imóveis de até R\$250.000,00.

Tabela 3 – Empresas pesquisadas possuem certificação de qualidade.

	Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
até 250.000,00	74	46,3	46,3
250.000,00 até 500.000,00	53	33,1	79,4
500.000,00 até 1 milhão	18	11,3	90,6
acima de 1 milhão	15	9,4	100,0
Total	160	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Nesse sentido, outro aspecto importante se referiu à região de atuação no segmento da construção civil das empresas respondentes no estado de Minas Gerais. Assim, 91 respondentes, sendo 56,9% foram de empresas pertencentes e de atuação em Belo Horizonte e região Metropolitana, ressaltando que os demais eram de empresas do interior do estado.

Por fim, verificou-se o cargo de atuação dos respondentes dentro da empresa que atua, e a Tabela 4, a seguir, demonstra a frequência e porcentagem dos respondentes da presente pesquisa.

Tabela 4 – Perfil dos respondentes das empresas.

	Frequência	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Gestor	64	40,0	40,0
Engenheiro	17	10,6	50,6
Responsável por setor	12	7,5	58,1
Outros	28	17,5	75,6
Em branco	39	24,4	100,0
Total	160	100,0	

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Dessa forma, foram elencados os principais cargos e funções de atuação nas empresas pesquisadas, de acordo com o objetivo do presente estudo. Cabe ressaltar que 40% dos respondentes eram gestores das empresas pesquisadas.

A seguir, são apresentados os dados da Análise Fatorial Exploratória (AFE) do presente estudo.

## 5.2 Análise fatorial exploratória (AFE)

Para a construção do modelo estrutural proposto neste estudo, em um primeiro momento realizou-se a validação das escalas utilizadas e dos construtos ora propostos. Para tal, seguindo as orientações de Hair Júnior *et al.* (2009), fez-se uso da Análise Fatorial Exploratória (AFE), uma técnica estatística multivariada que visa identificar variáveis específicas em um conjunto de dados. Neste processo, as variáveis que apresentam carga fatorial elevada em dado fator tornam-se variáveis

preditoras de um construto latente e, apenas por meio da análise qualitativa de cada variável em questão que torna-se possível identificar o caráter do construto (MESQUITA, 2010).

Nesse sentido, a AFE em questão foi operacionalizada considerando a rotação ortogonal Varimax (DUNN; SEAKER; WALLER, 1994), por meio do *software* SPSS 25.0. Importa salientar a utilização do critério de Kaiser que objetiva estabelecer padrões que apontam determinado número de fatores extraídos com *eigenvalues* (autovalores) superiores a 1 (um), o que tecnicamente representaria o número de construtos de um conjunto de dados (MESQUITA, 2010).

A validação dos graus de significância, por sua vez, se deu por meio da análise de fatores comuns, dada a possibilidade de identificar os construtos latentes representados pelas variáveis observadas. Assim, Mesquita (2010) ressalta que, para a construção do modelo fatorial, inicialmente, deve-se analisar o critério de comunalidades, que permite a eliminação das variáveis cujos valores de extração de carga fatorial sejam inferiores a 0,5. Dessa forma, das 40 variáveis observadas, 25 atenderam ao critério de comunalidade (MESQUITA, 2010). A Tabela 5, a seguir, apresenta o resultado do teste de comunalidade das variáveis que compuseram o modelo fatorial deste estudo.

Tabela 5 - Comunalidade das variáveis.

<b>Indicador</b>	<b>Variável</b>	<b>Extração</b>
V4	Os objetivos da empresa estão alinhados com o planejamento estratégico desenvolvido.	0,628
V5	O planejamento estratégico da empresa se relaciona com inovações tecnológicas da construção civil.	0,756
V6	O monitoramento externo das informações e dados é realizado pela empresa constantemente.	0,729
V7	A empresa pratica o monitoramento do mercado da construção civil.	0,802
V8	As informações adquiridas no mercado da construção civil são utilizadas nas estratégias da empresa.	0,684
V12	As informações externas adquiridas pela empresa são compartilhadas com os empregados continuamente.	0,864
V13	Existe o compartilhamento contínuo de informações internas com os empregados no âmbito da empresa.	0,845
V16	O desenvolvimento de estratégias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.	0,644
V17	O desenvolvimento de tecnologias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.	0,691
V21	A empresa realiza investimentos em tecnologias relacionadas à comercialização e construção dos imóveis.	0,553
V22	A empresa realiza investimentos em treinamentos de empregados em	0,773

	relação à comercialização e construção dos imóveis.	
V23	A empresa realiza a capacitação dos empregados em relação a novas tecnologias adquiridas.	0,737
V24	Os empregados da empresa são capacitados em relação à utilização de tecnologias no setor da construção civil.	0,616
V25	A empresa tem um setor específico que seja responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento de novas tecnologias.	0,680
V26	A empresa utiliza o <i>Building Information Modeling</i> (BIM) nos projetos dos empreendimentos desenvolvidos.	0,638
V27	A empresa utiliza bioconcreto nas obras para a construção dos imóveis.	0,621
V30	A empresa utiliza a tecnologia do <i>Big Data</i> no monitoramento das informações e dados dos empreendimentos.	0,610
V32	A empresa realiza investimentos constantes para obtenção de infraestrutura necessária ao segmento da construção civil.	0,541
V33	A empresa possui capacidade de resposta ágil em relação às atualidades e mudanças no segmento da construção civil.	0,704
V34	A capacidade de resposta e adaptação às mudanças da empresa em relação ao segmento de atuação contribuem para os seus resultados financeiros.	0,593
V36	A empresa utiliza inovações tecnológicas para reduzir custos com construção dos imóveis.	0,754
V37	A empresa realiza a prática de inovações tecnológicas a fim de reduzir custos com mão de obra.	0,817
V38	A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com materiais.	0,796
V39	A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com mão de obra.	0,792
V40	A redução de custos com a utilização de inovações tecnológicas reflete na melhoria dos resultados da empresa.	0,763

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na sequência, verificou-se a adequabilidade amostral por meio dos testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Esfericidade de Bartlett a fim de verificar se a matriz de dados deste estudo poderia de fato ser analisada por meio da AFE (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005; FIELD, 2009). A Tabela 6 apresenta os resultados dos testes mencionados.

Tabela 6 – Teste KMO e Bartlett.

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem		,891
Teste de esfericidade de Bartlett	Aprox. Qui-quadrado	2490,272
	Df	300
	Sig.	,000

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Considerando os resultados inerentes ao teste de KMO (0,891) e pelo Teste de esfericidade Bartlett, a análise fatorial exploratória adotada nesta pesquisa apresentou grau adequado de eficácia. Importa destacar que os referidos testes apresentaram uma estatística qui-quadrada de 2490,272 com 300 graus de



liberdade ao nível de 5% de significância, o que representa, no sentido prático, um grau “muito bom” de adequabilidade amostral da referida matriz de dados (FIELD, 2009; MESQUITA, 2010). Nesse sentido, por meio de tais testes foi possível aceitar a hipótese alternativa ( $H_1$ ) cuja existência de correlação entre as variáveis que compõem este estudo é aferida, rejeitando, por conseguinte, a hipótese nula de existência de uma matriz identidade.

Seguindo o critério de autovalores, também denominado raízes latentes, extraiu-se um total de seis (6) construtos cujo percentual de explicação acumulado é de 70,521% de variância das 25 variáveis apresentadas anteriormente na Tabela 5. De acordo com Hair Júnior *et al.* (2009), conforme o critério de autovalor, cada variável contribuiria com o valor de um (1) na composição do autovalor total e, construtos cujos autovalores totais fossem inferiores a 1 deveriam ser descartados do modelo (FIELD, 2009; HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009; MESQUITA, 2010; MALHOTRA, 2012). A Tabela 7, a seguir, apresenta os resultados do teste de variância.

Tabela 7 – Variância total explicada.

Construtos	Valores próprios iniciais		
	Autovalores	% de variância	% de variância cumulativa
1	9,955	39,819	39,819
2	2,131	8,524	48,343
3	1,757	7,030	55,372
4	1,381	5,526	60,898
5	1,274	5,094	65,992
6	1,132	4,529	70,521
7	0,793	3,172	73,693
8	0,757	3,028	76,721
9	0,667	2,668	79,389
10	0,582	2,329	81,718
11	0,529	2,117	83,835
12	0,495	1,981	85,816
13	0,478	1,910	87,726
14	0,428	1,713	89,439
15	0,405	1,619	91,058
16	0,377	1,510	92,568
17	0,309	1,238	93,806
18	0,265	1,061	94,868
19	0,257	1,026	95,894
20	0,235	0,939	96,833

21	0,208	0,833	97,666
22	0,192	0,770	98,436
23	0,153	0,612	99,048
24	0,129	0,515	99,563
25	0,109	0,437	100,000

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme dados da Tabela 7, apenas os construtos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (marcados na cor azul) atenderam aos pressupostos do critério de raízes latentes (autovalores superiores a 1) (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009). Nesse preâmbulo, seguiram-se os apontamentos de Hair Júnior *et al.* (2019), segundo os quais espera-se que o percentual cumulativo de variância total explicada em pesquisas de caráter exploratório na área de Ciências Sociais Aplicadas, seja superior a 60,0% para os referidos construtos com autovalores superiores a 1. Desse modo, o modelo fatorial deste estudo apresentou-se como satisfatório, dado que os seis construtos válidos atingiram índice de variância acumulada de 70,521%.

Um dos pontos mais importantes de uma AFE é a interpretação prática dos resultados (DUNN; SEAKER; WALLER, 1994). Neste estudo, a interpretação dos construtos extraídos se deu por meio da matriz fatorial rotacionada, cujo objetivo reside em indicar a respectiva carga fatorial de uma variável nos fatores com validade atestada, indicador que demonstra o grau de correspondência de uma variável e seu respectivo construto (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009; MESQUITA, 2010). A seguir, a Tabela 8 apresenta a matriz rotacionada deste estudo.

Tabela 8 - Matriz fatorial rotacionada.

Indicador	Variável	Fator					
		1	2	3	4	5	6
V4	Os objetivos da empresa estão alinhados com o planejamento estratégico desenvolvido.					0,593	
V5	O planejamento estratégico da empresa se relaciona com inovações tecnológicas da construção civil.					0,823	
V6	O monitoramento externo das informações e dados é realizado pela empresa constantemente.				0,762		
V7	A empresa pratica o monitoramento do mercado da construção civil.				0,845		
V8	As informações adquiridas no mercado da construção civil são utilizadas nas estratégias da empresa.				0,718		
V12	As informações externas adquiridas						0,891

	pela empresa são compartilhadas com os empregados continuamente.						
V13	Existe o compartilhamento contínuo de informações internas com os empregados no âmbito da empresa.						0,885
V16	O desenvolvimento de estratégias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.					0,627	
V17	O desenvolvimento de tecnologias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.					0,589	
V21	A empresa realiza investimentos em tecnologias relacionadas à comercialização e construção dos imóveis.	0,570					
V22	A empresa realiza investimentos em treinamentos de empregados em relação à comercialização e construção dos imóveis.	0,757					
V23	A empresa realiza a capacitação dos empregados em relação a novas tecnologias adquiridas.	0,674					
V24	Os empregados da empresa são capacitados em relação à utilização de tecnologias no setor da construção civil.	0,624					
V25	A empresa tem um setor específico que seja responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento de novas tecnologias.			0,699			
V26	A empresa utiliza o <i>Building Information Modeling</i> (BIM) nos projetos dos empreendimentos desenvolvidos.			0,719			
V27	A empresa utiliza bioconcreto nas obras para a construção dos imóveis.			0,781			
V30	A empresa utiliza a tecnologia do <i>Big Data</i> no monitoramento das informações e dados dos empreendimentos.			0,701			
V32	A empresa realiza investimentos constantes para obtenção de infraestrutura necessária ao segmento da construção civil.	0,604					
V33	A empresa possui capacidade de resposta ágil em relação às atualidades e mudanças no segmento da construção civil.	0,741					
V34	A capacidade de resposta e adaptação às mudanças da empresa em relação ao segmento de atuação contribuem para os seus resultados financeiros.	0,643					
V36	A empresa utiliza inovações tecnológicas para reduzir custos com construção dos imóveis.		0,641				
V37	A empresa realiza a prática de inovações tecnológicas a fim de reduzir custos com mão de obra.		0,781				

V38	A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com materiais.		0,828				
V39	A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com mão de obra.		0,796				
V40	A redução de custos com a utilização de inovações tecnológicas reflete na melhoria dos resultados da empresa.		0,785				

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Considerando as cargas fatoriais expostas na matriz rotacionada (TAB 8), os parâmetros estatísticos preveem que as cargas com valores superiores a  $(\pm) 0,30$  atingem o “nível mínimo” para aceitar variável no modelo fatorial. Cargas superiores a  $(\pm) 0,40$  são consideradas “relevantes” e cargas cujos valores fixaram-se iguais ou superiores a  $(\pm) 0,50$  apresentam significância prática (HAIR JÚNIOR. *et al.*, 2009). Nesse aspecto, espera-se que um modelo fatorial exploratório, como o caso da presente pesquisa, apresente cargas fatoriais na matriz rotacionada superiores a 0,40, dado que tal valor indicaria uma proporcionalidade ao grau de representatividade do fator (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009).

Importa ainda salientar que, para o presente estudo, os construtos extraídos na Tabela 7 serão identificados com os seguintes rótulos, sendo originados das variáveis validadas relacionadas:

- 1) Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia – IIT (v21, v22, v23, v24, v32, v33, v34);
- 2) Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra – RCM (v36, v37, v38, v39, v40);
- 3) Tecnologias da Construção 4.0 - TC4 (v25, v26, v27, v30);
- 4) Monitoramento Externo e Interno – MEI (v6, v7, v8);
- 5) Planejamento Estratégico – PLE (v4, v5, v16, v17);
- 6) Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* – CIS (v12, v13).

Por fim, buscou-se aferir a confiabilidade das escalas construídas no modelo fatorial deste estudo e, para tal utilizou-se da aplicação do teste de Alfa de Cronbach, assim como sugerido na literatura pertinente (FIELD, 2009; HAIR JÚNIOR. *et al.*, 2009; MESQUITA, 2010; MALHOTRA, 2012), dada sua capacidade de identificar a

possível ocorrência de alguma variável que, por algum motivo, não apresente contribuição significativa para a confiabilidade geral do construto. O teste de testes de Alfa de Cronbach para cada construto está descrito na Tabela 9, na sequência.

Tabela 9 - Alfa de Cronbach.

<b>Construto</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Número de itens</b>
1 (IIT)	0,889	7
2 (RCM)	0,926	5
3 (TC4)	0,797	4
4 (MEI)	0,801	3
5 (PLE)	0,778	4
6 (CIS)	0,848	2

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Considerando os referidos valores de Alfa de Cronbach (TAB 9), pode-se afirmar que cada uma das escalas aqui desenvolvidas alcançou índices satisfatórios de confiabilidade (REISE; WALLER; COMREY, 2000). Importa destacar que o menor valor de Alfa extraído refere-se ao do construto 5 (0,778), índice que atende perfeitamente aos parâmetros estatísticos pertinentes à avaliação de Alfa de Cronbach. Segundo tais parâmetros, Alfas superiores à 0,700 são “regulares”, superiores à 0,800 “bons” e superiores à 0,900 são considerados “ótimos” para pesquisas exploratórias da área de Ciência Sociais Aplicadas (REISE; WALLER; COMREY, 2000; FIELD, 2009; HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009; MESQUISTA, 2010; HAIR JÚNIOR *et al.*, 2019), como é o caso do presente estudo.

Finalizada a apresentação e a validação das escalas desenvolvidas neste estudo por meio da aplicação da Análise Fatorial Exploratória, a seção que se segue apresenta a construção do modelo estrutural da pesquisa.

### **5.3 Modelagem de equações estruturais (SEM)**

A Modelagem de Equações Estruturais (SEM) se caracteriza como sendo um conjunto de modelos estatísticos que busca explicar relações entre múltiplas variáveis, analisando a estrutura de inter-relações expressas em equações de regressão múltipla, e descreve as relações diretas entre construtos ou fatores latentes (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009).

Ringle, Silva, Bido (2014) trazem os procedimentos e indicadores da SEM, conforme mencionado acima na metodologia. A seguir são apresentadas as etapas, procedimentos e indicadores utilizados da SEM pertinentes à presente pesquisa. A Modelagem de Equações Estruturais (SEM) traz para a pesquisa a relação de causa e efeito no que diz respeito aos construtos validados e, na presente pesquisa, restaram seis construtos, conforme mencionado acima, diante do resultado da Análise Fatorial Exploratória (AFE).

No que tange às etapas da Modelagem de Equações Estruturais (SEM), inicialmente, foi analisado a validade convergente dos construtos considerados na presente pesquisa, sendo observadas as Variâncias Médias Extraídas (*Average Variance Extracted* – AVE). Assim, conforme Ringle, Silva, Bido (2014), para que os construtos possam explicar seus indicadores de variância e o grau de aceitação da validade convergente, nos resultados deve ser encontrado um AVE > 0,50.

Ressalta-se também que, quanto à confiabilidade do modelo teórico proposto foi realizada a análise de confiabilidade acerca das respostas encontradas, considerando os parâmetros e índices de Confiabilidade Composta (CC) e Alfa de Cronbach (AC). De acordo com Hair Júnior *et al.* (2009), o AC é uma medida de confiabilidade que pode variar de 0 a 1, com valores de 0,60 e 0,70 e em estudo exploratório deve ser considerado a referência de 0,70. Nesse mesmo sentido, os valores de CC com relação a estudos exploratórios para serem considerados satisfatórios, devem considerar os valores de 0,70 e 0,90 (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009). A Tabela 10 apresenta os resultados dos índices e valores mencionados acima.

Tabela 10 – AC, CC, AVE.

	Alfa de Cronbach	Confiabilidade composta	Variância Média Extraída (AVE)
CIS	0,848	0,929	0,868
IIT_	0,888	0,913	0,600
MEI	0,802	0,883	0,716
PLE	0,782	0,859	0,604
RCM_	0,926	0,944	0,772
TC4	0,797	0,865	0,617

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Como pode ser verificado no que se refere à variância AVE, os seis construtos validados na presente pesquisa permaneceram acima do valor de 0,50, sendo destacado o construto do Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS), em que se obtiveram os maiores resultados. Na Confiabilidade Composta (CC) e Alfa de *Cronbach* (AC), os construtos também alcançaram os índices necessários, permanecendo acima de 0,70 para fins de estudos exploratórios, atestando a validade convergente do modelo proposto (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014).

Na etapa seguinte, verificou-se a análise da Validade Discriminante (VD) do modelo, a fim de ser avaliado a independência entre os construtos. A VD é verificada por meio da análise da magnitude das correlações entre as variáveis latentes do modelo (MALHOTRA; LOPES; TEIXEIRA, 2014).

Quanto à VD no presente estudo, a fim de se atingir resultados mais confiáveis, a mesma foi analisada considerando-se o critério de cargas cruzadas (*Cross Loading*), proposto por Chin (1998), e o critério das raízes quadradas das AVE's, proposto por Fornell e Larcker (1981). De acordo com Chin (1998), no critério de cargas cruzadas, devem ser verificados os indicadores com cargas fatoriais mais elevadas nos construtos. Na Tabela 11 apresentam-se os resultados e valores do respectivo teste, sendo destacadas as variáveis que possuem os maiores valores e relação com os construtos do modelo.

Tabela 11 - Teste VD cargas cruzadas (CHIN).

	CIS	IIT	MEI	PLE	RCM	TC4
V4	0,314	0,414	0,454	0,705	0,265	0,139
V5	0,212	0,367	0,347	0,764	0,383	0,263
V6	0,341	0,348	0,830	0,415	0,318	0,327
V7	0,235	0,414	0,877	0,409	0,383	0,227
V8	0,249	0,434	0,831	0,521	0,378	0,210
V12	0,935	0,353	0,316	0,363	0,261	0,248
V13	0,928	0,328	0,287	0,357	0,237	0,261
V16	0,275	0,515	0,446	0,818	0,444	0,235
V17	0,377	0,513	0,411	0,815	0,586	0,410
V21	0,281	0,733	0,350	0,469	0,490	0,465
V22	0,292	0,841	0,423	0,518	0,484	0,479
V23	0,409	0,866	0,410	0,529	0,640	0,495

V24	0,277	0,786	0,457	0,452	0,572	0,452
V25	0,263	0,557	0,240	0,373	0,414	0,829
V26	0,281	0,435	0,303	0,304	0,441	0,835
V27	0,104	0,267	0,164	0,137	0,237	0,677
V30	0,157	0,424	0,211	0,223	0,433	0,792
V32	0,202	0,718	0,262	0,382	0,519	0,448
V33	0,201	0,767	0,287	0,451	0,587	0,355
V34	0,284	0,698	0,338	0,370	0,532	0,287
V36	0,309	0,720	0,385	0,557	0,870	0,480
V37	0,288	0,647	0,336	0,508	0,918	0,444
V38	0,174	0,561	0,339	0,461	0,869	0,405
V39	0,244	0,575	0,431	0,477	0,889	0,451
V40	0,136	0,565	0,376	0,433	0,845	0,406

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Assim, pode ser verificado que o modelo teórico proposto na presente pesquisa atingiu o critério de cargas cruzadas da VD, sendo destacadas as variáveis com cargas fatoriais mais elevadas com relação a cada construto. Construtos: - Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS) (v12 e v13); - Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT) (v21, v22, v23, v24, v32, v33 e v34); - Monitoramento Externo e Interno (MEI) (v6, v7 e v8); - Planejamento Estratégico (PLE) (v4, v5, v16 e v17); - Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM) (v36, v37, v38, v39 e v40); - Tecnologias da Construção 4.0 (TC4) (v25, v26, v27 e v30).

No que diz respeito a outro critério utilizado na presente pesquisa para a confirmação da VD, o critério de Fornell e Larcker (1981) realiza uma comparação entre as raízes quadradas dos valores das AVE dos construtos validados com as correlações (de Pearson), e tais raízes quadradas têm que apresentar valores maiores que as correlações dos construtos (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014). Assim, conforme a Tabela 12 abaixo, pode ser verificado os valores das correlações entre as variáveis latentes e as raízes quadradas, concluindo-se que o modelo proposto possui VD, e que as raízes quadradas dos valores das AVEs possuem valores mais elevados que as correlações dos construtos.



Tabela 12 – (Fornell e Larcker) correlações entre as variáveis latentes e as raízes quadradas dos valores das AVE's.

	CIS	IIT_	MEI	PLE	RCM_	TC4
CIS	0,932					
IIT_	0,366	0,775				
MEI	0,324	0,473	0,846			
PLE	0,386	0,590	0,532	0,777		
RCM_	0,267	0,703	0,426	0,558	0,878	
TC4	0,273	0,556	0,300	0,350	0,500	0,786

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Quanto à análise da SEM do modelo proposto, pode ser verificado a conclusão e confirmação das etapas da validade composta e validade discriminante. Assim sendo, na próxima etapa de análises apresentam-se os testes relacionados à confirmação de hipóteses, a fim de confirmar a validade entre os construtos.

Segundo Ringle, Silva e Bido (2014), com relação ao teste  $t$ , os valores devem ser superiores a 1,96 ( $>1,96$ ) e, considera-se que o coeficiente é significativo quanto a um determinado nível de significância, devendo ser considerados para graus de liberdade superiores, com valores acima de 1,96, que correspondam ainda a  $p$ -valores  $\leq 0,05$ . A Tabela 13, a seguir, demonstra que os construtos do presente estudo mantiveram um teste  $t$  com valores acima de 1,96, bem como valores de  $p \leq 0,05$ .

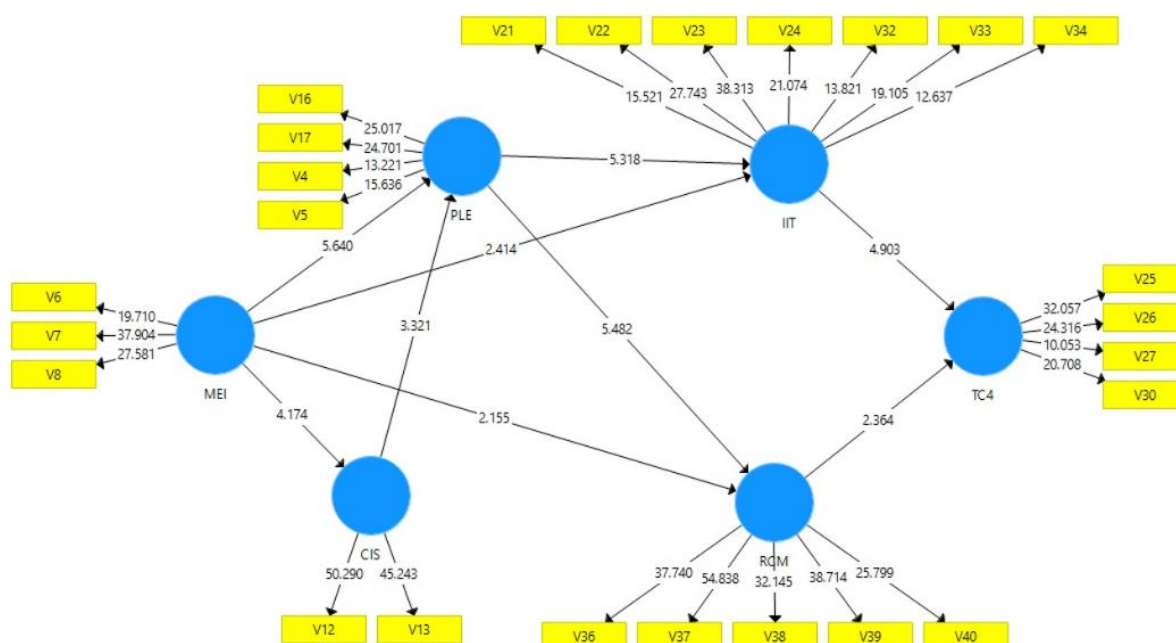
Tabela 13 – Hipóteses Teste  $t$  e valores de  $p$ .

	Amostra original (O)	Média da amostra (M)	Desvio Padrão (STDEV)	Estatística T ( O/STDEV )	Valores de P
CIS -> PLE	0,238	0,240	0,072	3321,000	0,001
IIT -> TC4	0,404	0,410	0,082	4903,000	0,000
MEI -> CIS	0,323	0,323	0,077	4174,000	0,000
MEI -> IIT_	0,220	0,225	0,091	2414,000	0,016
MEI -> PLE	0,458	0,458	0,081	5640,000	0,000
MEI -> RCM	0,183	0,189	0,085	2155,000	0,031
PLE -> IIT	0,472	0,473	0,089	5318,000	0,000
PLE -> RCM	0,456	0,457	0,083	5482,000	0,000
RCM -> TC4	0,216	0,214	0,091	2364,000	0,018

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Nesse mesmo sentido, conforme a Figura 11 a seguir, pode ser verificado que os valores das relações entre todos os respectivos construtos do modelo apresentaram valores acima do índice de 1,96, confirmando assim as correlações e significância de regressão, rejeitando as hipóteses.

Figura 11 – Testes *t de Student* do modelo proposto.



Fonte: Dados da pesquisa (2022) e SmatPLS 3.0.

#### Legenda:

CIS - Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders*

IIT - Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT)

MEI - Monitoramento Externo e Interno (MEI)

PLE - Planejamento Estratégico (PLE)

RCM - Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM)

TC4 - Tecnologias da Construção 4.0 (TC4).

Na SEM realizada concernente ao presente modelo, outro indicador importante é o Fator de inflação de variância (VIF), sendo um teste que confirma a existência das correlações, devendo o seu valor ser menor do que 5. Tal indicador possui o efeito que variáveis independentes têm sobre o erro padrão de coeficiente de regressão, posto que os valores altos do VIF indicam um grau de colinearidade ou multicolinearidade entre as variáveis (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009). A Tabela 14, a

seguir, confirma que todas as variáveis analisadas do presente modelo possuem valor de VIF menor do que 5, não existindo assim erro relacionado à colinearidade.

Tabela 14 – Fator de inflação de variância (VIF).

<b>Variáveis</b>	<b>VIF</b>
V12	2.179
V13	2.179
V16	1.779
V17	1.721
V21	2.015
V22	2.883
V23	3.163
V24	2.244
V25	1.661
V26	1.770
V27	1.451
V30	1.663
V32	1.730
V33	2.275
V34	1.906
V36	3.447
V37	4.730
V38	3.337
V39	3.284
V4	1.522
V40	2.636
V5	1.642
V6	1.734
V7	2.082
V8	1.607

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Em seguida, quanto à análise do ajuste do modelo proposto, foi analisado o valor do indicador de qualidade Tamanho do Efeito ( $f^2$ ). Esse indicador, de acordo com Ringle, Silva, Bido (2014), analisa as vantagens de cada construto em relação ao ajuste do modelo proposto, considerando os valores 0,02, 0,15 e 0,35, como pequenos, médios e grandes, em que o seu cálculo é realizado pela razão ( $f^2 = R^2 / (1 - R^2)$ ). A TAB 15 apresenta os resultados do Tamanho do efeito ( $f^2$ ).

Tabela 15 – Indicador ajuste tamanho modelo - ( $f^2$ ).

<b>Construtos</b>	<b>CIS</b>	<b>IIT_</b>	<b>MEI</b>	<b>PLE</b>	<b>RCM_</b>	<b>TC4</b>
CIS				0,076		
IIT						0,127
MEI	0,116	0,056		0,283	0,035	
PLE		0,259			0,224	
RCM						0,034
TC4						

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Assim sendo, no que tange aos resultados do Tamanho do Efeito ( $f^2$ ) na presente análise, pode ser verificado que todos os referidos construtos do modelo são do tamanho médio, considerando o tamanho:  $f^2 = 0.02 =$  pequeno;  $f^2 = 0.15 =$  médio;  $f^2 = 0.35 =$  grande (COHEN, 1988).

Outro procedimento realizado na SEM, sendo considerado um dos principais indicador, foi a mensuração do coeficiente de determinação de Pearson ( $R^2$ ), em que se avaliam a parte da variância das variáveis endógenas quanto ao modelo proposto. Ressaltando que, de acordo com Cohen (1988), em estudos relacionados à área das Ciências Sociais,  $R^2 \geq 2\%$  possui um efeito pequeno;  $R^2 \geq 13\%$  tem-se um efeito médio; e  $R^2 \geq 26\%$  o efeito será considerado grande. A Tabela 16, a seguir, traz os resultados dos coeficientes de Pearson ( $R^2$ ).

Tabela 16 – Indicador coeficiente de determinação de Pearson ( $R^2$ ).

	<b>R quadrado</b>	<b>R quadrado ajustado</b>
CIS	0,104	0,099
IIT	0,383	0,375
PLE	0,336	0,328
RCM	0,332	0,323
TC4	0,334	0,325

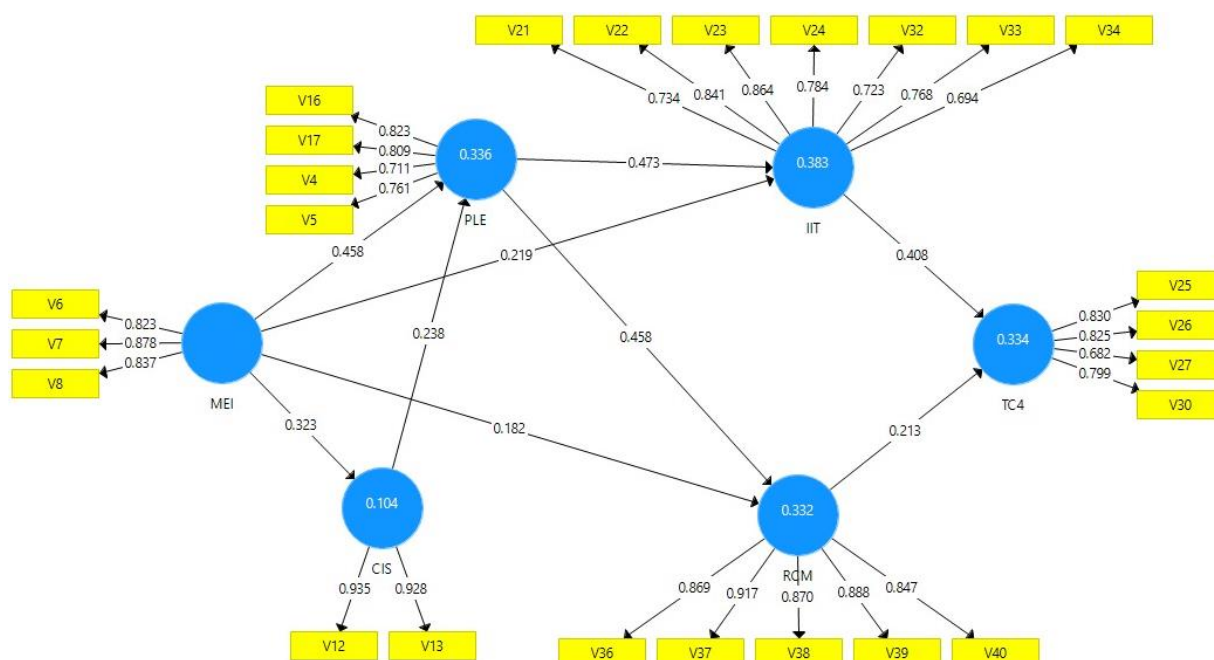
Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme pode ser verificado na Tabela 16, os construtos validados na presente pesquisa apresentaram efeito grande: Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT) (37,5%); Planejamento Estratégico (PLE) (32,8%); Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM) (32,3%); Tecnologias da Construção 4.0 (TC4) (32,5%). Apenas o construto: Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS) (9,9%) apresentou efeito pequeno, sendo que o mesmo

possui apenas uma saída quanto ao modelo proposto e ajustado. Importante destacar que o construto Monitoramento Externo e Interno (MEI) do modelo se configura como sendo exógeno, não possuindo valor de  $R^2$ , e existindo uma independência em relação aos outros construtos, e não apresenta caminhos que se relacionam ao mesmo, como no modelo proposto, não possuindo setas em sua direção (RINGLE; SILVA; BIDO, 2014).

Diante do contexto apresentado, foram finalizados os testes da SEM pertinentes ao ajuste do modelo proposto, sendo necessário, na sequência, a apresentação e a interpretação dos resultados dos coeficientes de caminho ( $\Gamma$ ). A análise de caminhos fundamenta-se na avaliação e interpretação das relações causais da pesquisa com a teoria apresentada e busca a determinação dos pontos fortes através do *diagrama de caminhos* (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2009). Assim, na Figura 12, a seguir, apresentam-se os índices e relações confirmatórias concernentes ao modelo teórico proposto e validado da presente pesquisa com a influência da Inteligência Competitiva no que diz respeito às inovações tecnológicas da Construção 4.0.

Figura 12 – *Diagrama de Caminhos* – modelo teórico final.



Fonte: Dados da pesquisa (2022) e SmatPLS 3.0.

#### Legenda:

(CIS) - Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders*;

(IIT) - Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia;

---

(MEI) - Monitoramento Externo e Interno;  
(PLE) - Planejamento Estratégico;  
(RCM) - Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra;  
(TC4) Tecnologias da Construção 4.0

---

Nesse sentido, o diagrama de caminhos, conforme a Figura 12, estabelece a relação causal e de impacto entre os construtos do modelo. Os valores dos coeficientes de caminhos devem ser compreendidos, como a seguir, quanto ao modelo proposto final e seus construtos: MEI  $\rightarrow$  PLE (0,458) significa que o aumento do construto Monitoramento Externo e Interno em 1, aumenta o Planejamento Estratégico em 45,80%; MEI  $\rightarrow$  CIS (0,323) significa que o aumento do construto Monitoramento Externo e Interno em 1, aumenta o Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* em 32,30%; MEI  $\rightarrow$  IIT (0,219) significa que o aumento do construto Monitoramento Externo e Interno em 1, aumenta os Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia em 21,90%; MEI  $\rightarrow$  RCM (0,182) significa que o aumento do construto Monitoramento Externo e Interno em 1, aumenta a Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra em 18,20%; CIS  $\rightarrow$  PLE (0,238) significa que o aumento do construto Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* em 1, aumenta o Planejamento Estratégico em 23,80%; PLE  $\rightarrow$  RCM (0,458) significa que o aumento do construto Planejamento Estratégico em 1, aumenta a Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra em 45,80%; PLE  $\rightarrow$  IIT (0,473) significa que o aumento do construto Planejamento Estratégico em 1, aumenta os Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia em 47,30%; IIT  $\rightarrow$  TC4 (0,408) significa que o aumento do construto Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia em 1, aumenta as Tecnologias da Construção 4.0 em 40,80%; RCM  $\rightarrow$  TC4 (0,213) significa que o aumento do construto Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra em 1, aumenta as Tecnologias da Construção 4.0 em 21,30%.

A seguir, na próxima seção se apresenta a discussão dos resultados no que diz respeito aos construtos, modelo proposto final e as teorias relacionadas.

#### 5.4 Discussão dos resultados

Inicialmente, o modelo teórico proposto no presente estudo, fundamentado no modelo teórico de Menezes e Muylder (2020) e relacionado às empresas do segmento da construção civil, previa ao todo oito construtos, sendo quatro construtos relacionados à Inteligência Competitiva, e outros quatro construtos relacionados à utilização de inovações tecnológicas. Assim, após análises e testes realizados na pesquisa elaborada, permaneceram seis construtos validados, que corresponderam aos valores e relações estatísticas da AFE e da SEM, sendo: - Monitoramento Externo e Interno (MEI); - Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS); - Planejamento Estratégico (PLE); - Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT); - Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM); - Tecnologias da Construção 4.0 (TC4). Dessa forma, pode ser verificado que restaram três construtos relacionados à teoria da Inteligência Competitiva, bem como três construtos da utilização de inovações tecnológicas, sendo que os construtos iniciais, - Desenvolvimento de estratégias e tecnologias para tomadas de decisões, e Responsividade e infraestrutura adequada -, foram retirados do modelo proposto diante da apuração e validação dos dados e dos resultados da pesquisa realizada.

Portanto, diante do modelo final desenvolvido, pode ser verificado que o construto Monitoramento Externo e Interno (MEI), considerado exógeno, iniciando o modelo, relaciona-se diretamente com outros quatro construtos (Planejamento Estratégico (PLE); Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS); Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT); Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM)). Assim, o mesmo possui relação com construtos ligados à Inteligência Competitiva e também à utilização de inovações tecnológicas.

Cabe destacar que a implementação de monitoramento externo e interno pelas empresas pesquisadas aumentaria em 45,80% as práticas relativas ao planejamento estratégico nas empresas pesquisadas. Segundo Leite e Belluzzo (2021), o monitoramento dos ambientes está diretamente relacionado com o conhecimento organizacional e a devida utilização de estratégias. A busca contínua de informações e a utilização de inovações tecnológicas são imprescindíveis para as organizações,

e, quanto às empresas do segmento da construção civil, podem trazer diversas melhorias nas obras. Nesse sentido, o monitoramento do mercado e o compartilhamento de informações podem igualmente traduzir em uma melhora contínua com relação aos procedimentos construtivos e aos funcionários (MONTE, 2017).

O Monitoramento Externo e Interno (MEI), considerado uma das práticas de Inteligência Competitiva, possui relação direta na utilização de Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT) pelas empresas do segmento da construção civil, bem como com na Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM), sendo que o aumento do monitoramento dos dados e informações pelas empresas pode levar a maiores investimentos em infraestrutura e tecnologias e ainda podem proporcionar redução de custos.

Em conformidade com Silva *et al.* (2016), o monitoramento de variáveis de inovação passou a ser preponderante para o acompanhamento e caminhos a serem considerados pelas organizações, sendo a capacidade de inovar importante para o desenvolvimento das empresas. Ressalta-se que a implementação de inovações tecnológicas está relacionada com uma análise econômica de custo e benefício nas empresas, e que também outros aspectos devam ser considerados, como por exemplo, aspectos sociais, funcionais e de adequabilidade (SILVA JUNIOR, 2020; SANTOSa, 2020; SANTOSb, 2020).

O construto Planejamento Estratégico (PLE), como pode ser verificado no modelo final desenvolvido, caracterizou-se como possuindo os maiores valores de relações causais, influenciando diretamente os construtos da utilização de inovações tecnológicas nas empresas do segmento da construção civil pesquisadas. Assim, havendo a sua elaboração, principalmente como uma das fases do ciclo da Inteligência Competitiva, aumentará em 47,30% a utilização de Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT) nas empresas pesquisadas, e poderá proporcionar o aumento em 45,8% de ações para a Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM). Portanto, a Inteligência Competitiva se configura como um processo institucional composto por planejamento estratégico, coleta e análise das



informações, subsidiando os gestores nas tomadas de decisões (MARQUES; VIDIGAL, 2018).

De acordo com a pesquisa de La Falce (2015), o planejamento e a definição de estratégias são imprescindíveis para a subsistência das empresas e a inovação pode ser descrita de várias formas, principalmente diante do atual ambiente de competição em que as organizações estão inseridas. A utilização de novas tecnologias no contexto de atuação das empresas está relacionada a investimentos, podendo se configurar em benefícios para a redução de custos (SANTOS, 2021). Diante desse cenário, vários fatores determinantes podem impactar os processos da transformação digital de modo positivo ou negativo, tendo em vista que as organizações estão buscando atingir a eficiência e lucratividade, e a otimização de recursos, com a redução dos custos de produção (GHOBAKHLOO *et al.*, 2021).

Ressalta-se que, com relação aos resultados no modelo final, o construto Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS), no que concerne às práticas de Inteligência Competitiva no contexto das empresas, foi o único que não apresentou ligação com os construtos da utilização de inovações tecnológicas. Dessa forma, o mesmo apresentou relação apenas com o construto do Planejamento Estratégico (PLE), em que havendo o compartilhamento de informações e dados entre as partes envolvidas nos procedimentos das empresas incidirá no aperfeiçoamento do planejamento e estratégias das empresas do segmento da construção civil. Nesse sentido, no presente estudo não houve essa validação, entretanto, existem estudos que relacionam a prática do compartilhamento de informações entre as partes com a implementação de inovações tecnológicas nas organizações, assim como prevê Pyka (2014), a expansão do conhecimento está relacionada com a interação entre os *stakeholders*, sendo interligados pelas inovações.

Os construtos relacionados com a utilização de inovações tecnológicas, no contexto das empresas do segmento da construção civil pesquisadas, que permaneceram no modelo final desenvolvido foram: - Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT); - Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM); - Tecnologias da Construção 4.0 (TC4).

Dessa forma, no que se refere aos Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT), pode ser verificado que o mesmo apresentou relação direta, com um impacto elevado com relação ao construto da utilização das Tecnologias da Construção 4.0 (TC4), sendo que a implementação de investimentos pelas empresas pesquisadas aumentaria em 40,80% a utilização e desenvolvimento de inovações tecnológicas relacionadas ao segmento da construção civil. Portanto, conforme Vasconcelos (2018), a implementação de inovações tecnológicas está revolucionando a maneira de atuação das empresas e o setor da construção civil se caracteriza como sendo propenso ao dinamismo de vários aspectos do mercado, tais como: a atividade econômica e de crédito, a empregabilidade, e investimentos.

Com relação ao construto Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM), como pode ser verificado no modelo final, o mesmo impacta diretamente o construto Tecnologias da Construção 4.0 (TC4). Logo, pode inferir-se que os aspectos ligados à redução de custos com materiais e mão de obra nas empresas do segmento da construção civil estão associados com a utilização de tecnologias inovadoras, o que também pode ser verificado em outros estudos. Na Construção 4.0 existem várias inovações tecnológicas que estão sendo adotadas nos canteiros de obras e materiais construtivos, possuindo o objetivo da redução de custos, tempo e insumos. (SILVA JUNIOR, 2020; SANTOS, 2020a; SANTOS, 2020b). Segundo Zortea (2022), a busca por melhores resultados e redução de custos pelas empresas da construção civil está relacionada com a devida utilização de inovações tecnológicas capazes de otimizar o tempo e o desempenho.

Por fim, como pode ser verificado no modelo final desenvolvido, o construto Tecnologias da Construção 4.0 (TC4) não está exercendo relação direta com nenhum dos demais construtos; lado outro, o mesmo apenas recebe o impacto dos construtos: Infraestrutura e Tecnologia (IIT) e Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM). Cumpre destacar que esses referidos construtos estão se articulando e sofrendo influência dos demais, principalmente daqueles relacionados à Inteligência Competitiva. Assim, para a devida utilização de tecnologias inovadoras da Construção 4.0 pelas empresas do segmento da construção, de acordo com o modelo final, deve haver a verificação anterior dos preceitos dos demais construtos, especialmente no que diz respeito às práticas de Inteligência Competitiva.

Como constatado no presente trabalho, existem estudos anteriores abordando a relação da Inteligência Competitiva nas empresas com ações estratégicas (CORSATTO; HOFFMANN, 2013; GOMES; BRAGA, 2017; ANDRADE; AZEVEDO, 2018; LEITE; BELLUZZO, 2021; MARQUES; VIDIGAL, 2018); influenciando a efetivação da inovação (RODRIGUES; RICCARDI, 2007; NEMUTANZHELA, 2013).

Assim, pode ser constatado facilmente no modelo final desenvolvido que os construtos relacionados às práticas de Inteligência Competitiva (Monitoramento Externo e Interno, Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders*, e Planejamento Estratégico) estão influenciando os construtos da utilização de inovações tecnológicas (Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia, Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra, Tecnologias da Construção 4.0), no contexto de atuação das empresas do segmento da construção civil pesquisadas.

No capítulo a seguir, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No momento atual, as empresas estão vivenciando a utilização de inovações tecnológicas pertinentes aos seus procedimentos, serviços e produtos e, assim sendo, deve haver a busca e o aperfeiçoamento para se atingir tal finalidade, por meio de ações estratégicas e planejamento que são imprescindíveis para o desenvolvimento e a subsistência das empresas no mercado de atuação. O segmento da construção civil, por sua importância na economia e empregabilidade para o país, também está inserido nesse contexto. Dessa forma, o presente estudo foi elaborado com o objetivo de analisar a influência das práticas da Inteligência Competitiva na utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 nas empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais.

A presente pesquisa, com relação à teoria, teve como referência o modelo teórico proposto anteriormente por Menezes e Muylder (2020), estando fundamentado nas análises e construtos da Inteligência Competitiva e inovação das empresas, sendo elaborado e validado um modelo teórico final nas empresas do segmento da construção civil pesquisadas.

No que concerne à metodologia utilizada, foi elaborada uma pesquisa do tipo descritiva, com abordagem quantitativa e método *Survey*, considerando como população as empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais e, por meio da amostragem intencional não probabilística, chegou-se a um total de 437 empresas filiadas ao Sinduscon e que também possuem o certificado do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). Para essa amostra das empresas do setor da construção civil encaminhou-se um questionário para os seus funcionários, atingindo-se um total de 160 respondentes. Com os dados obtidos, foram realizadas análises de estatística multivariadas, como a AFE e a SEM.

No tocante ao primeiro objetivo específico do presente estudo, acerca de se identificar as práticas de Inteligência Competitiva e inovações tecnológicas da Construção 4.0 utilizadas atualmente no contexto de atuação das empresas do

segmento da construção civil, o mesmo foi atingido. Assim, conforme fundamentado nos termos teóricos, as principais práticas verificadas nas empresas do segmento da construção civil pesquisadas estão intrinsicamente ligadas ao monitoramento de dados e informações do mercado da construção civil; ao planejamento e desenvolvimento de ações estratégicas pelas empresas em relação às inovações e tomadas de decisão; e ao compartilhamento contínuo de informações externas e internas entre os empregados no âmbito das empresas.

O monitoramento externo e interno realizado pelas empresas possui uma enorme importância e impacta as ações concernentes ao planejamento estratégico, compartilhamento das informações e conhecimento, investimentos em infraestrutura e tecnologias, assim como, na redução de custos com matérias e mão de obra. Por sua vez, o planejamento estratégico está atrelado aos investimentos em infraestrutura e tecnologias e na redução de custos com matérias e mão de obra. Por fim, o compartilhamento das informações e conhecimento possui relação direta apenas com o planejamento estratégico desenvolvido pelas empresas, não havendo relação com as demais ações.

Os construtos pertencentes à utilização de inovações tecnológicas, fundamentados na literatura e validados no modelo final, estão relacionados com investimentos em infraestrutura e tecnologia; redução de custos com materiais e mão de obra; e tecnologias da Construção 4.0. Os investimentos em infraestrutura e tecnologias pelas empresas estão relacionados, principalmente, aos incentivos na implementação de novas tecnologias, proporcionando treinamentos aos empregados, na implementação de ambientes adequados, e à capacidade de adaptação pelas empresas às mudanças provocadas pelas inovações tecnológicas. A redução de custos com materiais e mão de obra relaciona-se com a implementação de novas tecnologias, a fim de melhorar os resultados das empresas. Por fim, as tecnologias da Construção 4.0 estão interligadas, primordialmente, com a utilização e implementação pelas empresas pesquisadas do *Building Information Modeling* (BIM), bioconcreto e do *Big Data*.

O segundo objetivo específico, relacionado à validação de uma escala em relação às práticas de Inteligência Competitiva e utilização de inovações tecnológicas da

Construção 4.0 nas organizações pesquisadas, também foi alcançado. Nesse sentido, inicialmente, com fundamentos na literatura, obteve-se 08 construtos, e 40 variáveis que fizeram parte do questionário elaborado, instrumento de coleta de dados da presente pesquisa. Com a realização da AFE e a validação dos graus de significância, 25 variáveis atenderam ao critério de comunalidade. Importante ressaltar que, nos testes estatísticos realizados foi possível aceitar a hipótese alternativa com a existência de correlação entre as variáveis do presente estudo.

Nesse sentido, seguindo o critério de raízes latentes, apenas 06 construtos atenderam ao percentual acumulado de variância. Assim, permaneceram os seguintes construtos relacionados à Inteligência Competitiva e à utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0: - Monitoramento Externo e Interno (MEI); - Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS); - Planejamento Estratégico (PLE); - Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT); - Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM); - Tecnologias da Construção 4.0 (TC4).

Vale destacar que os construtos iniciais propostos, Desenvolvimento de estratégias e tecnologias para tomadas de decisões e Responsividade e infraestrutura adequada, foram retirados do modelo final diante da apuração e validação dos resultados da pesquisa realizada.

Diante desse contexto da validação da escala na presente pesquisa foi verificado ainda o grau de confiabilidade no modelo fatorial, sendo que, alcançou-se índices satisfatórios. Assim, todos os construtos validados foram considerados no mínimo regulares, sendo destacados os construtos: Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia (IIT), Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra (RCM), Monitoramento Externo e Interno (MEI), Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders* (CIS), em que foram atingidos índices considerados bons e ótimos em pesquisas exploratórias, corroborando assim com os objetivos do presente estudo, estando relacionados com as práticas de IC e utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 nas empresas do segmento da construção civil.

Com relação ao terceiro objetivo específico que se fundamentou em propor e validar um modelo de pesquisa relacionando a Inteligência Competitiva com as inovações tecnológicas da Construção 4.0 no contexto das empresas do segmento da construção civil pesquisadas, pode ser verificado que atingiu-se a finalidade proposta, sendo possível a validação do modelo final desenvolvido, realizando poucos ajustes no que diz respeito aos construtos propostos. Dessa forma, constatou-se no modelo final desenvolvido que os construtos relacionados às práticas de Inteligência Competitiva (Monitoramento Externo e Interno, Compartilhamento das Informações e Interação entre os *Stakeholders*, e Planejamento Estratégico) influenciam os construtos da utilização de inovações tecnológicas (Investimentos em Infraestrutura e Tecnologia, Redução de Custos com Materiais e Mão de Obra, Tecnologias da Construção 4.0), no contexto de atuação das empresas do segmento da construção civil pesquisadas.

Portanto, com as análises realizadas e resultados apurados no presente estudo, pode ser constatado que existe a influência das práticas da Inteligência Competitiva na utilização de inovações tecnológicas da Construção 4.0 nas empresas do segmento da construção civil do estado de Minas Gerais.

A pesquisa realizada apresenta como contribuições a proposição e validação de um modelo relacionando a Inteligência Competitiva e as inovações tecnológicas da Construção 4.0, bem como a validação do instrumento de pesquisa, sendo o questionário utilizado na coleta de dados. Nesse sentido, o presente estudo contribui para os avanços da teoria relacionando as empresas do segmento da construção civil com a Inteligência Competitiva e inovações tecnológicas.

Ainda, o estudo realizado também apresenta contribuições importantes para as empresas do respectivo segmento da construção civil, considerando-se que foi realizada uma pesquisa de campo, diferentemente de estudos anteriores em que se fundamentaram unicamente em dados e documentos levantados. Dessa forma, os resultados poderão ser utilizados para o desenvolvimento das práticas identificadas da Inteligência Competitiva, no que tange à utilização de inovações tecnológicas, para que as empresas sejam inseridas nas tendências e práticas do mercado de atuação.

Nesse sentido, de acordo com os resultados apurados, o presente estudo também traz como contribuições importantes para as empresas, gestores e praticantes do segmento da construção civil a confirmação das práticas de IC, principalmente, de planejamento estratégico, monitoramento interno e externo e compartilhamento de informações, e da utilização de tecnologias inovadoras pelas empresas pesquisadas. Cabe destacar ainda que tal resultado pode ser considerado relevante, tendo em vista que a construção civil geralmente não é vista no mercado como um setor que frequentemente implementa práticas de IC e que utiliza tecnologias inovadoras em seus processos, especialmente quando se compara essas organizações com as empresas de outros setores.

Assim, cumpre ressaltar que já existem tecnologias da Construção 4.0 sendo utilizadas pelas empresas do segmento da construção civil, conforme mencionado acima, e outras inovações que ainda não estão muito inseridas no contexto de atuação das empresas, como por exemplo, a Realidade Aumentada e a utilização de *Drones*.

Quanto às limitações da presente pesquisa, ressaltam-se as dificuldades de acesso às empresas do segmento da construção civil e seus contatos diretos, tendo em vista que as listagens obtidas com a relação dos nomes das empresas pesquisadas, possuíam apenas dados genéricos. Verificou-se também como limitação, uma enorme insegurança dos respondentes acerca do questionário encaminhado a eles, levando-se em conta as inúmeras fraudes ocorridas, nos dias atuais, através de meios digitais, segundo relatos obtidos por meio de alguns contatos realizados com as empresas.

Por fim, com relação a futuros estudos, recomenda-se a realização de pesquisa com uma abordagem qualitativa, sendo elaborada diretamente com os gestores das empresas do segmento da construção, a fim de se apurar os dados e resultados alcançados na presente pesquisa. Assim, sugere-se também a utilização do modelo proposto e validado em estudos que relacionam e aprofundam os aspectos teóricos, as ações e práticas da Inteligência Competitiva e inovações tecnológicas, apresentando uma abrangência no que se refere à aferição dos índices de desempenho e produtividade das empresas da construção civil. Outro ponto



importante que merece aprofundamento em estudos futuros seria a confirmação da existência de relação entre a prática do compartilhamento de informações entre as partes com a implementação de inovações tecnológicas nas organizações, tendo em vista que no presente estudo não houve validação de tal relação. Cabe sugerir ainda, que sejam realizados estudos futuros para verificar os aspectos de adequação e validação das escalas propostas em empresas de outros segmentos.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INCORPORADORAS IMOBILIÁRIAS (ABRAINCO). Construção Civil cria 17,2 mil empregos com carteira assinada em outubro. Disponível em: <<https://www.abrainco.org.br/construcao-civil/2021/11/30/caged-outubro-construcao-civil-cria-172-mil-empregos-formais/>> Acesso em: 12 out. 2021.
- ABREU, P. H. C. Perspectivas para a gestão do conhecimento no contexto da indústria 4.0. *South American Development Society Journal*. v. 4, n. 10 p. 126-145, mar., 2018.
- AMARAL, R. M.; GARCIA, L. G.; ALLIPRANDINI, D. H. Mapeamento e gestão de competências em inteligência competitiva. *Revista de Ciência da Informação - Datagrama*. v. 9, n. 6, dez., 2008.
- ALALOUL, W. S. *et al. Industrial Revolution 4.0 in the construction industry: Challenges and opportunities for stakeholders. Ain Shams Engineering Journal*. v. 1, p. 225-230, jul. / ago., 2020.
- ALMEIDA, A. R.; BOTELHO, D. Construção de questionários. In: BOTELHO, Delane; ZOUAIN, Débora Moraes (Org.). *Pesquisa quantitativa em administração*. São Paulo: Atlas, 2006. p.90-108.
- ANDRADE, I. W.; AZEVEDO, A. W. Panorama dos métodos de análise de informação para inteligência competitiva. *Revista Inteligência Competitiva*. v. 8, n. 1, p. 23-43, jan. / mar., 2018.
- ASSIS, F. W. J. **Sob a égide do policial penal: um estudo acerca do estresse ocupacional em profissionais de um hospital de custódia e tratamento psiquiátrico durante a pandemia da COVID-19**, 2021, f.129. Dissertação (Mestrado em Administração) Centro Universitário Unihorizontes. Belo Horizonte, 2021.
- AZEVEDO, A. W.; ARAÚJO, W. J.; DUARTE, E. N. Prospecção de canários para competência em informação como instrumento de inteligência competitiva. *Incid – Revista Ci. Inf. E Doc*. Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 42-68, set., 2017 / fev., 2018.
- BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2006.
- BERTOLINI, A. V. A. G.; D'ARRIGO, F.; FACHINELLI, A. C. Aquisição e uso das informações nas práticas de inteligência competitiva em mercados de risco. *Sistema & Gestão Revista Eletrônica*. v. 12, n. 3, p. 275-285, 2017.
- BORGES, A. P. A. A.; COELHO, G. N.; PETRI, S. N. Construção de um modelo de avaliação de desempenho: estudo de caso em uma empresa de pequeno porte da construção civil. *Revista de Gestão e Secretariado*. v. 9, n. 3, p. 21-45, set. / dez., 2018.

BUS, M.; MARTINS, M. E. Conheça o bioconcreto. **Engenium**, set. 2021. Disponível em: <https://www.engeniumej.com/post/conhe%C3%A7a-o-bioconcreto>. Acesso em: 25 jun. 2022.

BUT, J. *A Strategic Roadmap for the Manufacturing Industry to Implement Industry 4.0. **Designs***. v. 4, n. 11 p. 1-30, abr. / mai., 2020.

CABRAL NETTO, O. V. C. **Inteligência competitiva**: uma proposta de monitoramento ambiental através de simulação dinâmica de mercados. 2017, f.179. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

CÂMARA BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL. (CBIC). *Catálogo de inovação na construção civil*. Brasília: CBIC, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (CBIC). Agência CBIC (2021). Resultados do PIB Brasil e da construção no 1º trimestre surpreendem. Disponível em: <https://cbic.org.br/resultados-do-pib-brasil-e-da-construcao-no-1o-trimestre-surpreendem/> Acesso em: 09 out. 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (CBIC). Informativo econômico (2021). A importância da construção civil. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/07/informativo-economico-importancia-construcao-civil-final-julho-2021.pdf> Acesso em: 09 out. 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (CBIC). PIB da construção civil se destacou e cresceu 3,9% no 3º trimestre/2021. Disponível em: [https://cbic.org.br/en\\_US/pib-da-construcao-civil-se-destacou-e-cresceu-39-no-3o-trimestre-2021/](https://cbic.org.br/en_US/pib-da-construcao-civil-se-destacou-e-cresceu-39-no-3o-trimestre-2021/) Acesso em: 09 out. 2021.

CARMONA, L. J. M.; ZONATTO, V. C. S. Inovação e desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras de capital aberto. **Caderno Profissional de Administração – UNIMEP**. v. 7, n. 1, p. 25-44, 2017.

CAVALCANTI, V. Y. S. L. *et al.* Indústria 4.0: desafios e perspectivas na construção civil. **Revista Campo do Saber**. v. 4, n. 4, p. 146-158, ago. / set., 2018.

CELERE. **Exemplos de realidade virtual e realidade aumentada na construção civil**. Disponível em: <https://celere-ce.com.br/inovacao/exemplos-de-realidade-virtual-e-realidade-aumentada-na-construcao-civil/>. Acesso em: 20 jun. 2022.

CHIN, W. W. The partial least squares approach for structural equation modeling. In: MARCOULIDES, G. A. (Ed.). **Modern methods for business research**. London: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

COELHO, P. M. N. **Rumo à Indústria 4.0**. 2016, f.65. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra. Coimbra, 2016.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. 2nd ed. New York: Psychology Press, 1988.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORSATTO, C. A.; HOFFMANN, W. A. M. Gestão do conhecimento e inteligência competitiva: delineamento de estratégias de competitividade e inovação para pequenas empresas. **Encontros Biblioteconomia e Ciência da Informação**. v. 18, n. 38, p. 19-36, set. / dez., 2013.

CRUZ, *et al.* Inteligência Competitiva em organizações de serviços: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**. v. 15, n. 1, p. 50-77, jan. / mar., 2015.

CRUZ, M. A. **Mensuração da capacidade absorptiva dos parceiros industriais da CEMIG**: implicação para inovações no setor elétrico. 2011, f.190. Dissertação (Mestrado em Administração) Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2011.

DALLASEGA, P. *Industry 4.0 fostering construction supply chain management: Lessons learned from engineer-to-order suppliers*. **IEEE Engineering Management Review**. v. 46, n. 3, p. 49-55, 2018.

DEUTSCH, L. **Inteligência Competitiva**: um caminho para inovação. 2007, f.213. Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação) Universidade Católica de Brasília, 2007.

DIAS, W. Descubra como driblar dificuldades do mercado imobiliário em 2022. **Exame**. Disponível em: <https://exame.com/bussola/descubra-como-driblar-dificuldades-do-mercado-imobiliario-em-2022/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

DOSI, G. **Sources, procedures and micro-economic effects of innovation**. *Journal of Economic Literature*, Washington, DC, v. 36, n. 3, p. 1120-1171, 1988.

DUNN, S. C.; SEAKER, R. F.; WALLER, M. A. Latent variable in business logistics research: scale development and validation. **Journal of Business Logistics**, v. 15, n. 2, p. 145-173, 1994.

FACHIN, O. **O fundamento de metodologia**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

FERRAZ, J. C. A heterogeneidade tecnológica da indústria brasileira: perspectivas e implicações para a política. **Texto para Discussão**. n. 185, IE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1989.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando o SPSS**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FIEMG). Em Minas Gerais, setor da construção civil gerou mais de 50 mil vagas de trabalho com carteira assinada. Disponível em: <https://www7.fiemg.com.br/noticias/detalhe/em->

minas-gerais-setor-de-construcao-civil-gerou-mais-de-50-mil-vagas-de-trabalho-com-cart>Acesso em: 02 nov. 2021.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. *Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error*. **Journal of marketing research**, v. 18, n. 1, p. 39-50, 1981.

FREEMAN, C. *The 'National System of Innovation' in historical perspective*. **Camb. J. Econ.** p. 5-24, 1974.

FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance**. Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.

FULD, L. M. **The new competitor intelligence: The complete resource for finding, analyzing and using information about your competitors**. New York: John Wiley and Sons, 1995.

GARCIA, A. E. G. A Inteligência Competitiva e o desenvolvimento de capacidades dinâmicas nas organizações. **Revista Ibero-Americana de Estratégias – RIAE**, v. 16, n.1, p. 69-90, jan./ mar., 2017.

GARCIA, A. E. G. Inteligência Competitiva: Considerações sobre a prática no ambiente empresarial brasileiro. **Revista Inteligência Competitiva**, São Paulo, v. 8, n.1, p. 127-168, jan./ mar., 2018.

GARCÍA DE SOTO, B. *et al. Implications of Construction 4.0 to the workforce and organizational structures*. **International Journal of Construction Management**, p.1–13, 2019.

GHOBAKHLOO, M. *et al. Industry, innovation, and sustainable development: a systematic review and a roadmap to sustainable innovation*. **Wiley – Business Strategy and the Environment**. 1, 2021a.

GHOBAKHLOO, M. *et al. Industry 4.0 tem years on: A bibliometric and systematic review of concepts, sustainability value drivers, and success determinants*. **Elsevier – Journal of Cleaner Production**., 2021b.

GHOBAKHLOO, M. *The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 29, n. 6, p. 910-936, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

GOMES, E; BRAGA, F. **Inteligência competitiva em tempos de big data**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

GONÇALVES, JÚNIOR. BIM 4D – o planejamento inteligente da obra. **AltoQi**, out. 2019. Disponível em: <https://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/bim-4d-o-planejamento-inteligente-da-obra/>. Acesso em: 19 jun. 2022.

GRILLETI, L. Indústria 4.0: as oportunidades de negócio de uma revolução que está em curso. **Endeavor Brasil**. Ago. 2017. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/tecnologia/industria-4-0-oportunidades-de-negocio-de-uma-revolucao-que-esta-em-curso/>>. Acesso em: 22 jun. 2022.

HAIR JÚNIOR, F. *et al.* **Fundamentos de Métodos de Pesquisa e Administração**. Trad. Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR JÚNIOR, F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. Trad. Adonai Schlup Sant'Ana. 6.ed. – Dados eletrônicos - Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAIR JÚNIOR, F. *et al.* **Multivariate Data Analysis**. Hampshire, United Kingdom: Cengage Learning, 2019.

HAIR JÚNIOR, F. *et al.* **A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)**. Los Angeles: Sage, 2014.

HENSELER, J.; RINGLE, C. M.; SINKOVICS, R. R. The use of partial least squares path modeling in international marketing. In: **New challenges to international marketing**. Emerald Group Publishing Limited, 2009.

HERMANN, M.; PENTEK, P.; OTTO, B. "Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. In: *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, Koloa, HI, pp. 3928-3937, 2016.

HOFFMANN, W. A. M. Monitoramento da informação e inteligência competitiva: realidade organizacional. **Revista INCID**. v. 2, n. 2, p. 125-144, jul./dez., 2011.

KAHANER, L. **Competitive intelligence: how to gather, analyse, and use information to move your business to the top**. Touchstone Books, 1996.

LA FALCE, J. L. **Modelo de mensuração de impacto de inovação na produtividade e competitividade setorial: análise do setor siderúrgico brasileiro**. Tese (Programa de doutorado em Administração). Belo Horizonte: FUMEC, 2015.

LEITE, L. C.; BELLUZZO, R. C. P. Inteligência competitiva e competência em informação em *startups*. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**. v. 17, n. esp. V Seminário de Competência em Informação, p. 01-22, 2021.

LIN, H. F. *Effects of extrinsic and intrinsic motivation on employee knowledge sharing intentions*. **Journal of Information Science**. v. 33, n. 2, p. 135-149, 2007.

LOPES, D. P. T. **Inovação gerencial na perspectiva da gestão de recursos humanos**. 2017, f.171. Tese (Doutorado em Administração) Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2017.

LOTURCO, B. Construção civil em 2020: os principais marcos do ano até agora. **Sienge Plataforma**, out. 2020. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/construcao-civil-em-2020-principais-marcos/>. Acesso em: 3 nov. 2020.

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

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Bookman, 2012.

MALHOTRA, N. K.; LOPES, E. L.; TEIXEIRA VEIGA, R. Modelagem de equações estruturais com LISREL: uma visão inicial. **Revista Brasileira de Marketing. Edição Especial**. v. 13, n. 2, p. 28-43, mai., 2014.

MARCIAL, E. C. **Utilização de modelo multivariado para identificação dos elementos-chave que compõem sistemas de inteligência competitiva**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) Universidade de Brasília. Brasília, 2007.

MARQUES, L. K. S.; VIDIGAL, F. *Prosumers* e redes sociais como fontes de informação mercadológica: uma análise sob a perspectiva da inteligência competitiva em empresas brasileiras. **TransInformação**. v. 30, n. 1, p. 1-14, jan. / abr., 2018.

MATTOS, A. D. Como a utilização de drones na construção civil te ajuda. **Sienge Plataforma**, mai. 2019. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/utilizacao-de-drones-na-construcao-civil/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MENDONÇA, F. C. *et al.* Análise dos impactos na construção civil frente à Pandemia da Covid-19. **Brasilian Journal of Development**. v. 07, n. 10 p. 10651-101665; oct.; 2021.

MENEZES, R. G. Reflexões sobre abordagem da inteligência competitiva em pesquisas nacionais. **Brasilian Journal of Development**. v. 5, n. 1, p. 1547-1576, jan., 2019.

MENEZES, R. G.; MUYLDER, C. F. Inteligência Competitiva, inovação, e performance: proposta de modelo teórico. **Brasilian Journal of Development**. v. 6, n. 1, p. 657-678, jan., 2020.

MESQUITA, J. M. C. **Estatística multivariada aplicada à administração**: guia prático para utilização do SPSS. Curitiba: CRV, 2010.

MILLER, J. P. **O milênio da inteligência competitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MONTE, C. E. P. **Proposta de questionário para analisar o desempenho e aplicabilidade dos princípios Lean Construction**. Estudo de caso: Incorporadora em Brasília - DF. 2017, f.188. Dissertação (Mestrado em Estrutura e Construção Civil) Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

MYTELKA, L. K. *Competition, Innovation and Competitiveness: A Framework for Analysis*. **Competition, Innovation and Competitiveness in Developing Countries**. n. 15, Paris, OECD, 1999.

NAKAMURA, J. Construção 4.0: Como esse conceito vai revolucionar o setor. **Sienge Plataforma**. Disponível em: <https://www.buildin.com.br/construcao-4-0/> Acesso em: 12 out. 2021.

NEMUTANZHELA, P. *The effect of competitive intelligence inproduct & service innovation using a need pull modell*. **International Journal of Management & Information Technology**. v. 3, n. 2, p. 12-15, jan., 2013.

NORUSIS, M. J. **SPSS 9.0 Guide to data analysis**. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1999.

OECD/Eurostat, **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation**, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>, 2018.

OESTERREICH, T. D.; TEUTEBERG, F. Understanding the implications of digitization and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. **Computers in Industry**, n.83, p.121-139, 2016.

OLIVEIRA, J. R. *et al*. Nível de maturidade da inteligência competitiva: um estudo nas empresas agropecuárias de Rondonópolis que possuem controladoria. **Brasilian Journal of Development**. v. 5, n. 8, p. 13144-13163, 2019.

OLIVEIRA, P. H.; GONÇALVES, C. A. Análise tecnológica e multisetorial das práticas de inteligência competitiva utilizadas pelas organizações brasileiras. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**. v. 26, n. 3, p. 30-50, set./, 2021.

ORDONES, S. A. D.; VALENTIN, M. L. P. Os desafios da gestão do conhecimento no processo de inteligência organizacional competitiva em indústria 4.0. **REGRAD, UNIVEM**. v. 13, n. 3, p. 132-145, ago., 2020.

OVIEDO-HAITO, R. J. J; MORATTI, T.; CARDOSO, F. F. Desafios da gestão na produção da construção 4.0. *In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO: Do conhecimento à ação: práticas avançadas de gestão da produção*, Londrina, **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2019, p. 1-13.

PAIVA, M. S. *et al*. Inovação e os efeitos sobre a dinâmica de mercado: uma síntese teórica Smith and Schumpeter. **Interações**. v. 19, n. 1, p. 155-170, jan. / mar., 2018.



PANIZZON, M. **Envolvimento da alta direção e inteligência competitiva: uma análise sobre suas relações em organizações de médio e grande porte da serra gaúcha - Brasil.** 2010, f.168. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul, 2010.

PAVITT, K. Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory. **Research Policy**, v. 13, p. 343-373, 1984.

PBQP-H. **Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat.** Disponível em: <https://pbqp-h.mdr.gov.br/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

PYKA, A. *Avoiding evolutionary inefficiencies in innovation networks.* **Routledge**. v. 32, n. 3, p. 265-279, 2014.

PEREIRA, F. C. M.; CARVALHO, R. B.; JORDÃO, R. V. D. Análise do ciclo da inteligência competitiva em arranjos produtivos locais: estruturação e implantação do *bureau* de inteligência do APL de *software* de Belo Horizonte. **Revista Inteligência Competitiva**. v. 6, n. 1, p. 139-164, jan. / mar., 2016.

RAMOS, M. A. **A influência da inovação no desempenho econômico-financeiro: proposição de modelo e teste em empresas portuguesas.** 2017, f.171. Tese (Programa de doutorado em Administração). Belo Horizonte: FUMEC, 2017.

RINGLE, C. M.; SILVA, D.; BIDO, D. Modelagem de Equações Estruturais com a utilização do SMARTPLS. **Revista Brasileira de Marketing**. Edição Especial, v. 13, n. 2, p. 56-73, mai., 2014.

RODRIGUES, L.; RICCARDI, R. **Inteligência Competitiva: para negócios e organizações.** Maringá (PR): Unicorpore, 2007.

ROSSI, M. C. T.; SANTOS, G. F.; SANTOS, A. L. M. Empresas estrangeiras e ganhos de produtividade setoriais e regionais na indústria brasileira. **Planejamento e políticas públicas**. n. 48, p. 349-383, jan. / jun., 2017.

REISE, S. P.; WALLER, N. G.; COMREY, A. L. Factor analysis and scale revision. **Psychological assessment**, v. 12, n. 3, p. 287, 2000.

RUPPERT, T.; *et al.* Enabling technologies for operator 4.0: a survey. **Applied sciences – MDPI**. 8, 2018.

SAMPAIO, D. O. **Intenção de compra e consumo de alimentos orgânicos: um estudo sobre crenças, atributos e grupos de referência.** 2012.

SANTOS, J. G. **Construção 4.0: um diagnóstico do uso de tecnologia da informação e construtoras da grande Florianópolis.** 2021, f.92. Trabalho Conclusão Curso (Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2021.

SANTOS, I. L.; SANTOS, R. C.; SILVA JÚNIOR, D. S. Análise da Indústria 4.0 como elemento rompedor na administração de produção. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies [FSRJ]**. v. 11, n. 1, p. 48-64, jan. / abr., 2019.

SARDENBERG, F. P. **Inovação no setor da construção civil cearense: uma análise qualitativa**. 2018, f.115. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade de Fortaleza. Fortaleza, 2018.

SCHUMPETER, J. A. ***The theory of economic development: Na inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle***. Cambridge: Harvard University, 1934.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre o lucro, capital, crédito, juto e o ciclo econômico**. Rio de Janeiro: Nova Cultural, 1982.

SHARP, S. ***Competitive Intelligence Advantage: How to Minimize Risk, AVOID Surprises, and Grow Your Business in a Changig World***. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Soons, Inc. 2009.

SILVA, A. *et al.* O processo de inteligência competitiva e sua relação com indicadores de inovação e competência e informação. **Revista Perspectivas em Gestão & Conhecimento**. João Pessoa, v. 6, Número Especial, p. 240-252, jan., 2016.

SILVA, A; FLORIANI, R.; HEIN, N. Influência do desempenho econômico financeiro nas inovações tecnológicas de empresas brasileiras de capital aberto da construção civil. **Revista Adm. UFSM**. v. 11, n. 4, p. 939-954, 2018.

SILVA JÚNIOR, D.; SANTOS, R.; SANTOS, I. Inovações da indústria 4.0 na gestão de processos na prestação de serviços na construção civil. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies [FSRJ]**. v. 12, n. 3, p. 394-415, set. / dez., 2020.

SIMÃO, D. S. *et al.* Impacto da indústria 4.0 na construção civil brasileira. **Brasilian Journal of Development**. v. 5, n. 10 p. 20130-20145, 2019.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (SINDUSCON-MG). Construção contínua gerando empregos formais com salário superior ao nacional. Disponível em: <<https://www.sinduscon-mg.org.br/construcao-continua-gerando-empregos-formais-com-salario-superior-ao-nacional/>> Acesso em: 02 nov. de 2021.

SIQUEIRA, R. O que é inteligência competitiva e como aplicar na empresa? **Cortex**, jan. 2022. Disponível em: <https://www.cortex-intelligence.com/blog/inteligencia-de-mercado/inteligencia-competitiva-o-que-e>. Acesso em: 20 jun. 2022.

SIQUEIRA, W. R. **Inteligência competitiva e cooperação em arranjos produtivos locais: um estudo no setor moveleiro de Uberlândia**. 2014, f.132. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2014.

SMITH A. **A riqueza das nações**. Rio de Janeiro: Abril Cultural, 1983.

TARAPANOFF, K. (Org.) *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. **IBICT**. Brasília, 2006.

TEIXEIRA, R. C.; SOUZA, R. R. O uso das informações contidas em documentos de patentes nas práticas de Inteligência Competitiva: apresentação de um estudo das patentes da UFMG. **Perspectivas em ciência da informação**. v. 18, n. 1, p. 106-125, jan. / mar., 2013.

TRIPOLONE, I. C. **Investigação do perfil de inovação em empresas do setor da construção civil** – estudo de caso em indústria de pré-fabricados de Curitiba. 2011, f.108. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VALENTIM, M. L. P. *et al.* O processo de inteligência competitiva em organizações. *DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação*, v. 4, n. 3, jun., 2003.

VASCONCELOS, C. R. M. *et al.* Inteligência competitiva no cerne do ambiente corporativo. **Suma de Negócios**. v. 9, n. 20 p. 120-128, jul. / dez., 2018.

VASCONCELOS, I. M. P. **Inovação e desempenho na construção civil brasileira**. 2018, f.109. Dissertação (Mestrado em Administração) Faculdade de Ciências Empresarias. Belo Horizonte: FUMEC, 2018.

VIDIGAL, F.; GONÇALVES, C. A.; SILVA, J. R. Inteligência Competitiva e capacidade de inovação: uma análise de uma indústria de classe mundial no setor automotivo de veículos pesados. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**. v. 23 n. 3 p. 206-220, jul. / set., 2018.

ZORTEA, T. **Proposta de um modelo para acompanhamento e fiscalização de obras no cenário da Construção 4.0**. 2022, f.77. Trabalho Conclusão Curso (Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2022.

## APÊNDICE A – Modelo de questionário utilizado na pesquisa

### **QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO**

O questionário que você está recebendo faz parte da pesquisa do mestrando Fábio Augusto de Castro Silva, aluno do Mestrado Acadêmico em Administração do Centro Universitário Unihorizontes, sob orientação da Profa. Dra. Marina de Almeida Cruz.

O tema da presente pesquisa está relacionado à influência da Inteligência Competitiva nas inovações tecnológicas da Construção 4.0 nas empresas dos segmento da construção civil.

Este instrumento de coleta de dados é totalmente sigiloso, ou seja, você não precisará se identificar para responder à pesquisa. Os dados coletados serão apresentados em conjunto com os dados de todos os outros respondentes, em formato de gráficos, o que não possibilita identificar as respostas de cada pessoa, separadamente. A sua participação é muito importante!

**Por favor, responda a todas as questões.** Se você não tiver certeza sobre a resposta para alguma das perguntas, escolha a alternativa que lhe parece mais apropriada. Agradecemos de forma antecipada pela sua atenção e gentileza!

Cordialmente,

Fábio Augusto de Castro Silva  
Contato: [fabiocastrofga@gmail.com](mailto:fabiocastrofga@gmail.com)

Profa. Dra. Marina de Almeida Cruz  
Contato: [marina.cruz@unihorizontes.br](mailto:marina.cruz@unihorizontes.br)

#### **1ª Seção:**

1ª Seção: Nas questões abaixo marque apenas uma opção em escala de 1 a 5, em que 1 representa o “Grau Baixo” e 5 o “Grau Alto”.

\* Para responder às questões sobre Inteligência Competitiva, considere o seguinte conceito: “A inteligência competitiva se configura como sendo um processo de coleta, análise, e disseminação das informações com precisão e previsibilidade em relação ao mercado de atuação, aos concorrentes, e à própria organização (NEMUTANZHELA, 2013).”

1 - O planejamento é importante para a empresa identificar as suas necessidades de informações e dados para tomada de decisão.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2 - Na nossa empresa, planejar a identificação de informações externas importantes significa investir na geração de conhecimento relevante para a construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3 - O planejamento estratégico evita desperdícios de recursos nas obras.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4 - Os objetivos da empresa estão alinhados com o planejamento estratégico desenvolvido.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5 - O planejamento estratégico da empresa se relaciona com inovações tecnológicas da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6 - O monitoramento externo das informações e dados é realizado pela empresa constantemente.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

I

7 - A empresa pratica o monitoramento do mercado da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8 - As informações adquiridas no mercado da construção civil são utilizadas nas estratégias da empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

9 - A empresa realiza o acompanhamento interno das informações e dados.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

10 - O monitoramento interno auxilia a empresa na sua atuação perante o segmento da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

11 - O compartilhamento de conhecimento e informações auxilia a empresa nas suas estratégias.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

12 - As informações externas adquiridas pela empresa são compartilhadas com os empregados continuamente.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

13 - Existe o compartilhamento contínuo de informações internas com os empregados no âmbito da empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

14 - É recorrente a transferência de informações e conhecimento por meio da interação entre gestores, empregados, parceiros e fornecedores na empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

15 - A empresa realiza ações, como eventos e workshops, que facilitam a interação entre gestores, empregados, parceiros e fornecedores.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

16 - O desenvolvimento de estratégias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

17 - O desenvolvimento de tecnologias é levado em consideração para tomadas de decisões na empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

18 - A empresa realiza práticas estratégicas para a atuação no mercado da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

19 - A empresa realiza ações que incentivam o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

20 - O processo da Inteligência Competitiva é importante para a empresa perante o segmento da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Para responder às questões sobre Construção 4.0, considere o seguinte conceito:  
“A Construção 4.0 no contexto do segmento da construção civil está relacionada

com a aplicação de inovações tecnológicas no canteiro e gestão de obras, a fim de proporcionar redução de custos, riscos, e melhorias nos empreendimentos (SANTOS, 2021)”.

21 - A empresa realiza investimentos em tecnologias relacionadas à comercialização e construção dos imóveis.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

22 - A empresa realiza investimentos em treinamentos de empregados em relação à comercialização e construção dos imóveis.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

23 - A empresa realiza a capacitação dos empregados em relação a novas tecnologias adquiridas.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

24 - Os empregados da empresa são capacitados em relação à utilização de tecnologias no setor da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

25 - A empresa tem um setor específico que seja responsável pelo desenvolvimento e acompanhamento de novas tecnologias.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

26 - A empresa utiliza o *Building Information Modeling* (BIM) nos projetos dos empreendimentos desenvolvidos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

27 - A empresa utiliza bioconcreto nas obras para a construção dos imóveis.



1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

28 - A utilização de *Drones* nos canteiros de obras é realizada pela empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

29 - A tecnologia da Realidade Aumentada (RA) é utilizada pela empresa na visualização dos empreendimentos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

30 - A empresa utiliza a tecnologia do *Big Data* no monitoramento das informações e dados dos empreendimentos.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

31 – A empresa realiza adaptações internas relacionadas às mudanças no segmento da construção civil com frequência.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

32 – A empresa realiza investimentos constantes para obtenção de infraestrutura necessária ao segmento da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

33 - A empresa possui capacidade de resposta ágil em relação às atualidades e mudanças no segmento da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

34 - A capacidade de resposta e adaptação às mudanças da empresa em relação ao segmento de atuação contribuem para os seus resultados financeiros.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

35 - A empresa possui infraestrutura adequada para utilizar inovações tecnológicas do segmento da construção civil.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

36 - A empresa utiliza inovações tecnológicas para reduzir custos com construção dos imóveis.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

37 - A empresa realiza a prática de inovações tecnológicas a fim de reduzir custos com mão de obra.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

38 - A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com materiais.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

39 - A utilização de inovações pela empresa proporciona redução significativa de custos com mão de obra.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

40 - A redução de custos com a utilização de inovações tecnológicas reflete na melhoria dos resultados da empresa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

**2ª Seção:**

As informações solicitadas abaixo são imprescindíveis para a análise dos resultados da presente pesquisa. Ressaltando que, a identidade do respondente e da empresa serão mantidos em sigilo.

41 – Faturamento da empresa no último exercício:

até 1 milhão    1 milhão até 30 milhões    30 milhões até 100 milhões    acima de 100 milhões.

42 – Número de empregados e terceirizados:

até 50 empregados/terceirizados    50 até 100 empregados/terceirizados    acima de 100 empregados/terceirizados.

43 – Possui alguma Certificação de qualidade relacionada ao segmento da construção civil:

Sim    Não

44 – Valor médio dos imóveis que realiza a construção/comercialização:

até 250.000,00    250.000,00 até 500.000,00    500.000,00 até 1 milhão

acima de 1 milhão

45 – Região de atuação no Estado de Minas Gerais:

Belo Horizonte e região Metropolitana    Interior

46 – Qual o seu cargo na empresa do ramo da construção civil:

Gestor    Engenheiro    Responsável por setor    outros

47 - Caso tenha interesse em receber os resultados dessa pesquisa, por favor nos informe o e-mail para o qual possamos encaminhar:

---