

UNIVERSIDADE FUMEC
FACULDADE DE CIÊNCIAS EMPRESARIAIS
Programa de Doutorado e Mestrado em Administração

Ieda Maria Pereira Vasconcelos

INOVAÇÃO E DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA
Dissertação de Mestrado

Belo Horizonte

2018

Ieda Maria Pereira Vasconcelos

INOVAÇÃO E DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Programa de Doutorado e Mestrado em Administração da Universidade Fumec, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Cristiana Fernandes De Muyllder.

Área de concentração: Gestão Estratégica em Organizações.

Linha de pesquisa: Estratégia em Organizações e Comportamento Organizacional.

Belo Horizonte

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V331i Vasconcelos, Ieda Maria Pereira, 1966 -
Inovação e desempenho na construção civil brasileira /
Ieda Maria Pereira Vasconcelos – Belo Horizonte, 2018.
106 f. : il. ; 29,7 cm

Orientadora: Cristiana Femandes De Muylder
Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade
FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais, Belo Horizonte,
2018.

1. Desempenho. 2. Construção civil - Brasil. 3.
Concorrência - Brasil. I. Título. II. De Muylder, Cristiana
Femandes. III. Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências
Empresariais.

CDU: 65.012.2



UNIVERSIDADE
FUMEC

Dissertação intitulada “**Inovação e Desempenho na Construção Civil Brasileira**” de autoria de Ieda Maria Pereira Vasconcelos, aprovado pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dra. Cristiana Fernandes De Muylder – Universidade FUMEC
(Orientadora)

Prof. Dr. Jefferson Lopes La Falce – Universidade FUMEC
(Examinador Interno)

Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery – UFMG
(Examinador Externo)

Prof. Dr. Cid Gonçalves Filho
Coordenador do Programa de Doutorado e Mestrado em Administração da Universidade
FUMEC

Belo Horizonte, 06 de setembro de 2018.

REITORIA

Av. Afonso Pena, 3880 - Cruzeiro
30130-009 - Belo Horizonte, MG
Tel. 0800 0300 200
www.fumec.br

CAMPUS

Rua Cobre, 200 - Cruzeiro
30310-190 - Belo Horizonte, MG
Tel. (31) 3228-3000
www.fumec.br

AGRADECIMENTOS

Agradecer é dizer: eu reconheço que sem você nada teria sido possível...

O mais alto, o mais forte, o mais amoroso, o mais intenso, o mais puro e o principal agradecimento vai para a força da minha vida, a razão do meu ser e o condutor dos meus passos: Deus. Sem Ele nenhuma vitória seria possível. Sem Ele não existiria a vida, não existiria a inspiração para seguir em frente e nem a força necessária para superar as dificuldades e os espinhos do caminho.

Aos meus pais, Messias e Terezinha, que são a minha luz, a minha vida, a minha inspiração, muito obrigada por existirem e fazerem meu mundo mais feliz. Muito obrigada pelo respeito, pela simplicidade, pelo exemplo e pela sabedoria. Vocês são a razão do meu viver...

Ao anjo que Deus colocou em minha vida para caminharmos juntos: Coronel Vasconcelos, meu marido Juninho: muito obrigada por inundar minha vida de amor e de carinho... Muito obrigada por tanto apoio, por tanta compreensão, respeito e muito, muito obrigada por fazer meu caminho mais iluminado e feliz.

Às minhas irmãs Izabel, Iara, Fabiana, aos meus irmãos Claudiney e Luiz Carlos, aos meus cunhados, as minhas cunhadas, aos meus sobrinhos e aos meus sobrinhos netos, muito obrigada pela alegria de viver, por tantos sorrisos, por tantas lágrimas, por vivermos juntos.

Ao exemplo de ser humano que compartilhou os meus sonhos nos últimos dois anos e que exerceu, na mais bela plenitude da palavra, a função de minha mestra: Professora Dra. Cristiana. O meu especial muito obrigada pela generosidade, pela gentileza, pelo exemplo, pelos ensinamentos, pela força, pela inspiração e pela amizade.

Ao Sinduscon-MG, entidade patronal representativa do setor da Construção Civil no estado de Minas Gerais a qual tenho muito orgulho de fazer parte do seu quadro de profissionais há 23 anos. Muito obrigada pela oportunidade de crescer profissionalmente e de me inspirar a aprender diariamente.

Ao setor da Construção Civil, que está presente em minha jornada profissional há 33 anos e pelo qual alimento o maior respeito, carinho e dedicação e, por estas razões, a existência deste trabalho.

Ao meu maior exemplo profissional, pelo seu caráter, pela sua competência, pela sua dedicação, pela sua lucidez, pelo seu desprendimento, pelo seu espírito de coletividade, por pensar no próximo, por tudo que fez e faz para o desenvolvimento da Indústria da Construção Civil. Por todas as oportunidades que me deu de crescer profissionalmente, por me encorajar,

por inspirar os meus sonhos diariamente e por silenciosamente me ensinar a ser mais forte:
Teodomiro Diniz Camargos, muito obrigada por tudo.

Aos meus amigos de todas as horas, em especial à minha amiga Ângela Santuza, irmã
que Deus me permitiu escolher na vida, muito obrigada por todos os ensinamentos, pela
sabedoria e por tanto apoio diário.

A sabedoria

Ieda Maria Pereira Vasconcelos

Uma das virtudes mais bonitas da vida e, também, uma das mais raras, é a sabedoria. Confundida por muitos com a inteligência, ela traz consigo o especial dom do saber por meio do coração, sem deixar de lado a razão. A inteligência possibilita o entendimento do explicável. A sabedoria permite a compreensão do inexplicável e, por isso, vai muito além da capacidade de aprender. A sabedoria não é técnica, não é mecanismo, é uma conquista mágica da vida.

A sabedoria alcança a generosidade da alma, livre de desencontros e desentendimentos. É repleta de amor, bondade, verdade e esperança. Em alguns casos ela está escondida no sofrimento, na derrota e na desilusão. Ela aparece nas lágrimas, na maturidade alcançada e, algumas vezes, esconde-se nas dores, demonstrando que não é fácil encontrá-la. Talvez seja esse um dos motivos pelos quais é tão intensa.

A sabedoria consegue demonstrar que sem os sonhos a vida fica vazia e, portanto, sem encantamento. É ela que consegue perceber que as vitórias não podem ser impostas e que é preciso mérito para conquistá-las. A sabedoria considera que a verdade é uma estrela com um brilho forte e, por isso, é fácil percebê-la.

É a sabedoria que consegue ouvir o que o silêncio diz e consegue ler o que os olhos falam. É a sabedoria que demonstra que ter coragem é muito mais do que enfrentar o medo. É assumir que se tem medo. É ela que possibilita a leitura dos mistérios da vida e ajuda a compreender a incompreensão. Permite ainda, ver a força da fraqueza e a luz na escuridão. Ajuda a perdoar o imperdoável, a conquistar o impossível e possibilita amar aqueles que não nos ama. Mais ainda, permite amar quem não conhece o amor em nenhuma de suas formas. Ela acredita que o amor floresce, mas ele não nasce da força e nem da imposição.

É a sabedoria que consegue explicar que a essência do amor é o perdão. E é ela que ensina que o amor é o sentimento que mais pede perdão. É a sabedoria que demonstra, ainda, que os verdadeiros sentimentos são como pássaros que voam e, por isso, não se deve prendê-los. A sabedoria esquece a certeza. Ela tem muitas dúvidas. Ela não se preocupa em ficar no chão. A sabedoria adora voar. Ela acredita que às vezes é preciso se perder para, então, se encontrar, renovado, forte. Nisso reside a sua beleza.

RESUMO

A inovação, considerada uma estratégia importante das organizações na busca de um melhor posicionamento no mercado e da sua sustentabilidade, vem sendo amplamente estudada. Neste contexto, é possível encontrar diversos trabalhos que a relacionam com o desempenho. Em virtude da relevância do assunto, esse estudo buscou alinhar o tema inovação e desempenho com um setor estratégico da economia brasileira, o da Construção Civil. Foram retratados os fatores geradores de inovação e desempenho no âmbito deste setor, que é responsável pela ocupação de mais de dois milhões de trabalhadores com carteira assinada e por 24,4% do Produto Interno Bruto total da Indústria nacional. Para isso, foi adotado um modelo teórico adaptado a partir de La Falce (2015) e Muylder (2004), onde se buscou analisar variáveis que representam inovação, como: investimento, custo de material e de mão de obra, e variáveis que representam desempenho: como receita líquida das empresas, valor adicionado e salários. Constatou-se, a partir do modelo proposto, que o investimento e o custo com a mão de obra são as variáveis que exercem maior impacto positivo na inovação da Construção, enquanto o custo com os insumos provoca consequência negativa. Em relação ao desempenho, a partir do modelo proposto e da análise de correlação canônica, foi possível detectar que a massa salarial é uma das variáveis com maior influência. A avaliação estatística realizada detectou a relevância das variáveis estudadas confirmando o modelo proposto. Entende-se que o estudo contribui com o setor e com a academia frente aos temas propostos e instiga novos estudos empíricos para avançar no modelo apresentado.

Palavras chave: Inovação; Desempenho; Construção Civil; Competição; Desenvolvimento.

ABSTRACT

Innovation, considered an important strategy for organizations in search of a better position in the market and also its sustainability, has been widely studied. In this context one can find many works that relate to the performance. Given the importance of the subject, this study sought to align the theme of innovation and performance with a strategic sector of the Brazilian economy, which is the Building. The factors that generated innovation and performance in this sector, which is responsible for the occupation of more than two million direct workers, represent 24.4% of the total Gross Domestic Product of the Brazilian industry. For this, a theoretical model was used, adapted from La Falce (2015) and Muylder (2004), where it was sought to analyze variables that represent innovation, such as investment, material cost and labor cost, and variables that represent performance, such as net revenue of companies, value added and wages. It was found from the proposed model, the investment and the cost of the manpower are the variables that have greater positive impact on innovation of the construction, while the cost of the inputs causes negative impact. In relation to performance, from the proposed model and the canonical correlation analysis, it was possible to detect that the payroll is one of the variables with the greatest influence. Statistical evaluation conducted detected the relevance of variables confirming the proposed model. It is understood that the study contributes to the industry and the academy forward the proposed themes and instigates new empirical studies to advance the proposed model.

Keywords: Innovation; Performance; Construction; Competition; Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo sobre desempenho empresarial	38
Figura 2. Modelo e fatores de avaliação de impacto da inovação na produtividade e competitividade adaptado à indústria siderúrgica.	39
Figura 3. Modelo teórico	41
Figura 4. Modelo de Influência da Inovação nas variáveis de desempenho econômico-financeiro agrupadas.....	42
Figura 5. Modelo teórico da pesquisa.....	44
Figura 6. Modelo de inovação e desempenho para construção civil.....	48
Figura 7. Participação (%) dos estabelecimentos de Micro e Pequeno Porte na Construção Civil Brasil – 2007-2016, conforme classificação Sebrae.....	58
Figura 8. Participação (%) dos estabelecimentos de Médio Porte na Construção Civil Brasil – 2007-2016 segundo classificação do Sebrae	58
Figura 9. Participação (%) dos estabelecimentos de Grande Porte na Construção Civil Brasil – 2007-2016, conforme classificação do Sebrae	59
Figura 10. Taxa (%) de Crescimento da Construção Civil Brasileira, 1996-2107.....	61
Figura 11. Taxa de Crescimento (%) do PIB da Construção Civil Brasileira, 1995-2107.....	63
Figura 12 – Número de vagas com carteira assinada geradas ou perdidas na Construção Civil por períodos, Brasil de 1995-2016	64
Figura 13 – Vantagens da adoção de novas tecnologias na Construção Civil	66
Figura 14. Indústria 4.0	67
Figura 17. Ciclo de Vida em um Edifício.....	69
Figura 16. Primeiro edifício do mundo construído com uma impressora 3D.	71
Figura 17. Sensores Vestíveis.....	72
Figura 18. Contrapiso autonivelante.....	73
Figura 19. Concreto Translúcido.	73
Figura 20. Concreto que brilha no escuro.....	74
Figura 21. Bioconcreto.	75
Figura 22. Utilização de drones na Construção Civil.....	76

Figura 23. Matriz de correlações bivariadas dos indicadores padronizados da variável latente dependente.	78
Figura 24. Matriz de correlações bivariadas dos indicadores padronizados da variável latente independente.	78
Figura 25: Matriz de correlações bivariadas dos indicadores padronizados da variável latente dependente.	85
Figura 26: Matriz de correlações bivariadas dos indicadores padronizados da variável latente independente.	86
Figura 27. Modelo Estimado	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Tipos de inovação do Manual de Oslo	19
Tabela 2 Artigos recentes com palavra-chave inovação da base SPELL.....	23
Tabela 3 Autores e tipos de métrica para desempenho organizacional.....	28
Tabela 4 Artigos recentes com palavra-chave desempenho da base SPELL	29
Tabela 5 Artigos recentes com as palavra-chave inovação “e” desempenho da base SPELL .	34
Tabela 6 Relação de autores que afirmam os fatores do modelo	40
Tabela 7 Construto inovação e variáveis mensuradas (da mesma forma como descrito na pesquisa – em inglês).....	41
Tabela 8 Construto performance e variáveis mensuradas	42
Tabela 9 Construto performance e variáveis mensuradas	43
Tabela 10 Variáveis do Construto Inovação.....	45
Tabela 11 Variáveis do Construto Desempenho	46
Tabela 12 Número de estabelecimentos na Construção Civil segundo o porte em 2016.....	57
Tabela 13 Índice Global de Inovação: países mais inovadores	68
Tabela 14 Combinações lineares para as correlações canônicas.....	80
Tabela 15 Combinações lineares para as correlações canônicas sem os indicadores não significantes.....	81
Tabela 16 Matriz de correlações canônicas.....	82
Tabela 17 Testes de significância das correlações canônicas.....	82
Tabela 18 Cargas canônicas	84
Tabela 19 Teste de normalidade univariada.....	87
Tabela 20 Teste de Doornik-Hansen para normalidade bivariada	87
Tabela 21 Testes de normalidade multivariada	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Perfil da Construção Civil no Brasil.....	56
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABECIP	Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMAT	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CUB	Custo Unitário Básico de Construção
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo nacional
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FUMEC	Fundação Mineira de Educação e Cultura
GEICE	Grupo de Estudos de Gestão da Inovação e Inteligência competitiva
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PAIC	Pesquisa Anual da Indústria da Construção
PBQP-H	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do <i>Habitat</i>
PDMA	Programa de Doutorado e Mestrado em Administração
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PIB	Produto Interno Bruto
PIT	Programa de Inovação Tecnológica
PNAD	Política Nacional por Amostragem de Domicílio
RBT	<i>Resource based theory</i>
ROA	Retorno sobre ativos
ROE	Retorno sobre o patrimônio líquido
ROS	Rentabilidade das vendas
SINAT	Sistema Nacional de Avaliação Técnica
SNIC	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
Sinduscon-MG	Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais
SPELL	Scientific Periodicals Electronic Library
SOA	Retorno sobre o ativo

SUMÁRIO

1 Introdução.....	13
1.1 Objetivos.....	15
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i>	15
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	15
1.2 Justificativa.....	16
2 Referencial Teórico	18
2.1 Inovação.....	18
2.2 Desempenho	21
2.3 Inovação e desempenho.....	31
2.4 Modelo Teórico: origem e variáveis.....	38
2.4.1 <i>Modelo Teórico Proposto</i>	44
3 Metodologia.....	45
3.1 Modelo Empírico.....	45
3.2 Fonte de dados e coleta.....	48
3.3 Análise de correlação canônica (ACC)	52
4 Cenário da Construção Civil Brasileira.....	55
4.1 A Construção Civil e a inovação	65
4.1.1 <i>Building Information Modeling (Modelagem da Informação da Construção) – BIM</i>	67
4.1.2 <i>Impressão 3 D</i>	71
4.1.3 <i>Sensores verticais</i>	71
4.1.4 <i>Contrapiso autonivelante</i>	72
4.1.5 <i>Concreto translúcido</i>	72
4.1.6 <i>Concreto que brilha no escuro</i>	74
4.1.7 <i>Bioconcreto</i>	74
4.1.8 <i>Drones</i>	75
5 Análise da Correlação Canônica – Inovação e Desempenho	77
5.1 Padronização de indicadores e verificação dos pressupostos da análise multivariada	77
5.2 Estimativa do modelo de correlação canônica e verificação do possível impacto da linearidade	79
5.3 Pressupostos da análise multivariada	85
5.4 Síntese dos resultados e discussões	88
6 Conclusões.....	94
Referências	97

1 Introdução

Em um cenário global de competição, a inovação é, possivelmente, uma estratégia das organizações, setores e países para buscarem posicionamento e sustentabilidade. Neste sentido, a inovação pode ter abordagem tática para organizações, como demonstrado em diversos estudos (Lin, Zeng, Liu & Li, 2016; Watkins, Wiese, Yuan, Boening, & Landerer, 2015; Asa, Prasad & Htay, 2013; Abdul, Hamid & Tasmin, 2013; Rodriguez-Pose & Crescenzi, 2008; Berkhout, Hartmann, Van Der Duin, & Ortt, 2006; Damanpour & Wischnevsky, 2006; Damanpour & Schneider, 2006; O'Regan, Ghobadian, & Sims, 2006).

Entende-se que a capacidade de inovar da organização pode ser um mecanismo chave para o sucesso (Maes, & Sels, 2014; Damanpour & Aravind, 2012; Hotho & Champion, 2011). No setor da construção civil não é diferente, ele pode ser considerado, além de um segmento produtivo, um importante elo com outros setores da indústria brasileira, pois é constituído de diversificada cadeia produtiva. Além disso, seus produtos envolvem fábricas, escolas, rodovias, portos, aeroportos, ferrovias, hospitais, habitações, entre outros exemplos de atividades necessárias para a infraestrutura básica e, em consequência, para a sociedade do país.

O termo desempenho pode ser definido, conforme Neely (1999), como um método de avaliar a eficiência e a efetividade de ações passadas, por meio da aquisição, coleta, classificação, análise, interpretação e disseminação de informações adequadas.

Neste contexto, este estudo pretende avançar e testar o modelo de mensuração de inovação e desempenho desenvolvido por La Falce, De Muylder e Lima-Toivanen (2016), analisando em especial a indústria da construção civil brasileira. Indicadores de desempenho e inovação foram utilizados a partir de base secundária disponibilizada por entidades oficiais Ministério do Trabalho / Brasil (2017); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017); Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) (2017); Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2017); Sindicato da Indústria da Construção em Minas Gerais (Sinduscon – MG) (2017).

A indústria da construção civil (o termo indústria refere-se ao setor e será adotado neste trabalho) é considerada estratégica para o desenvolvimento da economia brasileira, pois de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD (IBGE) (2017c), divulgada mensalmente pelo IBGE, o número de pessoas ocupadas no setor (no trimestre de outubro a dezembro de 2017) foi de 6,9 milhões, o que representou 7,54% do total da população ocupada no país.

Ainda sobre a relevância do setor da construção civil para o Brasil, verifica-se que essa é responsável por mais de 50% da Formação Bruta de Capital Fixo Nacional (FBCF), que é utilizada como medida de investimentos (IBGE, 2017a). São diversos os indicadores analisados ano a ano e que buscam acompanhar e compreender a indústria e sua importância para a economia nacional.

Ao avaliar o setor da construção civil brasileira percebe-se que existem diversos períodos com expansão e outros com retração dos indicadores. Particularmente, de 2007 a 2013 a referida indústria apresentou crescimento expressivo em sua produção: 61,72%, conforme os resultados demonstrados pelas contas nacionais divulgadas pelo IBGE (2017a). Nesse mesmo período, a economia nacional exibiu avanço de 30,72%. Portanto, nota-se que o incremento observado pela construção civil nacional foi 23,71% superior ao da economia nacional (IBGE, 2017b). Verificou-se ainda, maior facilidade das famílias à obtenção da casa própria, com a expressiva expansão do crédito imobiliário. Informações da Associação Brasileira de Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança (ABECIP) (2017) demonstram que de 2007 a 2013 o financiamento imobiliário com recursos da caderneta de poupança cresceu 365,25%, alcançando 529.797 unidades financiadas em 2013.

No período de expansão de suas atividades, a construção civil também viu a despesa com sua mão de obra ganhar participação em relação ao seu custo total. A elevação dos salários fez com que a estrutura de custos da construção sofresse uma inflexão: a mão de obra passou a responder pela maior parcela do custo de uma obra, superando os gastos com os materiais, conforme dados do Custo Unitário Básico de Construção (CUB/m²), calculado e divulgado pelos Sindicatos da Indústria da Construção de todo o País (Sinduscon - MG, 2017).

Apesar dessa fase de crescimento, a indústria não suportou a crise da economia brasileira e registrou, de 2014 a 2017, retração superior a 20% em seu produto interno bruto (PIB), conforme os dados das contas nacionais divulgadas pelo IBGE (2017a). Nesse período ela perdeu quase um milhão de trabalhadores com carteira assinada, de acordo com as informações do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados divulgadas pelo Ministério do Trabalho (IBGE, 2017c). Conforme dados das Contas Nacionais trimestrais divulgadas pelo IBGE, em 2017, a construção civil apresentou o quarto ano consecutivo de queda em sua produção, com redução de 5,0% em seu PIB.

Diante desse cenário de altos e baixos nas atividades na indústria da construção civil, este projeto de pesquisa investiga: **Quais são os fatores geradores de inovação e desempenho na Construção Civil Brasileira?**

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O **objetivo geral** deste estudo é analisar quais os fatores geradores de inovação e desempenho na Construção Civil Brasileira, no período de 1995 a 2016.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Descrever o cenário do setor da construção civil;
- b) Identificar as variáveis de inovação relacionadas ao setor da construção civil;
- c) Identificar variáveis de desempenho relacionadas ao setor da construção civil;
- d) Investigar a dependência entre as variáveis de inovação e desempenho no setor da construção civil no período analisado, a partir de análise correlação canônica.

1.2 Justificativa

Roesch (1999, p.9) relata ser possível justificar um projeto em função da sua importância, oportunidade e viabilidade. Em relação à importância, pode-se fundamentar o presente estudo pela relevância das atividades da construção civil na economia nacional, sendo responsável pela ocupação de 6,9 milhões de trabalhadores em todo o país (IBGE, 2017a). Um estudo realizado pela Fundação João Pinheiro demonstra que o *deficit* habitacional no país, em 2014, era de 6.068 milhões de moradias, o que evidencia a necessidade de investimentos nas atividades desse segmento para se conseguir solucionar esse problema social (Fundação João Pinheiro, 2017).

Por sua importância social e econômica, é essencial estudar as estratégias inovadoras na indústria da construção civil para vencer a crise, ganhar competitividade e retornar o seu processo de maior geração de emprego e renda para o país. Ressalta-se que a inovação na construção civil não é tema novo. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) coordena o Programa de Inovação Tecnológica (PIT), que tem o objetivo de estudar, analisar e definir algumas diretrizes para o desenvolvimento de inovações tecnológicas no setor. Esta pesquisa teve início em 2007, portanto, em um período em que o segmento iniciava um forte ciclo de expansão.

O PIT é composto de nove projetos com a responsabilidade de diferentes entidades setoriais: tributação compatível com a industrialização e inovação, viabilização do Sistema Nacional de Avaliação Técnica/ Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (SINAT/PBQP-H), viabilização da inovação em obras públicas, código de obras nacional, difusão da inovação, capacitação para a inovação, ciência e tecnologia para a inovação na construção, conhecimento para a inovação e coordenação modular (CBIC, 2017).

Espera-se academicamente, avançar com estudo empírico que busque compreender as variáveis de inovação e desempenho como indicado por estudos anteriores (Andreassi & Sbragia, 2004; Muylder & Carvalho, 2010; De Negri, Salerno, Almeida, Alves, Araújo, Arbache & Cassiolato, 2005; Brito, Brito & Morganti, 2009; Santos & Popadiuk, 2011; La Falce, De Muylder & Toivanen, 2014).

Quanto à oportunidade, este trabalho é incentivado em função da experiência da autora com a análise de dados da construção civil. Em relação à viabilidade, entende-se que é factível realizar a pesquisa em função dos dados secundários disponíveis em fontes confiáveis de informação.

A presente pesquisa está em linha com o Programa de Doutorado e Mestrado em Administração (PDMA) e com o Grupo de Estudos de Gestão da Inovação e Inteligência competitiva (GEICE) da FUMEC, contribuindo com estudos anteriormente desenvolvidos, como os de Muylder (2004), La Falce (2015), Menezes (2017) e Ramos (2017), entre outros.

O estudo refere-se à indústria da construção civil brasileira a partir de dados secundários, onde se buscou avançar nos estudos de Muylder (2004), La Falce (2015) e Menezes (2017) quanto a relação entre inovação e desempenho, com foco na investigação da dependência entre as variáveis utilizando a técnica de correlação canônica que é uma análise estatística multivariada como proposto por Johnson e Wichern (1998) sendo assim um estudo descritivo de natureza quantitativa.

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. O primeiro abordou tema, cenário, problema, objetivos e justificativas. O segundo tratou do referencial teórico proposto; o terceiro expõe a metodologia. O quarto capítulo tratou do setor da construção civil, o quinto a descrição e discussão de resultados. O sexto, contém as conclusões seguido das referências.

2 Referencial Teórico

Este capítulo objetiva propiciar visão geral dos construtos trabalhados: inovação e desempenho, evidenciando os conceitos importantes de cada um deles bem como os indicadores que viabilizam a sua utilização. Procurou-se, também, demonstrar a relação existente entre eles.

2.1 Inovação

La Falce, De Muylder e Toivanen (2014) mencionam uma pesquisa bibliométrica realizada por Fagerberg e Sapprasert (2011) que avaliou as publicações WEB ISIS de 1994 até 2010, mostrando que a maioria das publicações científicas sobre inovação é dividida em quatro linhas de estudo. A primeira é focada na base conceitual evolucionista de inovação, com autores como Nelson e Winter (1982), Rosenberg (1982) e Schumpeter (1988), que abordam o papel da inovação nas organizações e seu impacto nas mudanças econômicas a longo prazo.

A segunda linha, segundo La Falce et al. (2014), pode ser classificada como interpretativa, sendo composta de pesquisas que refletem conhecimento acumulado até aquele momento, que era de cerca de inovação e/ou de difusão, sendo essa linha de pensamento defendida por Freeman (1974) e Rogers (1995).

De acordo com La Falce et al. (2014), a terceira linha aborda a inovação como vantagem competitiva para uma organização, tendo Freeman (1987) como seu autor mais proeminente, que avaliou os impactos dos sistemas de inovação das organizações japonesas. Freeman (1987) e Lundvall, Dosi e Freeman, C. (1988) são autores que podem ser reconhecidos como parte da quarta linha de estudo, que tem o objetivo de avaliar o crescimento econômico como resultado de inovação e difusão de tecnologias (La Falce et al., 2014).

Uma inovação é o início do novo, expressivamente melhorado, produto (bem ou serviço), de um processo, de um novo método de comercialização ou, então, de um novo método de organização. As atividades inovadoras relacionam-se com todas as operações científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem efetivamente, ou possuem como objetivo conduzir, a introdução de inovações. A inovação é o centro da mudança econômica (OCDE, 2005).

A natureza das atividades inovadoras varia significativamente de uma empresa para outra. Algumas utilizam projetos de inovação bem definidos, como o desenvolvimento e lançamento de um novo produto, enquanto outras melhoram permanentemente seus produtos,

processos e operações. Esses dois tipos de empresas podem ser inovadores: uma inovação pode consistir na introdução de uma única mudança importante ou de uma série de pequenas modificações progressivas que, juntas, constituem uma mudança significativa (OCDE, 2005).

A referência mais utilizada para tipificar a inovação no ambiente industrial é o Manual de Oslo, que possui quatro categorias distintas, mas não excludentes entre si. O referido manual distingue os seguintes tipos: inovação de produto, inovação de processo, inovação de marketing e inovação de organização. As inovações de produto e as inovações de processo estão estreitamente vinculadas aos conceitos de inovação tecnológica e inovação tecnológica de processo (OCDE, 2005) (Tabela 1).

Tabela 1
Tipos de inovação do Manual de Oslo

Tipos de Inovação	Definição	Características principais
Produto (o termo <i>produto</i> abrange tanto bens como serviços)	É a introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne às suas características ou usos previstos.	Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, <i>softwares</i> incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais. As inovações de produtos podem utilizar novos conhecimentos ou tecnologias ou podem basear-se em novos usos ou combinações para conhecimentos ou tecnologias existentes.
Processo	É a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado.	Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou <i>softwares</i> . As inovações de processos podem visar reduzir custos de produção ou de distribuição, melhorar a qualidade ou, ainda, produzir ou distribuir produtos novos ou significativamente melhorados
Marketing	É a implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.	Inovações de marketing são voltadas para melhor atender às necessidades dos consumidores, abrindo novos mercados ou reposicionando o produto de uma organização no mercado com o objetivo de aumentar as vendas.
Organizacional	É a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da organização, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas.	Inovações organizacionais podem visar à melhoria da <i>performance</i> de uma organização por meio da redução de custos administrativos ou de custos de transação, estimulando a satisfação no local de trabalho, ganhando acesso a ativos não transacionáveis ou reduzindo custos de suprimentos.

Fonte. Adaptado de “Manual de Oslo,” OCDE, 2005.

Conforme o Manual de Oslo (OCDE, 2005), fatores econômicos - como riscos excessivos percebidos; custo elevado; falta de fontes apropriadas de financiamento, prazo muito longo de retorno do investimento na inovação - e fatores da empresa - como potencial

de inovação insuficiente; falta de pessoal qualificado; informações sobre tecnologia e conhecimento sobre mercados; gastos com inovação difíceis de controlar; resistência a mudanças na empresa; deficiências na disponibilidade de serviços externos; e ausência de oportunidades para cooperação prejudicam as atividades da inovação.

Outras razões como: escassez de oportunidade tecnológica e infraestrutura; ausência da necessidade de inovar devido a inovações anteriores; fraca proteção aos direitos de propriedade; legislação, normas, regulamentos, padrões; impostos e clientes indiferentes a novos produtos e processos também ajudam a prejudicar o desenvolvimento da inovação.

No Brasil as inovações de processo sempre predominaram em relação às de produto. As inovações de processo referem-se à introdução de novos métodos expressivamente aprimorados de produção, de modificações na logística interna de movimentação de insumos e produtos, além de incrementos nas atividades de apoio à produção. Na indústria, essas inovações atingem as técnicas, máquinas, equipamentos ou *softwares* e, nos serviços, sobretudo os equipamentos ou *softwares* utilizados. Isso posto, é razoável esperar que as atividades de inovação consideradas mais relevantes para as empresas inovadoras estejam relacionadas a essas ações (IBGE, 2010).

O desempenho inovador é um fator crucial na determinação da competitividade e do progresso nacional. Além disso, a inovação é importante para ajudar a enfrentar os desafios globais, como a mudança climática e o desenvolvimento sustentável (OCDE, 2007). A inovação é especialmente importante para encontrar um novo crescimento (Schwab, 2016).

Para Takahashi (2007), os fatores internos da organização são destacados por muitos autores como forma de se conquistar o desempenho organizacional, visão esta que é baseada em recursos. Existem recursos tangíveis e intangíveis e, entre eles, existem os recursos de inovação, que, conforme destaca Takahashi (2007), abrange ideias, capacidade científica e capacidade de inovar. A intangibilidade está agregada à dificuldade de serem imitados ou substituídos por seus competidores. A lógica teórica que apoia esse raciocínio é denominada “teoria baseada em recursos” (*resource based theory* – RBT) (Brito et al., 2009).

Para Utterback (1971), a eficácia das empresas em originar, desenvolver e implementar inovações técnicas é vista como uma função composta por três conjuntos de fatores: a) características do ambiente da empresa; b) características internas da própria empresa; c) fluidez entre a firma e seu meio ambiente. Os fatores ambientais, principalmente a definição e comunicação de necessidades de inovação e, em segundo lugar, a existência e comunicação de informações técnicas, são vistos como estimulantes e limitadores do potencial de inovação da empresa. Os fatores internos que afetam a síntese de informações em

ideias e soluções para problemas de desenvolvimento são vistos como influenciadores da eficácia da empresa em resposta ao seu ambiente. Estes incluem diversidade em tarefas e as relações organizacionais entre pessoal técnico e administrativo. Da mesma forma, as barreiras à comunicação entre a empresa e seu ambiente, para determinado conjunto de características internas, são vistas como limitadoras da resposta da empresa. As relações de consultoria externa e interna são discutidas a esse respeito. Vários estudos que tomaram eficácia na inovação técnica como variável dependente são abordados com referência a esse quadro e orientações são sugeridas para futuras pesquisas comparativas.

A partir de busca em base Scientific Periodicals Eletronic Library (SPELL) utilizando o descritor inovação como palavra-chave a partir de artigos ou casos de ensino público depois de 2013 (inclusive), obteve-se 529 resultados, sendo as referências mais citadas: Revista de Administração e Inovação (59 ocorrências), NAVUS - Revista de Gestão e Tecnologia (19 ocorrências), Revista Gestão & Tecnologia (16 ocorrências), Perspectivas em Gestão & Conhecimento (15 ocorrências), Revista Brasileira de Gestão e Inovação (15 ocorrências) e Revista Brasileira de Inovação (15 ocorrências). Na Tabela 2 é apresentado um levantamento que abrange diversas discussões onde são descritos títulos, autores, resumo e periódico envolvidos dos 5 mais recentes artigos considerando a busca realizada em 11/03/2018.

A partir da análise destes artigos descritos na Tabela 2, pode-se ressaltar que os mesmos relacionam o termo inovação à empreendedorismo, desempenho, arranjo produtivo local, competitividade e investimento em pesquisa e desenvolvimento. Com o intuito de avançar nos preceitos que relacionam inovação e desempenho, compreendendo como Lastres e Albagli (1999) buscam o enfoque econômico, o construto desempenho será tratado de forma mais ampla no próximo tópico.

2.2 Desempenho

A avaliação do desempenho consiste em julgar ou atribuir um conceito a expectativas preestabelecidas, por meio da coleta, classificação e interpretação de dados (Catelli, 1999; Neely, 1999)

Isso gera dados relevantes para que sejam adotadas condutas preventivas e/ou corretivas. Dessa forma, com o desenvolvimento da empresa, existe a possibilidade de correção de erros, adicionando mais capacidade para a empresa conquistar suas metas e seus objetivos.

Ward (2001) busca algumas dimensões para medir o desempenho operacional das empresas, entre elas a qualidade, a confiabilidade na entrega, a flexibilidade do processo e a eficiência em custo.

Tabela 2
Artigos recentes com palavra-chave inovação da base SPELL

(continua)

Título	Autores	Resumo extraído do artigo	Periódico
Ações Empreendedoras Inovadoras no Setor Público	Edson Costa Filho, Maria Alvina de Araújo Gomes, Rivanda Meira Teixeira	O objetivo geral deste estudo é analisar ações empreendedoras desenvolvidas no setor público a partir das iniciativas premiadas no Concurso Inovação na Gestão Pública Federal. Especificamente pretende identificar os ambientes interno e externo das organizações de acordo com o modelo proposto por Kearney, Hisrich e Roche (2008) e sua relação com o fomento da prática inovadora e os respectivos desempenhos organizacionais. (...) De modo geral, observou-se, nos casos analisados, que o desempenho organizacional em âmbito público é consequência de ações que promovem crescimento, desenvolvimento e produtividade. Torna-se necessário, portanto, para o alcance de objetivos e metas planejadas, o suporte das lideranças organizacionais assim como a utilização de recursos diversos, sem os quais são inviabilizadas as ações inovadoras.	Revista Brasileira de Gestão e Inovação, v. 5, n. 2, p. 1-29, Janeiro-Abril, 2018. 29 página(s).
Consultoria Organizacional como um Instrumento de Inovação em Arranjos Produtivos Locais	Fabiana Ferreira Silva, Ana Regina Bezerra Ribeiro, Washington Ferreira Silva.	O presente estudo objetivou analisar como as práticas de consultoria organizacional podem desencadear inovação em Arranjos Produtivos Locais (APLs). Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, cujo universo foi composto por 7.163 empreendimentos de confecção situados no segundo maior APL de Confecções do Brasil. (...) Entre os resultados, destaca-se que as consultorias proporcionaram inovações para a maioria dos negócios, sendo 89% nos processos, 77% na gestão do negócio, 74% nos produtos e 40% no marketing. Conclui-se que a atuação em APLs e as consultorias contratadas estão diretamente relacionadas aos tipos de inovação implementados nas empresas.	Revista Organizações em Contexto, v. 14, n. 27, p. 29-52, Janeiro-Junho, 2018. 24 página(s).
A Armadilha da Baixa Complexidade em Minas Gerais: O Desafio da Sofisticação Econômica em um Estado Exportador de Commodities	Fernanda Cimini Salles, Elisa Pinto Rocha, Ivana Villefort de Bessa Porto, Felipe Lopes Vieira Vasconcelos.	Minas Gerais convive, há décadas, com o desafio da sofisticação econômica. Na tentativa de construir caminhos para a transformação de sua economia, o governo de Minas Gerais lançou a plataforma Dataviva, possibilitando a aplicação da abordagem da complexidade econômica no âmbito de políticas públicas de desenvolvimento. (...) A pesquisa revela que a economia mineira está presa em uma “armadilha de baixa complexidade”, o que demanda uma intensa colaboração entre os setores público e privado para a descoberta e investimento em atividades que contribuam para a sofisticação econômica	Revista Brasileira de Inovação, v. 17, n. 1, p. 33-62, Janeiro-Junho, 2018. 30 página(s).

(continuação)

Título	Autores	Resumo extraído do artigo	Periódico
Tamanho da Cidade e Competitividade dos Municípios de São Paulo: Uma Análise de Estatística Espacial	Paulo Costacurta de Sá Porto, Francisco Marcelo Rocha.	O objetivo deste artigo é desenvolver um índice de competitividade para os 645 municípios do estado de São Paulo (ICM-SP). Os resultados mostram que cidades com níveis de competitividade semelhantes tendem a se situar próximas umas das outras, o que demonstra a presença de clusters espaciais no estado de São Paulo. (...) Quanto às cinco dimensões da competitividade, aquele referente à alta competitividade urbana/ambiental e sociodemográfica engloba, principalmente, cidades médias. Já as menores tendem a ter um melhor desempenho na dimensão fiscal/institucional, enquanto as grandes e médias tendem a se destacar na dimensão econômica. Na dimensão da inovação, observa-se um conjunto de cidades com alto desempenho que se espalham de São José dos Campos para São Paulo e para Campinas, além de um outro cluster em torno de Ribeirão Preto.	Revista Brasileira de Inovação, v. 17, n. 1, p. 63-88, Janeiro-Junho, 2018. 26 página(s).
Efeito da Intensidade Tecnológica na Relação entre o Investimento em Inovação e o Desempenho Organizacional de Setores Industriais	Linda Jessica de Montreuil Carmona, Jurema Tomelin, Andréia Carpes Dani, Nelson Hein	O objetivo deste artigo foi verificar a relação entre o investimento em inovação, a intensidade tecnológica e o desempenho organizacional dos setores industriais. (...) foram selecionadas vinte categorias industriais divididas em subsetores por intensidade tecnológica: baixa, média-baixa, média-alta e alta, conforme a classificação da OCDE (2011). Para a consecução do objetivo proposto, foi utilizada a técnica de regressão linear, constatando-se uma inter-relação positiva, moderada pelo nível de intensidade tecnológica, entre o investimento em inovação representado pelos dispêndios em P&D, investimento em maquinário, equipamentos e gastos em introdução de projetos de inovação; com o desempenho, representado pela receita líquida de vendas, com um poder explicativo estatisticamente significativo.	Revista Brasileira de Gestão e Inovação, v. 5, n. 2, p. 84-106, Janeiro-Abril, 2018. 23 página(s).
Financiamento à Inovação e Interação entre Atividades Científicas e Tecnológicas: Uma Análise do PAPPE	Pedro Henrique Torres, Marisa dos Reis Azevedo Botelho.	A partir do enfoque de Sistemas Nacionais de Inovação, este trabalho tem como objetivo analisar o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe). Por meio de pesquisa direta em 65 empresas beneficiadas pelos recursos do programa, são analisadas as características das empresas participantes, as relações de cooperação previamente estabelecidas à participação no Pappe, bem como as relações geradas após a participação com diferentes agentes de inovação, e os resultados obtidos com o projeto aprovado em termos de inovação. Como resultado principal, destaca-se que o programa tem se mostrado importante na criação de inovações de produto para o mercado nacional e processos para o setor de atuação, embora sua incidência seja mais relevante sobre um conjunto de empresas que já eram inovativas e cooperativas.	Revista Brasileira de Inovação, v. 17, n. 1, p. 89-118, Janeiro-Junho, 2018. 30 página(s).

Nota. Fonte: Elaborada pela autora com dados extraídos da base Scientific Periodicals Eletronic Library – SPELL, 2018.

A aferição do desempenho, para Hendriksen e Van Breda (1999) pode ser realizada sob a perspectiva de valores monetários, utilizando dados contábil-financeiros, ou então, sob a perspectiva de informações não monetárias. A união de informações dessas duas óticas é capaz de conduzir a um sistema de avaliação do desempenho com uma condição diferenciada, gerando perspectivas capazes de contribuir com o processo decisório.

De acordo com Walter, Bornia e Kliemann (2000), os indicadores não financeiros contribuem para avaliar com mais eficiência o desempenho de uma empresa no longo prazo. Para eles, os indicadores não financeiros complementam os indicadores financeiros na análise do desempenho organizacional. Questões como o lançamento e a qualidade do produto, a participação no mercado e a satisfação do cliente podem ser consideradas indicadores não financeiros e contribuem para determinar o desempenho organizacional.

As demonstrações contábeis apresentam dados que possibilitam a compreensão do passado para ajudar as empresas a realizar previsões e empreender decisões relativas à situação econômico-financeira futura (Matarazzo, 2003; Perez & Begalli, 2002).

Apesar de possuir informações relevantes para as análises de desempenho organizacional, para Assaf e Lima (2009), Marques (2004) e Matarazzo (2003) a análise contábil-financeira tem como objetivo oferecer a análise geral sob diferentes aspectos da empresa em relação à ótica econômico-financeira, sem, entretanto, se ocupar com um nível mais alto de profundidade, que somente seria atingido com a introdução de outras informações estratégicas da empresa.

Brito e Vasconcelos (2005) argumentam que, mesmo quando é analisado apenas o desempenho contábil-financeiro, o desempenho tem caráter multidimensional ou multicritério e essas propriedades ou fatores podem ter finalidades heterogêneas entre si, proporcionando obstáculos para a formação de um propósito integrado de desempenho.

Mesmo com as limitações, o uso de medidas de desempenho contábil-financeiro ainda é o método considerado mais comum por Omaki (2005), existindo diversos estudos demonstrando sua validade ao menos como um estimador coerente do desempenho organizacional.

Vários trabalhos científicos procuraram identificar quais são os princípios que conduzem uma organização ao sucesso, utilizando para isso causas e processos que exercem influência sobre o seu desempenho (Pereira & Venturini, 2006).

Dornier (2000) utiliza como parâmetro para desempenho quatro conceitos: custo inicial, qualidade de projeto, serviço e flexibilidade de novos produtos. Já Swink, Narasimhan e Wang (2007) utilizaram indicadores métricos operacionais como critérios tradicionais de

competitividade, ou seja, custo, qualidade, flexibilidade e entrega para mensurar o desempenho. Os autores argumentam que a expansão da integração entre os indicadores operacionais pode motivar positivamente o desempenho operacional.

Analisando o desempenho no resultado econômico das organizações, tendo como base o estabelecimento de metas e indicadores de desempenho, a definição de funções e responsabilidades, a divulgação clara de informações, o sistema de apoio informacional e a atribuição de recompensas ou punições a gestores, Nascimento, Lerner e Reginato (2008) apuraram que a avaliação financeira é um instrumento que contribui para a análise da empresa. Nesse contexto, as demonstrações contábeis são o canal de comunicação capaz de transmitir os dados e as informações necessárias para o diagnóstico do desempenho e da saúde financeira da empresa (Silva, 2006).

Alguns indicadores são utilizados para se mensurar o desempenho quanto à rentabilidade. Para Assaf e Lima (2009), o retorno sobre o ativo (SOA), o retorno sobre o investimento, o retorno sobre o patrimônio líquido (ROE) e a lucratividade, concebidos como rentabilidade das vendas (ROS), são alguns deles. Para Slack (2009), para medir o desempenho é indispensável o entendimento em relação a alguns determinantes operacionais como qualidade, confiabilidade, velocidade, flexibilidade e custo.

Besanko, Dranove, Shanley e Schaefer (2009) referem que o ponto de partida para se mensurar o desempenho está nas decisões da empresa, pois elas antecedem os investimentos, até mesmo aqueles relacionados à inovação, que depois se tornarão ativos e serão expressos em valores monetários.

O desempenho organizacional pode ser avaliado por meio de quatro conceitos: crescimento das vendas; margem de lucro sobre as vendas; retorno do investimento realizado e crescimento no retorno do investimento realizado (Cao & Zhang, 2011).

A avaliação do desempenho organizacional é um dos fundamentos gerenciais relevantes em um ambiente de alta competição. Macedo e Corrar (2012) salientam que o acompanhamento dos resultados financeiros e não financeiros alcançados pela empresa em suas operações tornam-se, portanto, essenciais para a implementação de práticas que proporcionam vantagem competitiva sustentável. Dessa forma, a utilização de índices contábil-financeiros é uma opção factível e relevante, já que são capazes de definir quais são os pontos críticos, positivos e negativos e amparar a gerência no esboço de um plano de ação para a organização. Para isso, é necessária correta e adequada a interpretação das informações obtidas, realizando ações corretivas quando necessárias.

Segundo Palepu, Healey, & Peek (2013), existem duas principais ferramentas de análise financeira: estudo de índices e interpretação de fluxo de caixa. Os índices procuram ilustrar como os itens das demonstrações financeiras são relacionados entre si. Já o fluxo de caixa envolve a compreensão de como são gerenciadas as atividades de operação, financiamento e investimento.

O desempenho e a criação de valor de uma empresa podem ser avaliados a partir de alguns âmbitos, como o financeiro, estratégico, mercadológico, o humano e o social, entre outros (Carvalho, 2017). De forma geral, a administração financeira e a contabilidade são áreas do conhecimento frequentemente utilizadas para medir o retorno que uma organização gera para seus proprietários e credores.

Observa-se na Tabela 3, que a análise do desempenho organizacional pode incluir medidas como a participação de mercado, vendas de novos produtos e serviços, taxa de retorno sobre investimento, além da avaliação dos fatores internos como melhorias de processo e redução de tempos de resposta às mudanças de mercado (Santos & Carneiro, 2013).

Buscou-se ainda compreender estudos que abordaram a temática de desempenho a partir de busca na base SPELL (2018), verificando artigos publicados a partir do ano de 2013, e foram encontrados 176 resultados, sendo os 5 mais atuais descritos na Tabela 4.

Dos artigos descritos na Tabela 4, nota-se que somente uma das pesquisas tratou de estudo de caso sendo os demais trabalhos setoriais ou longitudinais, como o projeto proposto, indicando assim uma lacuna interessante desta dissertação.

O próximo tópico aborda a relação entre inovação e desempenho.

Tabela 3
Autores e tipos de métrica para desempenho organizacional

Autores	Variáveis utilizadas
Kohli e Jaworski (1990)	Medidas financeiras/objetivas: desempenho geral e participação de mercado. Medidas não financeiras/não objetivas: espírito de equipe e comprometimento organizacional
Narver e Slater (1990) e Narver (1994)	Medidas financeiras/objetivas: retorno sobre investimentos e sobre ativos relativos ao ano anterior e à concorrência, e crescimento de vendas. Novos produtos: sucesso nos anos anteriores em relação aos concorrentes.
Pelham e Wilson (1996)	Medidas financeiras: crescimento, participação de mercado e lucratividade. Medidas não financeiras/não objetivas: qualidade relativa do produto e sucesso de novos produtos.
Han et al.(1998)	Medidas financeiras/objetivas: crescimento e lucratividade.
Matsuno et al. (2002)	Medidas financeiras/objetivas: participação de mercado, porcentagem de vendas de novos produtos em relação ao total de vendas e retorno sobre investimentos.
Masse, Montoyaweiss e Ozsomer (2001)	Medidas financeiras/objetivas: crescimento de vendas e variação da rentabilidade em relação ao investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e à concorrência (estudo de caso a partir de dados secundários).
Ellinger et al. (2002)	Medidas financeiras/objetivas: retorno sobre investimentos, produtividade média por empregado, custo por transação de negócios, participação de mercado, tempo de resposta às reclamações de clientes, retorno sobre investimentos, retorno sobre ativos e <i>market value added</i> (MVA).
Almashari et al. (2002)	Medidas não objetivas: aumento de produtividade, desempenho de alta qualidade, conhecimento agregado por funcionário, satisfação no trabalho e satisfação dos clientes.
Verbees e Meulenber (2004)	Medidas não objetivas: preço relativo dos produtos (em relação à média de uma categoria de produtos), atratividade de variedade de produtos, satisfação com o trabalho e desempenho geral.
Zheng (2006)	Medidas não objetivas: desempenho geral, crescimento, lucratividade e capacidade de inovar.
Kara, Spillan e Deshields (2005)	Medidas financeiras/objetivas: alcance de objetivos de lucro, alcance de objetivos de vendas e alcance de objetivos de retorno sobre investimentos.
Marqués e Simón (2006)	Medidas financeiras e não financeiras: rentabilidade, crescimento de vendas e de participação de mercado, eficiência operacional, satisfação de <i>stakeholders</i> e posição competitiva numa escala com 24 variáveis.
Tajeddini et al. (2006)	Medidas não objetivas: porcentagem de vendas de novos produtos no ano anterior em relação aos principais concorrentes, crescimento de mercado e retorno sobre o investimento em relação aos principais concorrentes.
Darroch (2005)	Medidas não objetivas: rentabilidade, participação de mercado, crescimento e desempenho geral em relação à média do setor.
Jain e Bahia (2007)	Medidas não objetivas: desempenho geral. Medidas financeiras: retorno sobre investimentos, rentabilidade, participação de mercado, crescimento de vendas e desempenho financeiro geral. Medidas não financeiras: comprometimento organizacional, espírito de equipe, qualidade do produto, sucesso de novos produtos, competitividade e satisfação dos clientes.
Bogner e Bansal (2007)	Medidas objetivas e não objetivas: retorno sobre investimentos e variação anual de vendas.
Rapp, Schillewaert e Hao (2008)	Medidas objetivas: vendas, participação de mercado, retorno sobre investimentos e lucratividade.

Nota. Fonte: Elaborado pelo autora com dados extraídos de Santos e Carneiro, 2013.

Tabela 4
Artigos recentes com palavra-chave desempenho da base SPELL

(continua)

Título	Autores	Resumo Extraído do Artigo	Periódico
Configurações Estratégicas e Desempenho: um Estudo em Micro e Pequenas Empresas Varejistas	Elói Júnior Damke, Fernando Antonio Prado Gimenez, Joice F. Wendling Damke	Um conjunto expressivo de estudos advogam a interdependência e complementariedade entre variáveis ambientais, estruturais, estratégicas e pessoais do estrategista na formação da estratégia. São raros os levantamentos que associam essas variáveis com desempenho de empresas de pequeno porte. Conjugando variáveis nessas dimensões, a pesquisa aqui apresentada objetivou verificar quais configurações estratégicas compostas pelo processo de desenvolvimento da estratégia, conteúdo da estratégia, atitude empreendedora, modo administrativo e incerteza ambiental percebida associaram-se ao desempenho de empresas de pequeno porte do varejo de vestuário. Dados levantados em survey com 228 empresas e investigados pela técnica de análise de clusters, revelaram dois grupos/clusters de empresas com configurações e níveis de desempenho distintos. Os resultados indicam a relação de interdependência de variáveis na explanação da heterogeneidade do desempenho organizacional.	Revista de Administração, v. 53, n. 1, p. 11-22, Janeiro-Março, 2018. 12 página(s).
Desempenho de Empresas Diversificadas: Evidências da Indústria de Transporte Aéreo dos Estados Unidos	Henrique Machado Barros, Adriana Bruscato Bortoluzzo, Lucas Mello de Campos Arruda.	Este artigo analisa o efeito da estratégia de diversificação relacionada no desempenho das firmas. Com base em uma amostra de cerca de 70% das companhias aéreas dos Estados Unidos, o trabalho investiga a relação entre o grau de diversificação e a lucratividade das firmas. Foram utilizados modelos de regressão linear múltipla com dados longitudinais (i.e., 6 anos), cuja estimação dos parâmetros foi feita pelo método dos momentos generalizado (GMM). A pesquisa identifica que o padrão de relação entre a extensão da diversificação o desempenho é curvilíneo na forma de U-invertido. Portanto, a expansão do escopo dos negócios das firmas com a estratégia de diversificação relacionada aumenta os esforços de coordenação que, a partir de certo momento, penalizam os benefícios dessa estratégia.	Revista de Administração Contemporânea, v. 22, n. 1, p. 23-45, Janeiro-Fevereiro, 2018. 23 página(s).

(continuação)

Título	Autores	Resumo Extraído do Artigo	Periódico
Responsabilidade Social e Influências sobre Retornos de Cotações: Um Estudo Acerca do Desempenho de Índices de Sustentabilidade	Anderson Rocha de Jesus Fernandes, Simone Evangelista Fonseca, Cristiana Lara Cunha	Este estudo apresenta uma análise do desempenho e da aleatoriedade de séries de cotações de índices de sustentabilidade das principais bolsas de valores mundiais. A abordagem foi realizada através da aplicação de teste de razão de variância no qual foram avaliadas a correlação serial das séries. Foram utilizadas séries históricas dos índices ISE, DJSI, FTSE4Good e JSE SRI, respectivamente, das bolsas de valores de São Paulo, Nova York, Londres e Johannesburgo. As informações foram coletadas na base de dados do Wall Street Journal. Os resultados indicaram que não há evidências de que as séries dos índices sejam aleatórias. Os índices de sustentabilidade têm variâncias diferentes quando comparados aos índices principais, contudo, são menores somente para ISE e FTSE4Good.	Revista Administração em Diálogo, v. 20, n. 1, p. 25-39, Janeiro-Abril, 2018. 15 página(s).
Influência da Origem Profissional no Desempenho de Cargos Públicos Estratégicos	Nathália Oliveira Martins, Kamila Pagel de Oliveira.	Este estudo analisa a relação entre a origem profissional dos ocupantes do cargo de Empreendedor Público do Estado de Minas Gerais e o desempenho destes no cargo. Trata-se de um estudo de caso. Foram realizadas entrevistas com empreendedores e seus gestores para caracterizar e distinguir estes profissionais; e pesquisa documental com análise dos instrumentos de avaliação de desempenho dos empreendedores públicos, segregados por origem. Concluiu-se que existem vantagens e desvantagens atribuídas ao perfil e à atuação do empreendedor público pela sua origem profissional, que são analisadas em cada caso, não havendo uma origem profissional determinadamente mais vantajosa.	Revista de Carreiras e Pessoas, v. 8, n. 1, p. 74-96, Janeiro-Abril, 2018. 23 página(s).
Impacto das Estratégias de Sustentabilidade Empresarial no Custo de Capital Próprio das Empresas Brasileiras	Renata Canela, Márcio Luiz Marietto.	Este estudo explora o efeito, no custo de capital próprio, das organizações brasileiras que adotaram, em suas estratégias de negócio, os elementos da responsabilidade social empresarial. O foco recai sobre estratégias empresariais socialmente responsáveis e o custo de capital próprio na adoção dessas estratégias. A análise foi feita com uma regressão e, como proxy para a Responsabilidade Social Empresarial, foi usado o Índice de Sustentabilidade Empresarial. Para a estimativa do custo de capital próprio das empresas, utilizou-se modelo de três fatores de Fama e French (1993). Como principais resultados e, analogamente, principal contribuição do estudo, percebeu-se que, na maioria dos anos estudados, não foi significativa a queda no custo de capital próprio das empresas que adotaram Estratégias de Responsabilidade Social Empresarial, apontando para uma relação neutra entre o investimento em Responsabilidade Social e o custo de capital próprio.	Revista Administração em Diálogo, v. 20, n. 1, p. 82-102, Janeiro-Abril, 2018. 21 página(s).

Nota. Fonte: Elaborada pelo autora com dados extraídos da base Scientific Periodicals Eletronic Library – SPELL, 2018.

2.3 Inovação e desempenho

Motohashi (1998) enfatiza que existe consenso de que a inovação, por meio do progresso tecnológico, promove a produtividade e a demanda por novos produtos e melhora a eficiência, transformando-se em uma variável essencial para o crescimento. O referido autor destaca que não é de fácil entendimento o mecanismo que promove a atuação da inovação, devido à heterogeneidade das empresas e dos setores industriais e da dificuldade de se garantir o retorno financeiro do processo de inovação.

Por outro lado, Tidd (2001) avalia que conceitualmente não existe dificuldade em estabelecer relação entre inovação e competitividade e, conseqüentemente, o desempenho das empresas. Para ele, o impacto da inovação na competitividade das empresas sofre variação conforme a profundidade da inovação. Assim, a empresa inovadora pode adotar desde uma modesta criação de uma nova relação custo-benefício para o seu produto até a formulação de um novo padrão de competição que altere a estrutura do produto vigente antes da inovação.

As empresas iniciam as inovações em virtude de inúmeros motivos que podem estar relacionados a produtos, mercados, eficiência, qualidade ou capacidade de aprendizado e de implementação de mudanças. Identificar as razões que direcionam as empresas para o caminho da inovação e qual é a importância desse processo ajuda o exame das forças que conduzem as atividades de inovação, tais como a competição e as oportunidades de ingresso em novos mercados (OCDE, 2005).

Para Brito et al., (2009), a inovação é um fator fundamental para o desempenho das empresas. Independentemente da prática inovadora, ela deve resultar em melhor performance para a empresa, quando comparado com o alcançado por organizações que não inovam. Na avaliação desse desempenho são utilizados dados diversos. Na maioria das vezes, as medidas de desempenho econômico-financeiro consideram as vendas por empregado, as exportações por empregado, o crescimento das taxas de vendas, o ativo total ou recursos, o emprego total, o lucro operacional e o retorno sobre o investimento (Archibugi & Sirilli, 2000).

Argumentando sobre a relevância da inovação para as empresas, Chaney, Devinney e Winer (1991). ressaltam que muitas avaliações empíricas evidenciam uma relação sólida entre indicadores associados à inovação, tais como gastos com P&D, e o desempenho das empresas. Mansfield (1962), em seu trabalho sobre as indústrias de aço e petróleo, atesta que organizações consideradas inovadoras demonstraram regularmente mais crescimento de vendas do que as não inovadoras e, em muitos casos, taxas de crescimento duas vezes mais altas quando comparadas as não inovadoras.

Em virtude da existência de diversas formas para se mensurar a inovação e desempenho dos resultados até mesmo controversos alcançados, Santos, Lima, Basso, Kimura e Sobreiro (2017) acreditam que não é possível uma definição das melhores variáveis para explicação do processo e dos resultados da inovação, assim como do desempenho financeiro das empresas.

Em relação ao desempenho, a rentabilidade é muito empregada para se medir os resultados de uma organização. Medidas como retorno sobre os ativos, investimentos ou patrimônio são utilizados. Em alguns cenários essa dimensão assume o conceito de lucratividade e Brito et al. (2009) argumentam sobre a relevância da inovação para as empresas, destacando que muitas avaliações empíricas evidenciam uma relação sólida entre indicadores associados à inovação, tais como gastos com P&D, e o desempenho das empresas.

Para Sbragia, Stal, Campanário e Andreassi (2006) as variáveis mais utilizadas para se mensurar a inovação tecnologia são: investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), patentes, monitoração direta da inovação, indicadores bibliométricos e avaliação do desempenho de P&D. Ainda se destacam como possibilidade de correlação entre inovação e desempenho: investimento em P&D e lucratividade, investimento em P&D e faturamento, investimento em P&D e participação no mercado, investimento em produtos novos, produtos introduzidos no mercado e lucratividade, patentes e faturamento.

As seguintes variáveis podem ser utilizadas para citar a inovação, sugeridas por Brito et al., (2009), investimento em inovação, pessoal acadêmico, pessoal de suporte técnico, vendas e locais internacionais de produtos novos e vendas cobertas por patentes.

A mensuração do desempenho organizacional tem sido abordada pela comunidade acadêmica especialmente considerando duas formas: as medidas objetivas de resultado e as medidas subjetivas, sendo que as medidas objetivas levam em consideração o faturamento, o número de funcionários, o resultado operacional, entre outras; enquanto as medidas subjetivas envolvem a opinião do profissional pesquisado (Schmidt & Bohnenberger, 2009).

Santos e Carneiro (2013) evidenciam que as medidas financeiras como retorno sobre as vendas (ROS), retorno sobre investimento (ROI) e retorno sobre ativos (ROA) são empregadas para a avaliação de desempenho financeiro. Apesar da aceitação de vários autores, essa utilização também é alvo de crítica, pois essas variáveis não consideram indicadores de satisfação do consumidor e do funcionário, qualidade e inovação, que também são importantes para performance dos negócios.

Também foi verificado na base SPELL (2018) os artigos que possuíam os descritores inovação e desempenho a partir do ano de 2013 correspondiam a apenas 7 (Tabela 5). Estes estudos reforçam a necessidade de buscar compreender as variáveis que compõe a inovação e desempenho das organizações ou setores. O artigo de Carmona e Zonatto (2017) indicou que as variáveis que influenciam o desempenho econômico-financeiro como Receita Total e EBITDA e as variáveis número de patentes concedidas, números de novos produtos, investimento em pesquisa e desenvolvimento, funcionários dedicados a P&D e número de parcerias relacionada a inovação.

Zaniboni e Montini (2017) buscaram verificar quais os fatores macroeconômicos afetaram empresas inovadoras quanto ao indicador Ibovespa e os resultados indicaram que a economia influenciou menos empresas inovadoras que as tradicionais. Santos et al. (2017) buscaram analisar os efeitos da inovação no desempenho das firmas brasileiras. Os resultados indicaram que o desempenho estava relacionado as variáveis rentabilidade, lucratividade, criação de valor e percepção do mercado sobre o preço das ações da empresa (Santos et al., 2017) e ainda ressaltaram que a inovação não se mostrou benéfica ao desempenho.

O estudo de Santos, Basso e Kimura (2014) indicou que em 2005 as empresas brasileiras tiveram confirmação da relação entre inovação e desempenho sendo o fator explicativo o dispêndio em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou processos de mercado.

Desses artigos somente um não utiliza uma versão referente à indústria, o que reforça a forma de análise proposta como adequada neste contexto.

Tabela 5
Artigos recentes com as palavra-chave inovação “e” desempenho da base SPELL

(continua)

Título	Autores	Resumo Extraído do Artigo	Periódico
Inovação e Desempenho Econômico-Financeiro de Empresas Brasileiras de Capital Aberto	Linda Jessica de Montreuil Carmona, Vinícius Costa da Silva Zonatto.	Um número crescente de estudos tem explorado o impacto da inovação no desempenho empresarial, com resultados variados, sugerindo uma relação positiva, negativa ou sem relação de causalidade, reforçando o fato de ainda existirem áreas que precisam de aprofundamento. Nesse contexto, este trabalho buscou investigar a relação existente entre a inovação e o desempenho empresarial de firmas brasileiras de capital aberto listadas na BM&FBovespa. Para tanto, foi realizada uma pesquisa descritiva e quantitativa, de corte transversal, com tratamento multivariado dos dados através de regressões em painel, com suporte do software estatístico Stata/SE 13.0®, aplicada a informação dos anos 2012, 2013 e 2014 de dezenove companhias de diversos setores, listadas no ranking 2015 de inovação da consultoria Strategy& -que distingue as cem empresas mais inovadoras do país- e com informações constantes nos relatórios da administração e relatórios de sustentabilidade publicados de acordo com as diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI). Os indicadores de desempenho econômico-financeiro Receita Total (RT) e Lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA) foram obtidos do banco de dados da Economática® e, para análise da inovação foram operacionalizadas as seguintes variáveis: número de patentes concedidas (PAT), número de produtos novos (PN), investimento em pesquisa e desenvolvimento (PD), unidades de pesquisa no país (UP), funcionários dedicados a labores de P&D (FP) e parcerias interinstitucionais (PAR). Os resultados apontaram uma relação positiva e significativa entre a receita total (RT), o investimento em pesquisa e desenvolvimento (PD) o número de parcerias (PAR) e o setor da indústria (SET), que resultaram em um desempenho superior nas empresas pesquisadas. (...) A contribuição desta pesquisa foi a utilização de um modelo de inovação mais robusto, que considera além da variável investimentos em P&D, outros inputs e outputs, envolvendo fatores humanos, networking e lançamento de produtos novos os quais confirmam o processo de inovação como atividade constante nas empresas pesquisadas. Dentre as limitações desta pesquisa identificou-se a falta de sequencialidade, uniformidade e incompletude dos dados publicados nos relatórios de sustentabilidade, fato que reduziu significativamente a amostra.	Caderno Profissional de Administração da UNIMEP, v. 7, n. 1, p. 25-44, Janeiro-Junho, 2017. 20 página(s).

(continuação)

Título	Autores	Resumo Extraído do Artigo	Periódico
O Efeito do Ambiente Macroeconômico em Empresas Inovadoras	Natália Cordeiro Zaniboni, Alessandra de Ávila Montini.	A inovação vem sendo um elemento decisivo no desempenho financeiro das empresas e fortalece sua permanência no mercado. Algumas empresas aumentaram seus investimentos em inovação durante crises econômicas e tiveram um desempenho melhor no período pós-crise. Este artigo tem como objetivo principal verificar se fatores macroeconômicos afetam determinadas empresas inovadoras de forma menos severa do que afetam o mercado (empresas do índice Ibovespa). Considerando a carteira de empresas inovadoras que formam o Índice de Inovação Innoscience (carteira 3i), e utilizando dados de julho/2007 a setembro/2014, notou-se que a economia afeta as empresas inovadoras de uma maneira menos severa quando comparada ao mercado. Como objetivo secundário, este artigo busca verificar se o retorno das ações destas empresas inovadoras é maior do que o retorno do Ibovespa. Verificou-se que as médias dos retornos do índice Ibovespa e da carteira 3i não foram diferentes para o período estudado.	Revista Pretexto, v. 18, n. 1, p. 120-131, Janeiro-Março, 2017. 12 página(s).
Efeitos da Inovação no Desempenho de Firms Brasileiras: Rentabilidade, Lucro, Geração de Valor ou Percepção do Mercado?	José Glauber Cavalcante dos Santos, Alan Diógenes Góis, Sílvia Maria Dias Pedro Rebouças, José Carlos Lázaro da Silva Filho	O estudo tem como objetivo geral analisar os efeitos da inovação, medida pelos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), denominados como atividades exploration; e Ativos Intangíveis de Inovação (AII), como patentes, ativos intangíveis em desenvolvimento, goodwill, fórmulas e Know-how tecnológico, denominados como atividade exploitation, no desempenho de firmas brasileiras. Essa condição de análise se apoia nas bases teóricas que a Resource-Based View (RBV) proporciona, devido à prerrogativa da construção de vantagens competitivas a partir de recursos singulares, adquiridos ou construídos, que a empresa possui. O desempenho foi condicionado à inovação sob quatro perspectivas: rentabilidade, lucratividade, criação de valor e percepção do mercado sobre o preço das ações da empresa. Recorreu-se à pesquisa descritiva, munida de bases documentais, com abordagem quantitativa dos dados. A amostra definitiva abrangeu 76 empresas que divulgaram seus investimentos em atividades de P&D em Notas Explicativas alusivas às Demonstrações Financeiras Padronizadas nos anos-base de 2011 e 2012. (...). Os resultados encontrados sinalizaram como que o tipo de inovação pode interferir de diferentes formas no desempenho. Adicionalmente, eles ainda evidenciaram que a perspectiva do desempenho da firma é um variável importante análise dos reflexos da inovação na performance empresarial. (...) A medida de inovação exploration dispôs de impacto maior no desempenho que a medida de inovação exploitation. Apenas o investimento em P&D afetava a criação de valor, também de maneira negativa. Conclui-se, nesta pesquisa, que no curto prazo, a inovação pode não se mostrar benéfica ao desempenho das empresas, mas que ela é capaz de agregar alguma vantagem competitiva às empresas em se tratando de desempenho.	Revista de Administração da Unimep, v. 14, n. 3, p. 155-183, Setembro-Dezembro, 2016. 29 página(s).

(continuação)

Título	Autores	Resumo Extraído do Artigo	Periódico
Um Estudo Bibliométrico sobre Alianças, Inovação e Desempenho	Fábio de Oliveira Paula, Luiz Fernando de Paris Caldas, Jorge Ferreira da Silva.	O objetivo deste artigo é analisar os trabalhos mais relevantes, a fim de estudar do impacto das alianças para inovação no desempenho das firmas, e identificar os temas mais destacados que formam o arcabouço teórico dessa área. A pesquisa analisou, a partir de um corte longitudinal, compreendendo três períodos de seis anos, entre 1997 e 2014, a evolução dos temas e trabalhos, identificando os que mantiveram relevância e em torno de quais temas os estudos convergiram. A pesquisa foi realizada aplicando-se técnicas bibliométricas de análise de citações e cocitações de artigos da base de dados Web of Science, identificados a partir de palavras-chave que representam os conceitos de Inovação, Alianças e Desempenho. O trabalho revela os 50 trabalhos mais influentes para a área de conhecimento pesquisada e conclui que os temas centrais (Inovação, Aprendizado/Conhecimento, Alianças e RBV) e os artigos influentes atingiram configurações estáveis entre 2003 e 2008.	Revista de Administração FACES Journal, v. 15, n. 2, p. 120-144, Abril-Junho, 2016. 25 página(s).
Inovação em organizações de ensino: fatores contribuintes e desempenho	Favio Akiyoshi Toda, Jorge Ferreira da Silva, Angela da Rocha.	A inovação - um novo produto ou processo ou melhoria em produto ou processo existente - tem como pressuposto a melhoria do desempenho. Quando se trata de serviços públicos, notadamente no Judiciário, a inovação configura-se como um fenômeno mais complexo, multifacetado e a literatura é escassa. Nesse sentido, o objetivo do presente ensaio é realizar uma discussão articulada sobre os constructos inovação e desempenho no judiciário, demonstrar suas relações, lacunas conceituais e metodológicas e propor uma agenda de pesquisa. Para isso, foi analisado o estado da arte correspondente a esses conceitos, que permitiu classificar os estudos nesses temas em três dimensões: organizacional-gerencial, político-legal e tecnológica. Os resultados indicam que: (i) existem variáveis similares entre os constructos; (ii) a literatura de desempenho é mais volumosa e consolidada, com publicações mais antigas; (iii) contribuições importantes para a dimensão organizacional-gerencial foram encontradas nos estudos da corrente denominada direito e economia (law and economics); (iv) as principais intersecções foram encontradas na dimensão tecnológica, especificamente entre inovação, desempenho e Tecnologias da Informação e Comunicação. Ao final é apresentada uma agenda de pesquisa visando preencher lacunas identificadas.	Revista de Administração FACES Journal, v. 14, n. 2, p. 113-129, Abril-Junho, 2015. 17 página(s).
O recurso inovação e o desempenho financeiro da indústria brasileira	David Ferreira Lopes Santos, Leonardo Fernando Cruz Basso, Herbert Kimura.	A pesquisa investigou a relação entre o desempenho financeiro e os investimentos em inovação no Brasil nos anos 2003 e 2005, a partir de uma amostra que compreendeu 231 e 277 empresas industriais em cada ano. Os dados foram examinados por análise fatorial e regressão múltipla, de forma que a primeira estratificou o recurso inovação e a análise de regressão confirmou, apenas em 2005, o relacionamento entre o recurso inovação e o desempenho financeiro, sendo que os dispêndios realizados em pesquisa e desenvolvimento no interior das empresas e aqueles para introdução de novos produtos ou processos no mercado foram os mais significativos para explicar a performance da indústria.	BASE - Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS, v. 11, n. 3, p. 204-217, Julho-Setembro, 2014. 14 página(s).

(conclusão)

Título	Autores	Resumo Extraído do Artigo	Periódico
Inovação e desempenho na administração judicial: desvendando lacunas conceituais e Metodológicas	Marcos de Moraes Sousa, Tomás de Aquino Guimarães.	A inovação - um novo produto ou processo ou melhoria em produto ou processo existente - tem como pressuposto a melhoria do desempenho. Quando se trata de serviços públicos, notadamente no Judiciário, a inovação configura-se como um fenômeno mais complexo, multifacetado e a literatura é escassa. Nesse sentido, o objetivo do presente ensaio é realizar uma discussão articulada sobre os constructos inovação e desempenho no judiciário, demonstrar suas relações, lacunas conceituais e metodológicas e propor uma agenda de pesquisa. Para isso, foi analisado o estado da arte correspondente a esses conceitos, que permitiu classificar os estudos nesses temas em três dimensões: organizacional-gerencial, político-legal e tecnológica. Os resultados indicam que: (i) existem variáveis similares entre os constructos; (ii) a literatura de desempenho é mais volumosa e consolidada, com publicações mais antigas; (iii) contribuições importantes para a dimensão organizacional-gerencial foram encontradas nos estudos da corrente denominada direito e economia (law and economics); (iv) as principais intersecções foram encontradas na dimensão tecnológica, especificamente entre inovação, desempenho e Tecnologias da Informação e Comunicação. Ao final é apresentada uma agenda de pesquisa visando preencher lacunas identificadas.	Revista de Administração e Inovação, v. 11, n. 2, p. 321-344, Abril-Junho, 2014. 24 página(s).

Nota. Fonte: Elaborada pela autora com dados extraídos da base Scientific Periodicals Eletronic Library – SPELL, 2018.

2.4 Modelo Teórico: origem e variáveis

O foco desta sessão é apresentar o modelo da pesquisa proposta. Optou-se, inicialmente, por apresentar os modelos antecessores a esta pesquisa com vistas a confirmação das variáveis escolhidas.

Esta pesquisa é uma pesquisa empírica a partir dos estudos desenvolvidos por Coutinho e Ferraz (1994); Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995); Muylder (2004); La Falce (2015), Menezes (2017) e Ramos (2017).

O modelo desenvolvido por Coutinho e Ferraz (1994) e Ferraz et al., (1995) sobre a competitividade da indústria brasileira foi adaptado para análise da indústria siderúrgica brasileiro desenvolvido por Muylder (2004) sendo o modelo descrito na Figura 1.

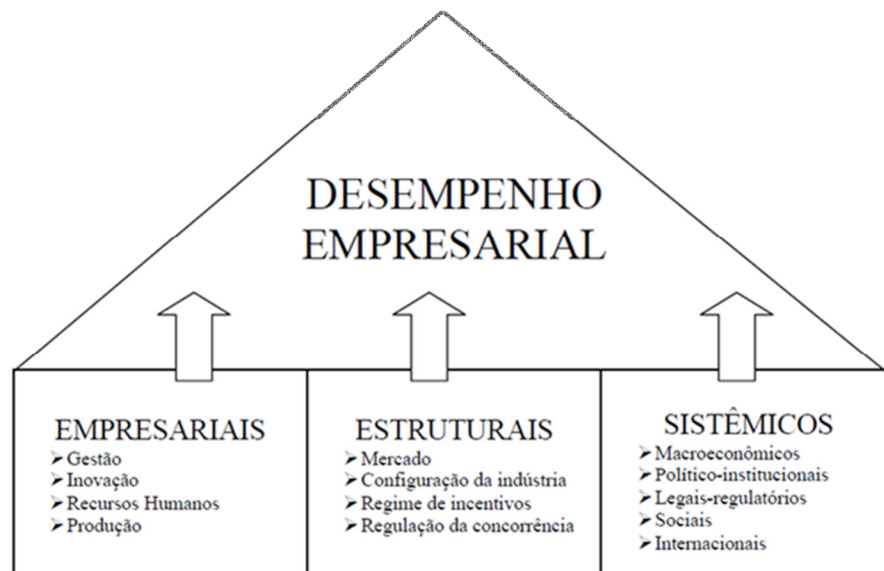


Figura 1. Modelo sobre desempenho empresarial

Fonte: Muylder (2004, p. 25) de Coutinho, e Ferraz (1994); Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1995).

Neste modelo as variáveis analisadas por Muylder (2004) para Gestão são: valor da venda no processo de privatização, faturamento e patrimônio líquido. Para Produção: participação das empresas siderúrgicas brasileiras no ranking mundial de produção de aço bruto e a produtividade da indústria siderúrgica brasileira. Com relação a Recursos Humanos foram analisadas número de empregados total da indústria brasileira, número do efetivo próprio em exercício, número de efetivo em atividades siderúrgicas, número de funcionários em outras funções e número de pessoal terceirizado. No que se refere a inovação os indicadores foram: participação das indústrias brasileiras no ranking mundial de produção de aço bruto por tipo de processo siderúrgico, distribuição regional da produção de aço bruto no

brasil e investimentos na indústria siderúrgica. Quanto aos fatores de Mercado foram analisados distribuição setorial das vendas, consumo aparente e consumo per capita de aço bruto por país selecionado. No que concerne aos fatores sistêmicos referente ao ambiente macroeconômico foram analisados produto interno bruto, venda de aço bruto ao mercado interno e venda de aço bruto no mercado interno por tipo de indústria. Em relação a infraestrutura foram analisados consumo de óleo combustível e quantidade de minério de ferro empregada. Por fim, relativamente ao ambiente social foram descritos o número de empregados na indústria siderúrgica e o valor de treinamento de pessoal.

O segundo estudo aplicado foi desenvolvido por La Falce (2015) sendo as variáveis envolvidas dispostas na Figura 2. Para esta adaptação, na pesquisa realizada por La Falce (2015) foram descritos os autores que fundamentaram os indicadores apresentados conforme Tabela 6.

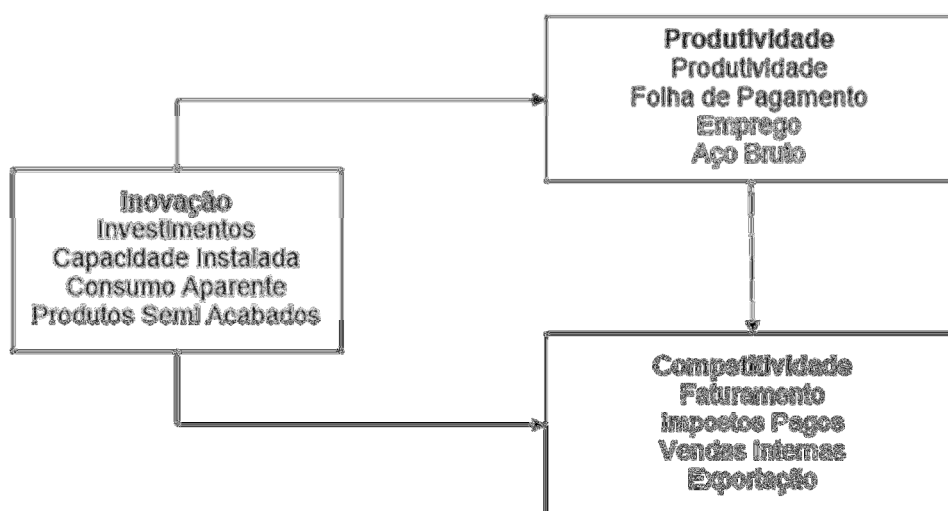


Figura 2. Modelo e fatores de avaliação de impacto da inovação na produtividade e competitividade adaptado à indústria siderúrgica.

Fonte: La Falce (2015, p. 104).

Ainda contribuindo com o estudo anterior, Menezes (2017) focou inteligência competitiva e criou um modelo de análise que possui *survey* e sugestão de dados secundários para avaliação de indústrias (Figura 3). Especificamente sobre o construto inovação, Menezes (2017) fundamenta as variáveis utilizadas a partir de diversos estudos anteriores descritos na Tabela 7. E ainda, visando compreender a origem do modelo que foi adaptado à indústria da construção civil, pode-se verificar que as variáveis envolvidas para Performance por Menezes (2017) são apoiadas em outros estudos descritos na Tabela 8.

O modelo proposto por Ramos (2017) denominado: “A Influência da Inovação no Desempenho Econômico-Financeiro: proposição de modelo e teste em Empresas Portuguesas” pode ser considerado uma continuidade dos estudos anteriormente descritos (Figura 4).

Tabela 6

Relação de autores que afirmam os fatores do modelo

Fatores de Inovação	Autores
Investimentos	Dosi, Teece e Chytry (1998), Fagerberg (1988, 1994, 2000), Griliches (1997), Nelson (2006), Makri e Lan (2007), Freeman e Soete (2008), Phusavat <i>et al.</i> (2013), <i>Global Competitiveness Report</i> , 2014
Capacidade Instalada	Griliches (1997), Nelson (2006), Fagerberg, Srholec e Knell (2007), Freeman e Soete (2008), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Consumo Aparente	Griliches (1997), Nelson (2006), Fagerberg, Srholec e Knell (2007), Freeman e Soete (2008), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Produtos Semiacabados	Griliches (1997), Nelson (2006), Freeman e Soete (2008), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Fatores de Produtividade	Autores
Produtividade	OCDE (2013), Stainer (1995), Diewer e Lawrence (1999), Baily e Chakrabarti (1985), Makri e Lan (2007), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Folha de Pagamento	OCDE (2013), Stainer (1995), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Emprego	OCDE (2013), Stainer (1995), Makri e Lan (2007), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Aço Bruto	OCDE (2013), Stainer (1995), Phusavat <i>et al.</i> (2013)
Fatores de Competitividade	Autores
Faturamento	OCDE (2001; 2013), Halevi (2006), Atkinson (2007), <i>Global Competitiveness Report</i> , 2014
Impostos Pagos	Halevi (2006), Atkinson (2007)
Vendas Internas	OCDE (2001; 2013), Fagerberg (1988), Halevi (2006), Atkinson (2007), <i>Global Competitiveness Report</i> , 2014
Exportação	OCDE (2001; 2013), Fagerberg (1988), Halevi (2006), Atkinson (2007), <i>Global Competitiveness Report</i> , 2014

Fonte: La Falce (2015, p. 105).

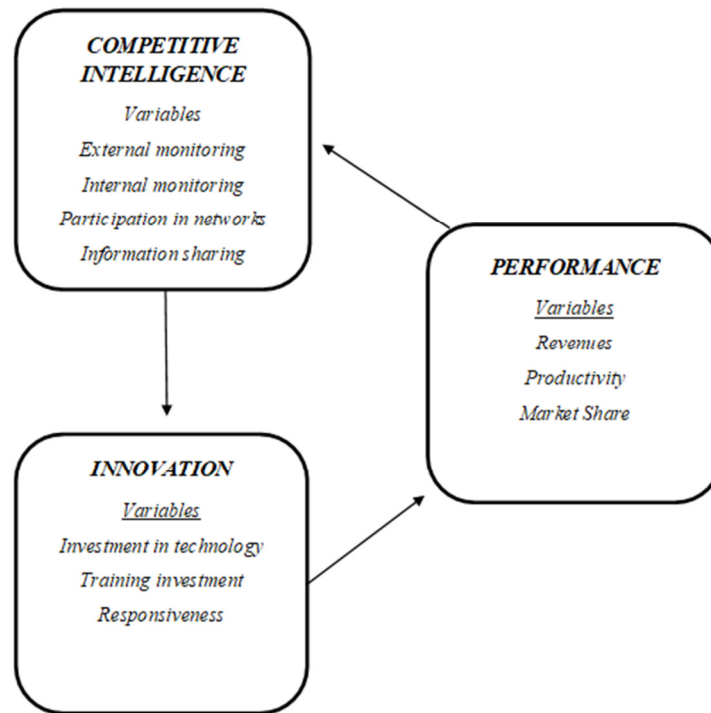


Figura 3. Modelo teórico¹

Fonte: Menezes (2017, p. 97)

Tabela 7

Construto inovação e variáveis mensuradas (da mesma forma como descrito na pesquisa – em inglês)

Innovation – Inovação		
Variável	Conceito	Referências
Investment in technology (Investimento em tecnologia)	Aquisição de novas tecnologias produtivas, <i>hardware, software</i> , sistemas de telecomunicações, gestão de dados e informações.	Banker & Kauffman (2004), Brynjolfsson & Hitt (1995), Marconi e Lakatos (2009), Nogueira (2002), Osei-Bryson & Ko (2004), Quan & Hu (2005).
Training investment (Investimento em treinamento)	Treinar e capacitar profissionais envolvidos no planejamento, desenvolvimento e produção de produtos.	Addison & Belfield (2004), Hashimoto (1981), Squicciarini, Marcolin & Horvát (2015).
Responsiveness (Capacidade de resposta)	Processos por meio dos quais as organizações integram, criam e reconfiguram recursos externos e competências em negócios que permitem sua adaptação às mudanças do ambiente.	Homburg, Grozdanovic & Klarmann (2007), Liao, Welsh & Stoica (2003), Wei & Wang (2011).

.Fonte: Menezes (2017, p. 109).

¹ Modelo em inglês conforme original.

Tabela 8
Construto performance e variáveis mensuradas

<i>Performance – Desempenho</i>		
Variável	Conceito	Referências
Revenues (Receita)	É a receita bruta recebida por uma entidade a partir de atividades comerciais normais antes que quaisquer despesas tenham sido deduzidas.	IBGE (2016); OCDE (2016); Receita federal (2016).
Productivity (Produtividade)	Medida para se verificar quão bem os recursos para se produzir um determinado resultado são empregados.	Fundação Dom Cabral (2016); Ipea (2014), Shimizu, Wainai & Avedillo-Cruz (1997).
Market Share (Participação no mercado)	É a participação da organização e dos concorrentes no mercado.	Kotler & Keller (2006), Shoham & Fiegenbaum (1999).
Rankingin stock exchange (Ranking na bolsa de valores)	Participação e valorização no mercado de ações.	Salotti e Yamamoto (2008); Santana e Lima (2004); Pace, Basso e Silva (2003).

. Fonte: Menezes (2017, p. 110).

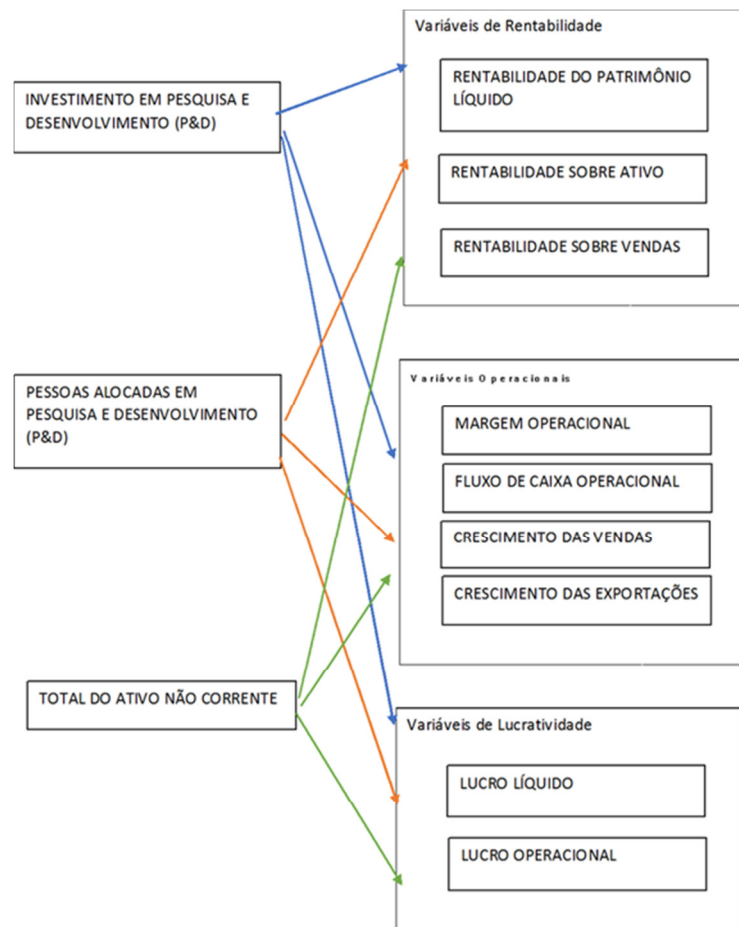


Figura 4. Modelo de Influência da Inovação nas variáveis de desempenho econômico-financeiro agrupadas

Fonte: Ramos (2017, p. 58)

Ramos (2017, p. 56) expõe ainda os autores que fundamentaram a escolha dos indicadores utilizados (Tabela 9).

Tabela 9
Construto performance e variáveis mensuradas

Variável	Autores
Rentabilidade do Patrimônio Líquido (Lucro Líquido / Patrimônio Líquido)	Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin, (2011); Macedo, Silva e Santos (2006); Santos e Casa Nova (2005); Camargos e Barbosa (2005); Antunes, Corrar e Kato (2004); Anuatti-Neto, Barossi-Filho, Carvalho e Macedo, (2005); Fischmann e Zilber (1999); Firer e Williams (2003); Janosevic, Dzenopoljac e Bontis (2013); Santos, Basso, Kimura e Kayo (2014).
Rentabilidade sobre o Ativo (Lucro Líquido / Ativo Total)	Camargos e Barbosa (2005); Anuatti-Neto, Barossi-Filho, Carvalho, e Macedo, (2005); Fischmann e Zilber (1999); Firer e Williams (2003); Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin, (2011); Janosevic, Dzenopoljac e Bontis (2013); Chen, Liu e Kweh (2014); Santos, Basso, Kimura e Kayo (2014); Miranda, Vasconcelos, De Luca e Cabral (2015).
Rentabilidade sobre as Vendas (Lucro Líquido/ Vendas Líquidas)	Lazzarotti, Marcon, e Bandeira-de-Mello (2014)
Margem Operacional (Lucro Operacional/ Vendas Líquidas)	Macedo, Silva e Santos (2006); Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin, (2011); Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin (2012); Santos, Basso, Kimura e Kayo (2014)
Lucro Líquido	Morbey (1989); Andreassi e Sbragia (2002); Lazzarotti, Marcon e Bandeira (2014); Janosevic, Dzenopoljac e Bontis (2013).
Lucro Operacional	Lazzarotti, Marcon e Bandeira (2012); Janosevic, Dzenopoljac e Bontis (2013)
Fluxo de Caixa Operacional	Perez e Famá (2003); Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin, (2011)
Crescimento das Vendas	Odagiri (1983); Morbey e Reithner (1990); Dugal e Morbey (1995); Andreassi e Sbragia (2002); Lazzarotti Et. Al. (2012); Janosevic, Dzenopoljac e Bontis (2013)
Crescimento das Exportações	Brito, Brito e Morganti (2009); Mais e Amal (2011); Mais, Carvalho e Amal (2014); Faustino e Matos (2015)

Fonte: Ramos (2017, p. 56).

2.4.1 Modelo Teórico Proposto

A partir deste escopo de origem da pesquisa, buscou-se apresentar um modelo que analise a relação entre inovação e desempenho (Figura 5) conforme utilizado por La Falce (2015) e Muylder (2004), no entanto, nesta pesquisa adequado à indústria da construção civil. Os autores que auxiliaram na escolha das variáveis propostas são descritos no capítulo da metodologia.

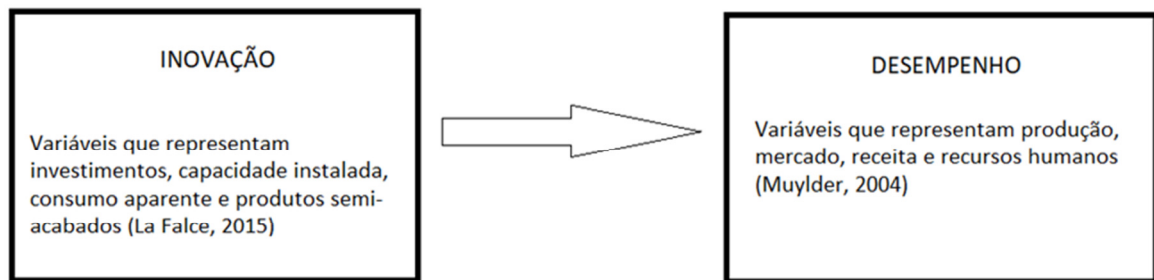


Figura 5. Modelo teórico da pesquisa

Fonte: Elaborada pela autora com dados extraídos de La Falce (2015) e Muylder (2004).

Com base neste modelo buscou-se elucidar a relevância das variáveis que compõem cada um dos construtos inovação e desempenho, a partir da análise de correlação canônica verificar quais variáveis são relevantes para o entendimento da inovação e desempenho da construção civil brasileira. A partir do modelo de La Falce (2015) procurou-se identificar as variáveis mais relevantes que explicam inovação e quais evidenciam desempenho conforme modelo de Muylder (2004).

3 Metodologia

O estudo trata de pesquisa descritiva, com utilização de dados secundários referente ao setor da construção civil do Brasil no período de 1995 até 2016. O tratamento de dados foi de natureza quantitativa utilizando modelo de dependência a partir da análise de correlação canônica (ACC) que consiste em um modelo com duas ou mais variáveis dependentes e duas ou mais variáveis independentes.

Vergara (2005, p.47) esclarece que a pesquisa descritiva demonstra atributos de determinada população ou então de determinado fenômeno. Pode, ainda, demonstrar correlações entre variáveis e definir sua natureza.

A justificativa do período analisado deve-se a disponibilidade de dados setoriais padronizados frente à necessidade de compreender a dinâmica do setor brasileiro da construção civil e diferentes períodos econômicos e competitivos, como foi descrito no capítulo do setor, que atende ao primeiro objetivo específico da pesquisa. Entende-se que foram duas fases da pesquisa: a primeira sobre o setor da construção civil com ênfase documental, o segundo a análise de correlação canônica (testando o modelo empírico adaptado).

3.1 Modelo Empírico

O modelo teórico apresentado (Figura 9) foi adaptado para analisar a indústria da construção civil e as proxies foram identificadas conforme Tabelas 10 e 11, citando os conceitos adotados e autores que fundamentam sua utilização.

Tabela 10
Variáveis do Construto Inovação

(continua)

Variáveis	Conceito	Fontes teóricas
Formação bruta de capital fixo	É a medida de investimento da economia nacional, calculada pelo Sistema de Contas Nacionais do IBGE. Ela abrange, entre outros, residências, outras edificações e estruturas, máquinas e equipamentos	Morandi, L., & Reis, E. (2004). Estoque de capital fixo no Brasil, 1950-2002. Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia, 42. dos Santos, C. H., Orair, R. O., Gobetti, S. W., Ferreira, A. S., Rocha, W. S., Silva, H. L. D., & Britto, J. M. (2012). Estimativas mensais da formação bruta de capital fixo pública no Brasil (2002-2010). <i>Economia Aplicada</i> , 16(3), 445-473. Batista Jr, P. N. (1987). Formação de capital e transferência de recursos ao exterior. <i>Revista de Economia Política</i> , 7(1), 10-28.
Consumo aparente de cimento	Consumo aparente corresponde ao total da sua produção adicionada das importações e subtraída das exportações. Ou seja, é o valor	Coutinho, L., & Ferraz, J. C. (1994). Estudo da competitividade da indústria brasileira. Campinas: Papyrus. Ayres, M. L. A., Daemon, I. G., & Fernandes,

	total consumido no mercado interno.	P. C. S. (1999). A indústria de cimento. <i>BNDES Setorial</i> , Rio de Janeiro, (10). Valverde, F. M. (2001). Agregados para construção civil. <i>Balanço mineral brasileiro</i> . Drummond, J. A., & Pereira, M. D. A. P. (2007). <i>O Amapá nos tempos do manganês: um estudo sobre o desenvolvimento de um estado amazônico 1943-2000</i> . Editora Garamond. Ferraz, J. C., Kupfer, D., & Haguenuer, L. (1995). <i>Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria</i> . Rio de Janeiro: Campus, 386.
Custo de mão de obra	Custo com a mão de obra incluindo os encargos trabalhistas para se construir determinados tipos de edificações.	Souza, M. C. C. D. (1978). Mercado de trabalho: abordagens duais. <i>Revista de Administração de Empresas</i> , 18(1), 59-69. Costa, A. B. D. (1993). Modernização e competitividade da indústria de calçados brasileira. Nonnenberg, M. B., Levy, P. M., De Negri, F., & Costa, K. P. D. (2008). O crescimento econômico e a competitividade chinesa. Souza, M. C. D. A. F., & Mazzali, L. (2008). Conceito e espaço da pequena empresa na estrutura industrial: heterogeneidade e formas de inserção. <i>Gestão & Produção</i> . Willerding, I. A. V., Silva Neto, E., dos Santos, N., & Lapolli, É. M. (2015). Indicadores relevantes para o sucesso do compartilhamento do conhecimento tácito nas empresas: evidências empírico-exploratórias em PME's Catarinenses. <i>Revista Gestão Industrial</i> , 11(2).
Custo de material	Custo com material (insumos básicos) para construir determinados tipos de edificações.	Lima, M. P. (1998). Custos Logísticos: Uma Visão Gerencial. <i>Fleury, Paulo</i> . Salomon, V. P., Montevechi, J. A., & Pamplona, E. O. (1999). Justificativas para aplicação do método de análise hierárquica. <i>Encontro Nacional de Engenharia de Produção</i> , 19. Barbosa, R. P., & Tachibana, W. K. (1998). Metodologia para gestão estratégica de custos: integração dos conceitos de cadeia de valores, direcionadores de custos e activity-based costing em um sistema de informações. In <i>Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC</i> .

Nota. Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Tabela 11
Variáveis do Construto Desempenho

(continua)

Variáveis	Conceito	Fontes teóricas
Valor adicionado da indústria da construção	Valor que esta atividade acrescenta aos bens e serviços que consome em seu processo produtivo. É a contribuição do setor ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.	Santos, A. D. (2003). Demonstração do valor adicionado. <i>São Paulo: Atlas</i> . Luz, L. S. (2016). Os determinantes do desempenho escolar: a estratificação educacional e o efeito valor adicionado. <i>Anais</i> , 1-20. Cosenza, J. P. (2003). A eficácia informativa da demonstração do valor adicionado. <i>Revista Contabilidade & Finanças</i> , 14(SPE), 07-29.

		Cunha, J. V. A. D., Ribeiro, M. D. S., & Santos, A. D. (2005). A demonstração do valor adicionado como instrumento de mensuração da distribuição da riqueza. <i>Revista Contabilidade & Finanças</i> , 16(37), 7-23.
Taxa real de crescimento da Indústria da construção no Brasil	Varição percentual, de um ano para o outro, do valor adicionado bruto deflacionado.	Vieira, F. D. A., & Holland, M. (2006). Crescimento econômico secular no Brasil, modelo de Thirlwall e termos de troca. <i>Economia e Sociedade. Campinas</i> , 17(2), 33. Silva, E. N. D., Júnior, P., & da Silva, S. (2006). Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica. <i>Economia aplicada</i> , 10(3), 425-442. Nakabashi, L. (2007). O Modelo de Thirlwall com variações nas elasticidades1. <i>Economia e Sociedade</i> , 16(1), 93-110. Wasques, R. N., & Trintim, J. G. (2012). Uma análise do desempenho da indústria de transformação brasileira na década de 1990: ocorreu um processo de desindustrialização. <i>XL Encontro Nacional de Economia</i> .
Receita líquida das empresas de construção	É o resultado obtido da diferença entre a receita bruta e deduções.	Brito, E. P. Z., Brito, L. A. L., & Morganti, F. (2009). Inovação E O Desempenho Empresarial: Lucro Ou Crescimento?/Innovation And Corporate Performance: Profit Or Growth?. <i>Rae-Eletrônica</i> , 8(1), 1. Restle, J., Lupatini, G. C., Roso, C., & Soares, A. B. (1998). Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. <i>Revista Brasileira de Zootecnia</i> , 27(2), 397-404. Restle, J., Lupatini, G. C., Roso, C., & Soares, A. B. (1998). Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. <i>Revista Brasileira de Zootecnia</i> , 27(2), 397-404.
Massa salarial	É a soma das importâncias pagas no ano a título de salários fixos, pró-labore, retiradas de sócios e proprietários, honorários, comissões, ajudas de custo, 13º salário, férias, gratificações e participações nos lucros dos empregados e administradores de todas as pessoas ocupadas na Construção Civil.	Neves, J. A., & Fernandes, D. C. (2002). Estrutura ocupacional, autoridade gerencial e determinação de salários em organizações fordistas: o caso da indústria de transformações no Brasil. <i>Revista de Administração Contemporânea</i> , 6(1), 127-140 Hoyler, S., & Ramos, O. P. (1966). Análise de uma curva de salários. <i>Revista de Administração de Empresas</i> , 6(19), 75-94. Gallizo Larraz, Jose Luiz. El valor añadido en la información contable de la empresa: análisis y aplicaciones. Madrid: ICAC, 1990 , p. 371-389. Silva, A. S., Avelar, A. B. A., Farina, M. C., & Santos, V. A. (2014). Nível de Prontidão Técnica das Intervenções Apropriadas para Técnicos de Enfermagem: Levantamento em Quatro Hospitais da Cidade de São Paulo.

(continuação)

Variáveis	Conceito	Fontes teóricas
Número de pessoas ocupadas na indústria da construção	Número de pessoas ocupadas, com ou sem vínculo empregatício.	Baily e Chakrabarti (1985); Stainer (1995); Diewert e Lawrence (1999); Hunt (2000); Makri e Lane (2007); Kim et al. (2011) e Krugman, Obstfeld e Melitz (2011) citado por Lopes La Falce, J., Fernandes De Muylder, C., & Barbosa Lima-Toivanen, M. A. (2016). Produtividade e inovação: reflexão teórica no cenário industrial. <i>Gestão & Regionalidade</i> , 32(96). Rodrigues, G. S., & Campanhola, C. (2003). Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. <i>Pesquisa Agropecuária Brasileira</i> , 38(4), 445-451. Quadros, R., Furtado, A., Bernardes, R., & Franco, E. (1999). Padrões de inovação tecnológica na indústria paulista comparação com os países industrializados. <i>São Paulo em Perspectiva</i> , 13(1-2), 53-92. Carvalho Júnior, N. S. D., & Ruiz, R. M. (2008). Determinantes do desempenho das firmas a partir das novas capacitações internas: um estudo de firmas brasileiras. <i>Revista de Economia Contemporânea</i> , 12(1).

Nota. Fonte: Desenvolvido pela Autora.

Frente a estas proxies, tem-se o desenho do modelo analítico da pesquisa (Figura 6).

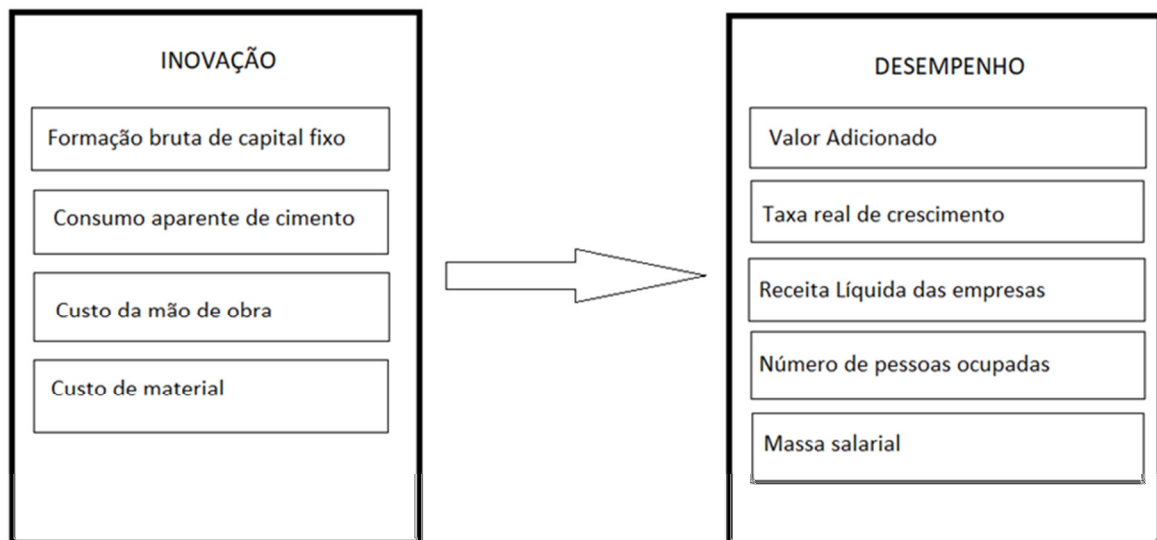


Figura 6. Modelo de inovação e desempenho para construção civil

Fonte: Elaborada pela autora.

3.2 Fonte de dados e coleta

Para a primeira fase da pesquisa, análise da construção civil, utilizou-se documentos de entidades representativas do setor (Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais - Sinduscon-MG, Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC), Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) e Ministério do Trabalho (MT).

Para construção da base de dados que foi utilizada em tratamento estatístico (ACC) referente a segunda fase da pesquisa, cada variável do modelo teve tratamento específico, conforme descrito a seguir.

Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF)

- Os valores da FBCF dos anos de 1995 a 1999 foram atualizados a partir da Tabela de Recursos e Usos (TRU) Resumo-Nível 12 IBGE das Contas Nacionais de 2005, divulgada pelo IBGE.
- Para os anos 2000 a 2009, os dados foram atualizados pela TRU das Contas Nacionais de 2015.
- De 2010 a 2017, os valores foram atualizados com base nas Contas Nacionais Trimestrais (4º/Trim./2017 – Ref. 2010 – Nova Série) do IBGE.

Consumo aparente do cimento

- De 1995 a 2013, os valores de consumo aparente do cimento foram atualizados conforme o último relatório anual do SNIC divulgado e referente ao ano 2013.
- De 2014 a 2016, os valores referem-se ao divulgado pelo SNIC nas tabelas de consumo regional de cada ano, sendo utilizado o valor total do consumo no Brasil.
- O total do ano 2017 refere-se à estimativa calculada a partir dos anos 2012 a 2016. Para o cálculo, utilizou-se o valor de consumo nos meses de janeiro a setembro de cada ano, visto que o dado disponível para 2017 até a finalização deste trabalho compreende o mesmo período. Com os valores destes meses, calculou-se a participação do período no valor do total do ano e encontrou-se a média aritmética correspondente aos cinco anos. Com a média correspondente ao período de janeiro a setembro, estimou-se o valor total de 2017 através de uma regra de três simples.

Custo mão de obra

- Utilizou-se os dados do custo da mão de obra componente do Custo Unitário Básico Brasil, calculado e divulgado pela CBIC.

Custo de material

- Utilizou-se os dados do custo material de construção componente do Custo Unitário Básico Brasil, calculado e divulgado pela CBIC.

Valor Adicionado das empresas da Construção Civil

- De 1995 a 2001, os dados do Valor Adicionado das empresas de Construção foram atualizados conforme a divulgação da PAIC/IBGE no SIDRA, referentes à Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE.
 - Nos anos 2002 a 2006, valores referentes à CNAE 1.0.
 - De 2007 a 2015, valores referentes à CNAE 2.0.
 - Para os anos de 2016 e 2017, os valores foram calculados com base no Valor Adicionado (VA) divulgado pelas Contas Nacionais (IBGE). Inicialmente, calculou-se a participação do VA divulgado pela PAIC no VA divulgado pelas Contas Nacionais nos anos de 2007 a 2015, encontrando em seguida a média aritmética deste período. Assim, após o cálculo da média, foi estimado o valor dos anos 2016 e 2017 com base no Valor Adicionado das Contas Nacionais.

-

Taxa real de crescimento

Dados do crescimento do Valor Adicionado da Construção Civil divulgados pelo IBGE no Sistema de Contas Nacionais (SCN).

Receita Líquida das empresas

- Os valores da Receita Líquida das empresas da Construção entre 1995 e 2001 foram calculados com base na diferença do total da Receita Bruta menos as suas respectivas deduções, conforme divulgado pela PAIC/IBGE no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), com valores referentes à CNAE.
 - De 2002 a 2006, valores divulgados pela PAIC/IBGE no SIDRA, com referência à CNAE 1.0.

- No período de 2007 a 2015, valores referentes à CNAE 2.0 e divulgados pela PAIC/IBGE.
- Para os anos de 2016 e 2017, os valores foram calculados com base no Valor Adicionado (VA) das empresas da Construção divulgado pela PAIC/IBGE. Na fórmula utilizada para este cálculo, primeiramente encontrou-se a participação deste VA no VA da Construção Civil divulgado pelas Contas Nacionais, calculando a média aritmética do período de 2007 a 2015. Posteriormente, foi projetado o Valor Adicionado de 2016 e 2017 com base na média calculada. Em seguida, foi calculada a participação da Receita Líquida no Valor Adicionado das empresas de Construção também no período de 2007 a 2015 e encontrada a média destes anos. Concluindo o cálculo, utilizou-se a média encontrada na etapa anterior como participação da Receita Líquida nos valores calculados do VA de 2016 e 2017 e estimou-se o valor da Receita para este mesmo período.

Número de pessoas ocupadas

O número de pessoas ocupadas na Construção Civil para o ano de 1995 foi atualizado conforme o Sistema de Contas Nacionais de 1998 do IBGE.

- De 1996 a 1999, as informações foram atualizadas segundo a publicação "Contas Nacionais 1998 a 2000".
- Os dados de pessoas ocupadas do período de 2000 a 2015 foram atualizados conforme a série das Contas Nacionais 2015.
- Os valores de 2016 e 2017 foram calculados com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD) divulgados pelo IBGE. Neste cálculo, utilizou-se o dado de pessoas ocupadas na Construção (PNAD) no mês de dezembro dos anos de 2012 a 2015. Em seguida, calculou-se a participação do total de pessoas ocupadas das Contas Nacionais no resultado divulgado pela PNAD, calculando a média aritmética para estes quatro anos. Encontrada a média, estimou-se o valor para os anos de 2016 e 2017 com base na divulgação da PNAD e resultados do mês de dezembro.

Tabela de Salários, Retiradas e outras Remunerações (massa salarial).

- De 1995 a 2001, os dados de Salários, retiradas e outras remunerações das empresas de Construção foram atualizados conforme a divulgação da PAIC/IBGE no SIDRA, referentes à CNAE.
- Nos anos 2002 a 2006, valores referentes à CNAE 1.0.
- De 2007 a 2015, valores referentes à CNAE 2.0.

3.3 Análise de correlação canônica (ACC)

Em matemática, o termo canônico diz respeito à simplicidade, regularidade, estrutura fundamental e de base, representando uma forma reduzida e simples sobre as relações ou funções, como exemplo, a forma canônica de uma matriz de covariância é a matriz de valores próprios (Luís, 2015).

Um dos objetivos da análise de correlação canônica é explicar a relação entre dois conjuntos de variáveis encontrando um pequeno número de combinações lineares, para cada um deles, de modo a maximizar a correspondências possíveis entre os grupos. A análise das variáveis canônicas (obtidas pelas combinações lineares) pode ser de grande utilidade no estudo de dependências multivariadas (Hair Júnior, Black, Babin & Anderson, 2010).

De acordo com Mingoti (2005), a correlação canônica é uma análise multivariada de correspondência onde canônico é o termo estatístico para analisar variáveis latentes (que não são diretamente observadas) que representam múltiplas variáveis (que são diretamente observadas). O termo também pode ser encontrado na análise de regressão canônica e na análise discriminativa multivariada.

De acordo com Gouvêa, Prearo e Romeiro (2013), a análise de correlação canônica é uma técnica útil para explorar as relações entre variáveis dependentes e independentes, de natureza descritiva, apesar de poder ser usada para fins preditivos. Segundo os autores, os resultados obtidos a partir de uma análise canônica sugerem respostas a questões referentes ao número de maneiras nas quais os dois conjuntos de variáveis múltiplas estão relacionados, às forças das relações e à natureza das relações definidas.

Sendo assim, entendeu-se que a técnica escolhida atendia ao problema de pesquisa proposto e variáveis da construção civil brasileiro.

De acordo com Fávero & Belfiore (2017), o modelo de correlação canônica pode ser descrito como (Equação 1):

$$Y_1 \dots Y_p = f(X_1 \dots X_q) \quad (1)$$

Em que:

Y_s ($s = 1, \dots, p$) são as variáveis dependentes do modelo e X_j ($j = 1, \dots, q$) são as variáveis independentes.

A partir desse modelo são estimadas duas variáveis canônicas: u_{mi} e v_{mi} . Matematicamente (Equações 2 e 3):

$$u_{mi} = a_{m1} \cdot Y_{1i} + a_{m2} \cdot Y_{2i} + \dots + a_{mp} \cdot Y_{pi} \quad (2)$$

$$v_{mi} = b_{m1} \cdot X_{1i} + b_{m2} \cdot X_{2i} + \dots + b_{mq} \cdot X_{qi} \quad (3)$$

Em que:

u_{mi} = variável canônica formada pelos indicadores associados às variáveis latentes dependentes;

v_{mi} = variável canônica formada pelos indicadores associados às variáveis latentes independentes;

Y_{pi} = indicadores das variáveis latentes dependentes;

X_{qi} = indicadores das variáveis latentes independentes;

a_{mp} = parâmetros dos indicadores das variáveis latentes dependentes;

b_{mq} = parâmetros dos indicadores das variáveis latentes independentes.

A técnica estima a função que maximiza a correlação entre essas duas variáveis canônicas. Dessa forma, tem-se a combinação linear mais relevante entre os indicadores das variáveis latentes dependentes e independentes de um modelo.

Dentro do modelo proposto para a composição de inovação e desempenho no contexto da construção civil brasileira. A variável latente desempenho seria medida pelos indicadores Valor Adicionado da Indústria da Construção (VAConstru), Receita Líquida das Empresas de Construção (Receita); Salários, Retiradas e Outras Remunerações no Setor (Salários). A base de dados original continha, também, os indicadores Taxa Real de Crescimento da Indústria da Construção no Brasil e Número de Pessoas Ocupadas na Indústria de Construção.

A análise foi realizada por meio do *software* estatístico Stata 15. Após análise preliminar da base de dados, as seguintes decisões para melhorar a análise quantitativa foram tomadas:

- i. Excluir o indicador Taxa Real, redundante no modelo por resultar da variação anual do indicador VAConstru. Caso esse indicador fosse mantido, ele acarretaria dificuldade adicional para a análise: na prática, seus efeitos estariam formando tanto a variável latente dependente quanto a independente. Isso tornaria o modelo questionável do ponto de vista teórico e metodológico.
- ii. Substituir o indicador Número de Pessoas Ocupadas por Salários. Com essa decisão, evitou-se dois problemas na análise. O primeiro foi não considerar o efeito de eventuais ganhos de produtividade no setor analisado. Quando se toma apenas o número de pessoas ocupadas, ignora-se que aqueles ganhos podem diminuir os postos de trabalho, sem implicar retração da atividade econômica. A segunda contrariedade foi não medir os resultados da atividade do setor para os que nele trabalham. Um setor em crescimento não obrigatoriamente levará ao aumento dos salários dos seus empregados. Portanto, usar o indicador de salários é uma forma melhor de atender aos objetivos específicos propostos.

A outra variável latente era a Inovação, considerada como independente. Ela foi mensurada por meio dos indicadores Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), Consumo Aparente de Cimento (ConsumoAC), Custo de Mão-de-Obra (CustoMO) e Custo de Material (CustoMAT). Não houveram sugestões de mudanças nessa variável.

A escolha da ACC aconteceu levando-se em consideração três vantagens sobre a Análise de Equações Estruturais (Quadrivium Academic Intelligence, 2018). A primeira é gerar resultados confiáveis em bases de dados relativamente pequenas. A segunda é permitir que se tenha múltiplas variáveis dependentes e independentes, sejam elas quantitativas ou qualitativas. A terceira é que a correlação canônica é uma técnica mais simples de rodar em softwares estatísticos, já que normalmente gera modelos sem tantas demandas preliminares como ocorre com o Modelo de Equações Estruturais (SEM).

O próximo capítulo tratou dos resultados do primeiro objetivo específico: Descrição do cenário da construção civil no período analisado.

4 Cenário da Construção Civil Brasileira

Para compreender a dimensão das atividades da Construção Civil é necessário observar a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que é um instrumento de padronização brasileiro dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do País (Sinduscon-MG, 2014).

De acordo com a CNAE 2.0 (IBGE, 2018), a construção civil compreende a construção de edifícios. Em geral, as obras de infraestrutura e a prestação dos serviços especializados que fazem parte do processo construtivo. Particularmente, a atividade de construção de edifícios compreende a incorporação de empreendimentos imobiliários e na construção de edificações de todos os tipos (residenciais, comerciais, industriais, agropecuários e públicos), as reformas, manutenções, complementações e alterações de imóveis, a montagem de estruturas de casas, abrigos e edifícios pré-fabricados *in loco* para fins diversos de natureza permanente ou temporária quando não realizadas pelo próprio fabricante.

O setor envolve ainda a realização de empreendimentos imobiliários, residenciais ou não, provendo recursos financeiros, técnicos e materiais para a sua execução e posterior venda (incorporação imobiliária). As obras de infraestrutura dizem respeito à construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras de artes especiais. Abrangem também as obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos, dentre outras ações. Nos serviços especializados para construção estão a demolição e preparação do terreno, as instalações elétricas e hidráulicas, as obras de acabamento e outros serviços especializados para construção.

A Construção Civil é um importante elo do setor industrial no Brasil. Formada por uma extensa cadeia produtiva, além de impulsionar toda a economia, ela também cumpre importante missão como instrumento de inclusão e transformação social, em virtude de sua elevada capacidade de geração de renda e emprego (FIEMG, 2014). Fábricas, escolas, rodovias, portos, aeroportos, ferrovias, hospitais, habitações, entre tantos outros, fazem parte de suas atividades e das necessidades mais básicas do País. Em média, a Construção Civil responde por 50% do total de investimentos no Brasil e é capaz, além de fortalecer a economia, de proporcionar desenvolvimento social. Dinamizar as suas atividades é, naturalmente, alavancar o crescimento socioeconômico e solidificar as bases físicas imprescindíveis para um desenvolvimento duradouro (Sinduscon-MG, 2014).

A necessidade das atividades deste segmento industrial para o Brasil pode ser vislumbrada pelos números que expõem o *deficit* habitacional e a deficiência de infraestrutura (Sinduscon-MG, 2015). O Brasil precisa investir R\$350 bilhões por ano para expandir a sua infraestrutura, sendo que deste valor, R\$210 bilhões são apenas necessários para suprir a depreciação de ativos (Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base – (Abdib), (2018). O *deficit* brasileiro de moradias é expressivo e alcança 6,356 milhões de unidades sendo: 943 mil para solucionar o problema de habitações precárias, 1,902 milhão para equacionar a coabitação familiar, 3,178 milhões relativos ao ônus excessivo com aluguel e 333mil referentes ao adensamento excessivo (Fundação João Pinheiro, 2017).

No Quadro 1 é demonstrado o perfil da Indústria da Construção Civil no Brasil, destacando várias informações econômicas a seu respeito.

Quadro 1. Perfil da Construção Civil no Brasil

Participação no PIB Brasil:	5,2% (2017)
Participação no PIB da Indústria:	24,4% (2017)
Número de trabalhadores com carteira assinada:	2.010.217 (Dez/17)
Cadeia produtiva da Construção:	7,3% do PIB em 2016
Número de pessoas ocupadas na Cadeia Produtiva da Construção:	11,6 milhões de pessoas em 2016
Número de estabelecimentos:	215 mil em 2016
Responde por mais de 50% dos investimentos do País (FBCF)	

Fonte: Contas Nacionais Trimestrais e PNAD Contínua, IBGE; CAGED e Relação Anual das Informações Sociais; Perfil da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT), Brasil, 2017.

Com base no Quadro 1, ressalta-se que a participação do Setor da Construção Civil no PIB Brasileiro é de 5,2% e 7,3% se considerado toda a cadeia produtiva setorial. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) (IBGE-2018) demonstram que o número de pessoas ocupadas no setor da Construção Civil é de 6,551 milhões de pessoas, o que representa 7,24% do total de ocupados no País.

De acordo com a classificação realizada pelo SEBRAE (2018), para a realização de estudos, na Construção Civil as microempresas são aquelas que têm até 19 funcionários; as pequenas empresas, de 20 a 99 funcionários; as médias empresas, de 100 a 499 funcionários; e as grandes empresas, acima de 499 funcionários. A partir deste conceito e utilizando os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) divulgadas pelo Ministério do

Trabalho e Emprego (2017), observa-se que 91,30% dos estabelecimentos de construção no país podem ser considerados como de micro porte. Isso significa que, no Brasil, em 2016 havia 215.039 estabelecimentos na Construção Civil, dos quais 196.338 eram de micro porte (Tabela 12).

Tabela 12

Número de estabelecimentos na Construção Civil segundo o porte em 2016

Porte	Brasil	Part. % no total
Micro	196338	91,30
Pequeno	15691	7,30
Médio	2683	1,25
Grande	327	0,15
Total	215039	100,00

Nota. Classificação utilizada para a Construção Civil conforme CNAE 2.0. Adaptado de Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2016, Brasil, 2017.

A análise dos dados demonstra que no setor da Construção Civil no País atua um reduzido número de empresas de médio e de grande porte. Utilizando a metodologia do Sebrae, por número de funcionários, pode-se concluir que no setor classificam-se como empresa de médio e de grande porte apenas 1,40% do total dos estabelecimentos. Isso significa que dos 215.039 estabelecimentos em 2016 que trabalhavam no segmento da Construção Civil no Brasil 3.010 podem ser classificados como de médio ou grande porte (Brasil, 2017).

Ainda considerando a metodologia de classificação do porte das empresas de acordo com o número de empregados, utilizada pelo SEBRAE, pode-se perceber (Figuras 7, 8 e 9), o crescimento da participação das micro e pequenas empresas na Construção Civil no período de uma década (2007-2016). Por outro lado, observa-se uma redução na participação das empresas de médio e de grande porte. Os dados foram calculados de acordo com a classificação do SEBRAE, utilizando para os números da RAIS (Brasil, 2017).

A Construção Civil é um setor sensível ao dinamismo da atividade econômica, ao volume de crédito, ao nível de renda disponível da população e ao patamar de investimentos e da taxa de juros da economia. Em função disso, por vários anos o segmento sofreu da falta de políticas públicas que incentivassem suas atividades. Desta forma, depois de crescer 168,56% na década de 1970 (período que contou com o chamado “Milagre Econômico”), o que correspondeu a uma taxa média anual de incremento de atividades de 10,38%, de 1980 a 1989 o setor apresentou expansão de pífios 6,16%. Ou seja, nestes dez anos o crescimento

médio anual foi de inacreditáveis 0,60%, situação difícil de ser explicada para um setor cuja essência é promover o desenvolvimento de qualquer economia. Para o Brasil, a década de 1980 significou o fim da expansão econômica vivenciada nos anos de 1970. Desemprego, inflação elevada, estagnação econômica e crescimento da dívida externa caracterizaram o período conhecido também como “década perdida” (Sinduscon-MG, 2012).

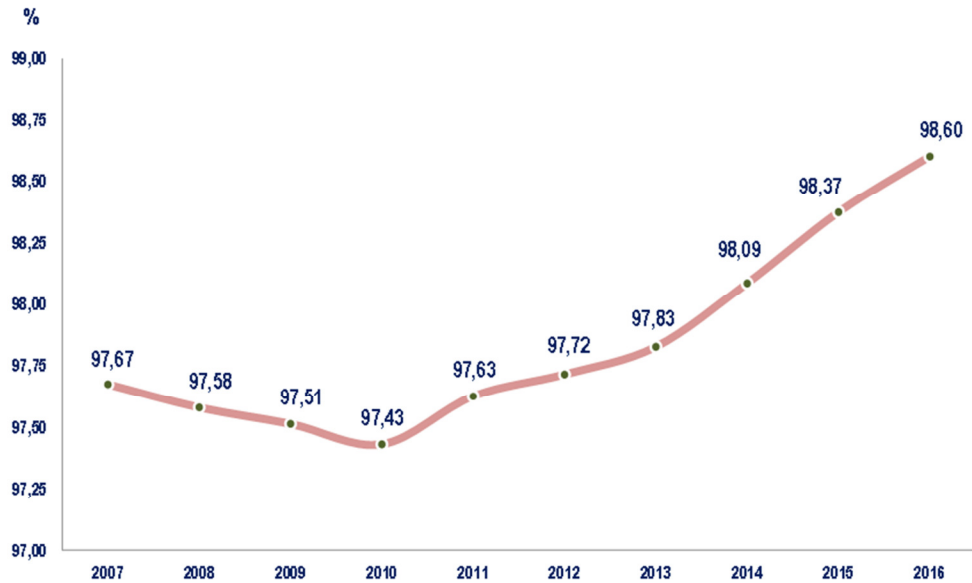


Figura 7. Participação (%) dos estabelecimentos de Micro e Pequeno Porte na Construção Civil Brasil – 2007-2016, conforme classificação Sebrae.

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2007 a 2016, Brasil, 2017.

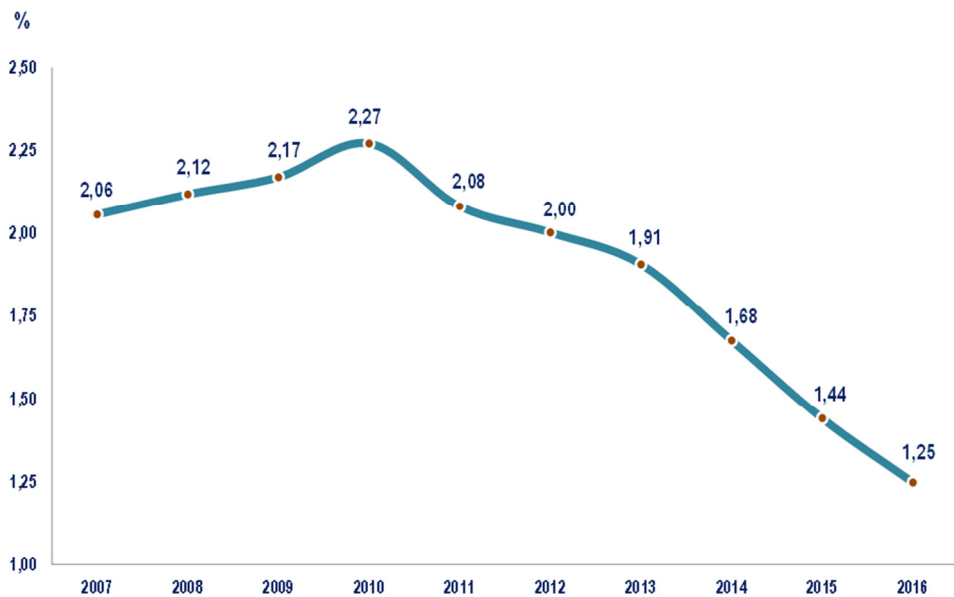


Figura 8. Participação (%) dos estabelecimentos de Médio Porte na Construção Civil Brasil – 2007-2016 segundo classificação do Sebrae

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2016, Brasil, 2017.

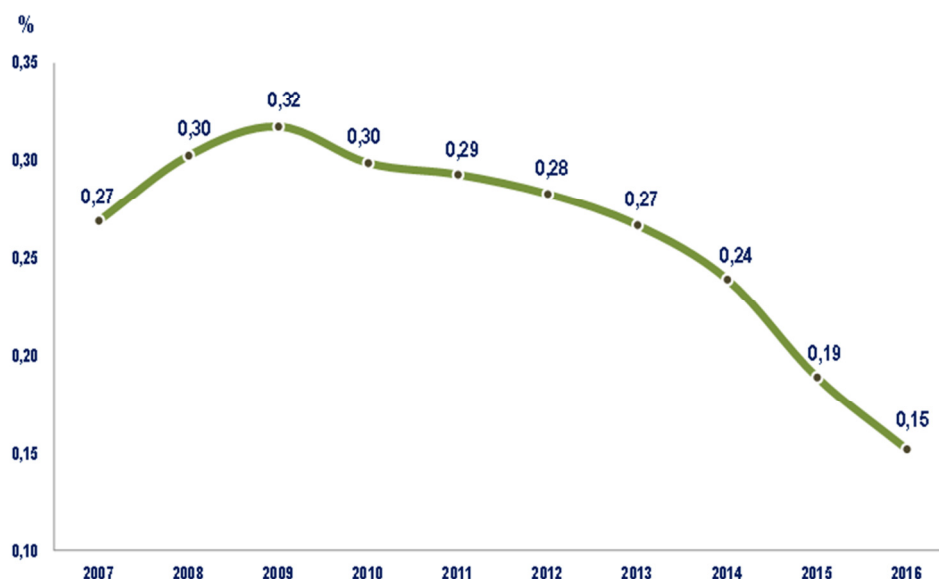


Figura 9. Participação (%) dos estabelecimentos de Grande Porte na Construção Civil Brasil – 2007-2016, conforme classificação do Sebrae

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2016, Brasil, 2017.

O início da década de 1990 ainda foi marcado por instabilidade macroeconômica e baixo crescimento e investimento. Esse cenário adverso refletiu no ambiente de negócios da Construção Civil. De 1990 a 1993, o setor apresentou queda em sua produção, registrando taxa média de crescimento negativa de 5,65%. Escassez de recursos, deterioração do ambiente econômico nacional e falta de diretrizes para o desenvolvimento do País, certamente, ajudam a explicar este resultado (Sinduscon-MG, 2012).

A estabilidade dos preços, advinda da introdução do Plano Real em 1994 trouxe maior confiança aos agentes econômicos e gerou, em consequência, aumento da produção interna. Naquele ano o Brasil cresceu 5,33%. Essa estabilidade trouxe, de imediato, melhor desempenho para a Construção Civil, como consequência do maior ritmo da atividade econômica. Em 1994, a Construção Civil apresentou expansão de 9,01%, numa clara demonstração de que o aumento da produção nacional deu impulso ao setor. O controle da inflação se constituiu em um dos pilares que possibilitou o crescimento econômico nacional e da Indústria da Construção (Sinduscon-MG, 2012).

O Plano Real foi, ao longo dos anos, criando as condições micro e macroeconômicas para pavimentar o caminho do crescimento, e o setor registrou números mais satisfatórios de 1994 a 1999, quando cresceu 21,22% no período (crescimento médio anual de 3,26%). Mas o incremento de atividades não se sustentou em função da ausência de linhas de crédito para o

financiamento à produção e para a comercialização de imóveis novos e da falta de capital de giro das empresas, obrigadas a conviver com elevadas taxas de juros. Além disso, os diversos períodos de instabilidade (2001: crise de energia elétrica e crise Argentina; 2002: crise de confiança, com as eleições presidenciais) impactaram a produção e levaram novamente o segmento a apresentar resultados desalentadores: de 2000 a 2003, a Construção Civil registrou queda de 5,49% em suas atividades, o que correspondeu a uma taxa anual média de crescimento negativa de 1,40% (Sinduscon-MG, 2012). Em 2004 a Construção Civil voltou a crescer. Entre as principais razões, destacam-se:

- Incremento da oferta de crédito imobiliário (aliada à redução da taxa de juros dos financiamentos imobiliários e a prazos maiores para pagamento);
- Maior concorrência de instituições financeiras;
- Aumento do emprego formal;
- Crescimento da renda familiar;
- Estabilidade macroeconômica;
- Mudanças no marco regulatório do mercado imobiliário (Lei 10.931/2004), resultando em maior segurança, transparência e agilidade;
- Melhor previsibilidade da economia, tornando mais factíveis os negócios imobiliários de longo prazo;
- Pequenas obras – reformas – consumo “formiga” (aumento da renda da população e maior geração de emprego formal);
- Obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC);
- Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) (Sinduscon-MG, 2012);

Diante de novos instrumentos que possibilitaram o incremento do crédito imobiliário, o setor registrou taxas positivas de crescimento. De 2004 a 2011 a Construção Civil no País cresceu 47,60% (taxa média anual de 5%). Neste período a referida indústria passou por grandes transformações e importantes conquistas. E as vitórias não são traduzidas apenas no campo econômico, refletindo-se, também, por meio de: evolução do seu processo construtivo; utilização de novas tecnologias, equipamentos, materiais e produtos; maior qualificação de seus trabalhadores; adoção de instrumental jurídico capaz de dinamizar suas atividades, incorporando maior segurança ao mercado de imóvel; maior número de trabalhadores com carteira assinada; e maior número de famílias com acesso à casa própria. Enfim, são inúmeras vitórias, com reflexos positivos no ambiente socioeconômico do Brasil (Sinduscon-MG, 2012).

A evolução do resultado do Produto Interno Bruto da Construção Civil desde o ano de 1995 até 2017 é demonstrada na Figura 10, onde verifica-se que de 2014 a 2017 o setor em estudo apresentou retração em suas atividades, com resultados negativos em sua taxa de crescimento.

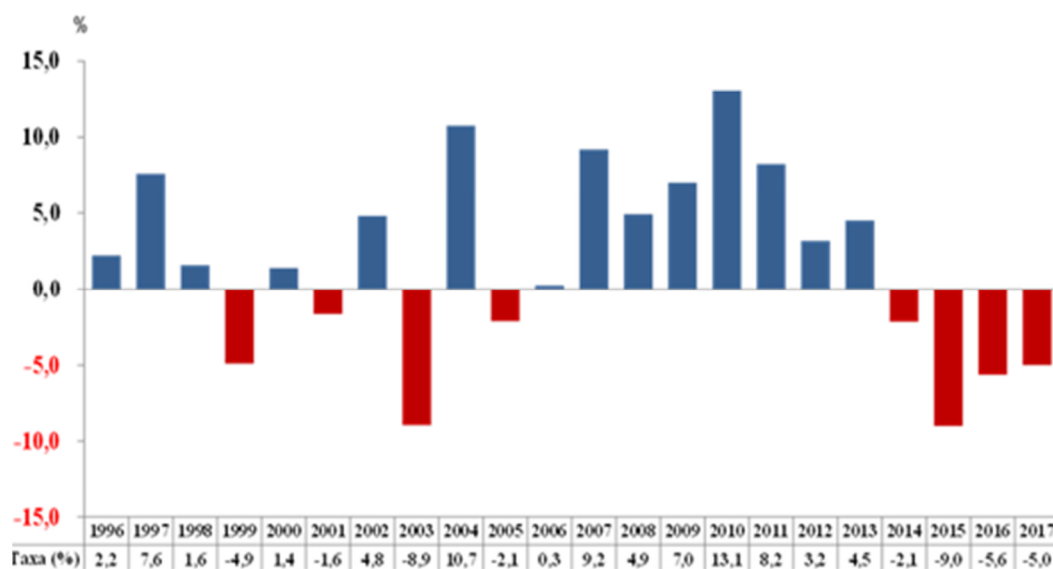


Figura 10. Taxa (%) de Crescimento da Construção Civil Brasileira, 1996-2107

Fonte: CNT-1º. Trimestre/2018, IBGE, 2018.

De acordo com dados apresentados por Sinduscon-MG (2014), as transformações na Construção Civil podem ser evidenciadas nos vários instrumentos que exercem influência em suas atividades. No segmento residencial desde a criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) e do Fundo de Compensação das Variações Salariais (FCVS), as modificações foram construindo o alicerce para o desenvolvimento do setor. No período pós-real alguns instrumentos deram nova direção para o mercado imobiliário:

- Em 1997: criação do Sistema de Financiamento Imobiliário (SFI), por meio da Lei 9.514, que instituiu a alienação fiduciária de bens imóveis e tornou o processo de execução de garantias mais ágil e seguro para o credor. Os principais fundamentos do SFI são: a securitização dos créditos imobiliários e maior segurança jurídica dos contratos.
- Em 2004: Lei 10.931: foi um marco para o segmento imobiliário ao estabelecer um novo parâmetro de regulação entre os agentes envolvidos nos negócios imobiliários. Entre outros aperfeiçoamentos, objetivou aumentar a segurança jurídica para as partes envolvidas no mercado, conferindo maior transparência e credibilidade. Estabeleceu

um regime tributário especial para estimular a adoção do patrimônio de afetação, regulamentou o pagamento do incontroverso e consolidou a alienação fiduciária em contratos de financiamento de bens imóveis.

- Em 2004: Resolução 3.177 do Conselho Monetário Nacional: determinou a ampliação de 1% para 2% do percentual de recursos do Fundo de Compensação das Variações Salariais (FCVS) virtual, que deveria ser aplicado, mensalmente, em operações de crédito imobiliário.
- Em 2009: Programa Minha Casa, Minha Vida, que apresentou como meta a construção de um milhão de moradias. Ressalta-se que este programa atendeu a um antigo pleito do setor da Construção: a concessão de subsídios governamentais para facilitar o acesso das famílias de baixa renda à casa própria.
- Em 2011: Programa Minha Casa, Minha Vida 2.

Considerando os últimos 23 anos, o ápice do crescimento da Construção Civil foi observado no ano 2010, quando o setor registrou taxa de crescimento de dois dígitos (13,1%). Este resultado correspondeu ao maior incremento observado em 24 anos, conforme os dados divulgados pelo IBGE (2018).

O IBGE realiza desde 1990 a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), que é uma relevante fonte de dados setoriais para a compreensão do segmento empresarial da atividade da Construção Civil no Brasil (IBGE, 2018). Conforme esse trabalho, em 2016 a atividade da Construção totalizou R\$318,7 bilhões em incorporações, obras e serviços de construção. O valor das obras e serviços da construção atingiu R\$299,1 bilhões sendo que 31,4% deste montante foram provenientes das obras contratadas por entidades públicas (R\$94,1 bilhões) e o restante por pessoas físicas e/ou entidades privadas.

Quando é observada a análise da atividade da Construção Civil entre 2007 e 2016 verifica-se uma mudança estrutural no setor com as obras de infraestrutura perdendo e a construção de edifícios e os serviços especializados ganhando participação no total da atividade do setor. Em 2016 a atividade que mais contribuiu para a geração de valor foi a construção de edifícios, com 48,5%, enquanto em 2007 as obras de infraestrutura apresentavam a maior parcela no valor da atividade com 45,6%. Em relação aos custos e despesas da indústria da Construção Civil, observa-se que ocorreram poucas modificações. O principal componente do custo setorial refere-se a gastos com pessoal, que mantém a maior representatividade no total dos custos (IBGE,2018). Neste quesito, dados do Custo Unitário Básico da Construção (CUB/m²) demonstra que enquanto em fevereiro de 2007 a mão de obra

respondia por 47,56% do custo básico de uma obra, em maio de 2018 esse percentual foi de 56,19%. (Sinduscon-MG,2018).

A análise dos dados do PIB do Brasil, também divulgados pelo IBGE, demonstra que na última década (2008-2017) a construção civil vivenciou dois momentos diferentes: de 2008 a 2013 exibiu crescimento expressivo, tendo suas atividades registrado incremento de 48,13%, ou seja, uma média de 6,8% de crescimento ao ano. O incremento no financiamento imobiliário, o melhor desempenho da economia nacional, a geração de vagas com carteira assinada, importantes marcos regulatórios na habitação como a Lei 9.514 (alienação fiduciária) e a Lei 10.931 (Patrimônio de afetação) e o Programa Minha Casa, Minha Vida são alguns dos fatores que ajudam a explicar o desempenho da Indústria da Construção Civil neste período (Sinduscon-MG, 2018). Entretanto, desde 2014 a referida indústria vem registrando sucessivas quedas em suas atividades. O recuo observado nesse período foi de 21,28%, o que corresponde a uma queda média anual de 4,94%. A recessão vivenciada pela economia brasileira, que provocou desemprego elevado, queda na renda da população, o aumento das taxas de juros, a redução do crédito habitacional são motivos que ajudam a explicar o desempenho setorial nestes anos (Sinduscon-MG, 2018).

Na Figura 11 é apresentada a taxa média anual de crescimento (ou queda) do PIB da Construção Civil por alguns períodos selecionados aleatoriamente. Observa-se que na análise dos anos de 1995 a 2017 o período mais crítico das atividades setoriais refere-se aos anos de 2014 a 2017, quando as atividades recuam, em média anual -5,46%.

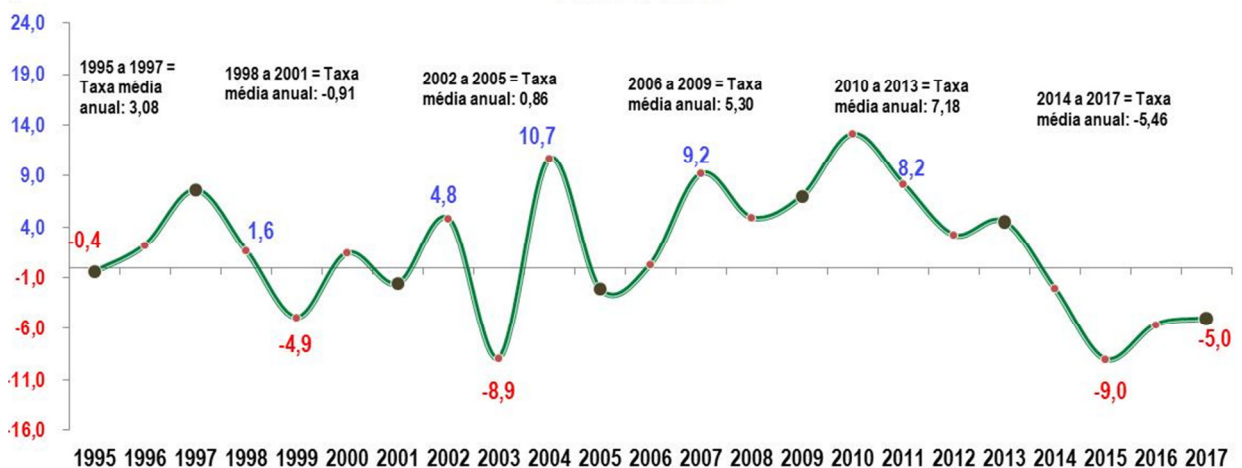


Figura 11. Taxa de Crescimento (%) do PIB da Construção Civil Brasileira, 1995-2107
Fonte: IBGE, 2018.

A geração de vagas com carteira assinada confirma o período de 2014 a 2017 como o mais crítico para a Construção Civil. Dados da RAIS divulgados pelo Ministério do Trabalho (Brasil, 2018), conforme Figura 12, demonstra que de 2014 a 2016 o setor perdeu mais de 900 mil empregos formais.

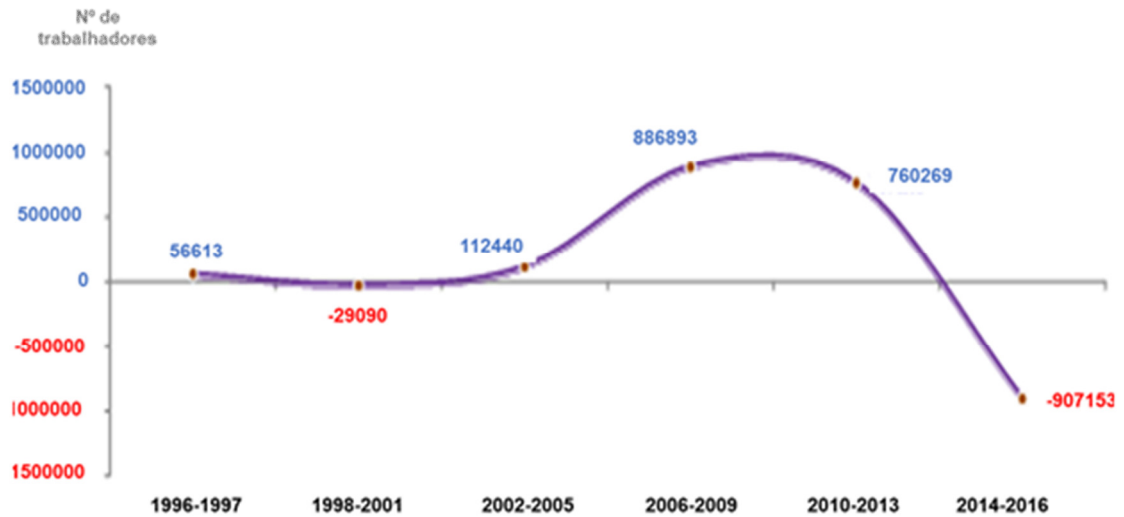


Figura 12 – Número de vagas com carteira assinada geradas ou perdidas na Construção Civil por períodos, Brasil de 1995-2016

Fonte: RAIS – Brasil, 2018.

Nota-se, portanto, que o cenário da Construção Civil Brasileiro é muito complexo e significativo para economia do país. O próximo tópico aborda sobre inovação no setor.

4.1 A Construção Civil e a inovação

Apesar da redução de suas atividades nos últimos anos, as empresas da Indústria da Construção Civil reconhecem a necessidade de maior produtividade e inovação no longo prazo. Desta forma, a estratégia de buscar inovação tem origem na redução do custo operacional da empresa e na despesa associada à aquisição de tecnologia (CBIC, 2017).

O assunto inovação não é novo para a Construção Civil. A CBIC coordena o Programa Inovação Tecnológica (PIT), que possui como objetivo estudar, analisar e definir diretrizes para o desenvolvimento, difusão e avaliação de inovações tecnológicas na construção civil brasileira (CBIC,2014). Esse programa é composto por nove projetos, com a responsabilidade de diferentes entidades setoriais e universidade:

- Tributação compatível com a industrialização e inovação.
- Normas Técnicas- CB-02 /Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- Viabilização da inovação em obras públicas.
- Código de obras nacional.
- Difusão da inovação.
- Capacitação para a inovação.
- Ciência& tecnologia para a inovação na construção.
- Conhecimento para a inovação.
- Coordenação modular.
- Comitês Estaduais de Inovação (CBIC, 2014).

As empresas estão sendo induzidas ao desenvolvimento de inovações ou à incorporação de inovações para manter a competitividade. Nesse contexto, elas precisam adotar modelos para a gestão estratégica da inovação, que pode ser entendido como um processo estruturado apoiado em seis dimensões: método, ambiente, pessoas, estratégia, liderança e resultados. A temática da inovação e o uso de novas tecnologias para esta indústria é fundamental para a competitividade e o crescimento sustentável do segmento (CBIC, 2014).

No momento em que produtividade e competitividade são atributos essenciais para a conquista e manutenção de mercado, estar sintonizado com a inovação é essencial para o bom desempenho empresarial e qualificação do setor (CBIC, 2016). O cenário de dificuldades econômicas não impediu que muitas empresas com atividades de engenharia e de infraestrutura mantivessem investimentos voltados à melhoria de processos. Para a

construtora mineira MRV Engenharia a inovação é importante aliada dentro de todas as áreas da empresa (Valor, 2018). O anuário Valor Inovação Brasil 2018 divulgado pelo jornal Valor Econômico em julho de 2018 traz os resultados de uma pesquisa realizada pela consultoria Strategy& que apresenta as 150 empresas mais inovadoras no Brasil. Neste trabalho, a Construção Civil aparece com três empresas (segmento de engenharia e infraestrutura). A MRV Engenharia ocupa a 60ª posição no *ranking* das mais inovadoras. A Técnica ocupa a 61ª posição e a Camargo Correa Infraestrutura a 116ª colocação. Neste estudo, portanto, a MRV Engenharia foi considerada a empresa de construção civil mais inovadora no País. Em sua 4ª edição, essa pesquisa classifica as empresas a partir de quatro critérios - intenção de inovar, esforço para realizar a inovação, resultados obtidos e avaliação do mercado (Valor, 2018).

As inovações tecnológicas que estão sendo implementadas na Construção Civil mudam o perfil de criação da construção para uma montagem, ou seja, a inovação setorial incorpora materiais construtivos que chegam à obra e são montados, como paredes, revestimentos, janelas, portas, instalações elétricas e hidráulicas, diferente do perfil artesanal anteriormente realizado pelo setor. Neste contexto, destaca-se que existe uma tendência de construção “enxuta”, que é baseada no princípio *just in time*, onde tudo tem um tempo certo para acontecer e nada deve ser encaminhado ao processo produtivo, transportado ou até mesmo comprado antes da hora. Desta forma, a construção “enxuta”, ou “*lean construction*” possui as seguintes características: corte de processos que não agregam valor às obras, manutenção contínua do ritmo produtivo e realização eficiente do trabalho (SEBRAE 2015).

Na Figura 13 é demonstrado, de acordo com o SEBRAE (2015), quais são as vantagens da adoção de novas tecnologias, que buscam maior eficiência, gestão, aumento de produtividade e redução de custos na Construção Civil.



Figura 13 – Vantagens da adoção de novas tecnologias na Construção Civil
Fonte: Sebrae, 2018.

Num contexto onde o mundo discute a indústria 4.0 (Figura 14), onde a robótica permite que máquinas inteligentes ocupem o chão de fábrica, existe o questionamento se a indústria 4.0 chegará à Construção Civil. Alguns especialistas avaliam que sim. Neste processo eles destacam que a utilização das impressoras 3D e do software *Building Information Modeling* (BIM) já caminham nesta direção (Massa Cinzenta, 2018).

Entretanto, para que a Construção Civil 4.0 aconteça na sua plenitude no Brasil alguns entraves devem ser considerados: o ambiente macroeconômico, a qualidade de educação dos trabalhadores, a eficiência do mercado e desenvolvimento do mercado financeiro para viabilizar negócios (Massa Cinzenta, 2018).

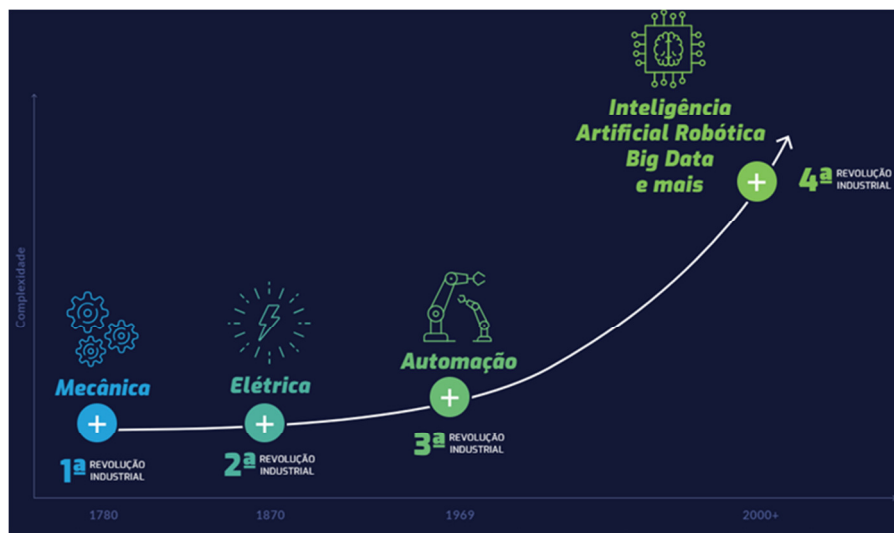


Figura 14. Indústria 4.0

Fonte: Indústria 4.0, 2018.

Destaca-se que o Brasil ocupa a 69ª posição ranking dos países mais inovadores. O Índice Global de Inovação (Tabela 13) objetiva avaliar critérios de desempenho de diferentes países no quesito inovação e avalia quesitos como crescimento da produtividade, investimentos e pesquisas e desenvolvimento (P&D), educação, exportações de produtos de alta tecnologia, dentre outros (Indústria 4.0, 2018).

Diante deste ranking, percebe-se a lacuna de crescimento do setor perante o cenário mundial. O próximo tópico aborda alguns tipos de inovação no setor da Construção Civil.

4.1.1 Building Information Modeling (Modelagem da Informação da Construção) – BIM

Novas tecnologias na Construção Civil estão revolucionando a sua forma de operação. Um desses desenvolvimentos é a construção de modelos de informação, o *Building Information Modeling* (BIM).

O BIM é o projeto ideal que agrega todas as partes envolvidas no planejamento de uma construção, disponibilizando informações sobre cada detalhe da construção, com utilidade para todos os envolvidos, desde engenheiros e arquitetos até planejadores e responsáveis pela aquisição de materiais. A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC,2017) entende que o BIM além de ser uma inovação em si mesma, também contribui para a implementação de outras inovações nas empresas.

Tabela 13
Índice Global de Inovação: países mais inovadores

Posição	País	Pontos
1º	Suíça	67,6 pts
2º	Suécia	63,8 pts
3º	Países Baixos	63,3 pts
4º	EUA	61,4 pts
5º	Reino Unido	60,8 pts
6	Dinamarca	58,7 pts
7º	Cingapura	58,6 pts
8º	Finlândia	58,4 pts
69º	Brasil	33,1 pts

Nota. Adaptado de Universidade Cornell, INSEAD e OMPI (2017) conforme Indústria 4.0 (2018)

Segundo CBIC (2017), o BIM “é um conjunto de políticas, processos e tecnologias que, combinados, geram uma metodologia para gerenciar o processo de projetar uma edificação ou instalação, e ensaiar seu desempenho, e gerenciar as suas informações e dados, utilizando plataformas digitais (baseadas em objetos virtuais), através de todo seu ciclo de vida.”

Outro conceito retirado de CBIC (2017 também ajuda a compreender o que é o BIM: “É um processo progressivo que possibilita a montagem, o armazenamento, a troca, a consolidação e o fácil acesso aos vários grupos de informações sobre uma edificação ou instalação que se deseja construir, usar e manter. Uma única plataforma de informações que pode atender todo o ciclo de vida de um objeto construído”, conforme Figura 15.

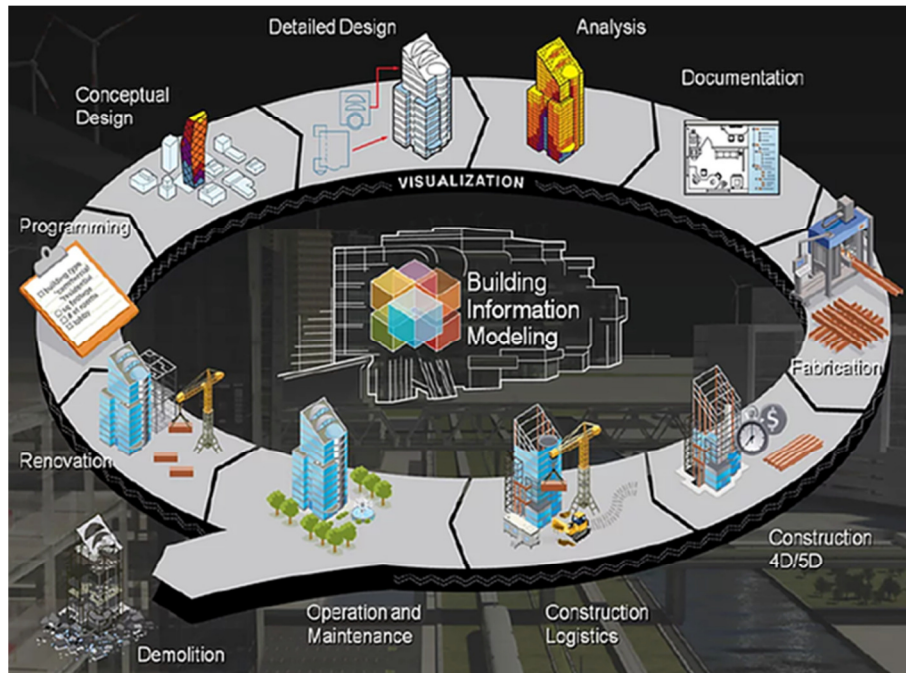


Figura 17. Ciclo de Vida em um Edifício

Fonte: Buildpedia, 2015.

O projeto realizado em BIM trabalha com modelos 3D e agrega todas as partes envolvidas no planejamento de uma construção fornecendo informações profundas sobre cada detalhe da obra, questões hidráulicas, elétricas, estruturais, arquitetônicas, etc. Esta inovação tem sido bastante divulgada no setor (SindusconMG, 2017).

O BIM representa redução nos custos de uma obra, além de auxiliar no processo de transparência no planejamento e precisão nos custos e cronogramas. Ele consegue identificar problemas ainda na fase de projetos e permite projetar com detalhes todas as etapas de construção. O BIM é um conceito bastante inovador quando o assunto é projeto para construções (Sinduscon-MG, 2018). O BIM é o projeto ideal que agrega todas as partes envolvidas no planejamento de uma construção, disponibilizando informações sobre cada detalhe da construção, com utilidade para todos os envolvidos, desde engenheiros e arquitetos até planejadores e responsáveis pela aquisição de materiais.

De acordo com a CBIC (2017) existem pelo menos 10 motivos para as empresas construtoras evoluir com o BIM:

1. Para visualizar em 3D o que está sendo projetado.
2. Para poder ensaiar a obra no computador.
3. Para extrair automaticamente as quantidades.

4. Para realizar simulações e ensaios virtuais.
5. Para identificar interferências automaticamente.
6. Para gerar documentos mais consistentes e íntegros.
7. Para capacitar-se a executar construções complexas.
8. Para viabilizar e intensificar o uso da industrialização.
9. Para complementar o uso de outras tecnologias.
10. Para preparar a empresa para o futuro.

Em 18/05/2018 foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto n. 9.377 (Brasil, 2018) que instituiu a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modeling*– BIM. Essa medida objetiva disseminar e induzir a democratização do uso desse conjunto de processos construtivos em todas as obras e projetos realizados pelas diversas esferas do governo federal. O decreto estabelece metas de redução dos custos da construção em 9,7% e de aumento da produtividade em 10% caso a adoção dos processos BIM pelas empresas se multiplique por dez, num prazo de 10 anos. Alcançadas, essas metas poderão render acréscimo projetado de 28,9% no PIB da indústria da construção.

A introdução do BIM em obras públicas tem potencial de melhorar a qualidade das obras, reduzir desperdícios, dar mais transparência nas contas públicas, mais ênfase no planejamento, confiabilidade nas estimativas de custos e cumprimentos dos prazos, bem como menor incidência de erros e imprevistos tanto nas obras quanto na redução de aditivos. O BIM possibilita maior precisão nos projetos porque viabiliza a industrialização e a pré-fabricação, reduz interferências, erros e retrabalhos, reduz desperdícios e geração de resíduos, sendo portanto, uma das mais importantes inovações gerenciais dos últimos anos (CBIC, 2017).

O BIM tem trazido mudanças tecnológicas relevantes para a Construção Civil. Acredita-se que ele tem potencial para modificar a cultura dos agentes de toda a cadeia produtiva da Construção Civil. Isso porque sua utilização envolve novos métodos de trabalho e novas posturas de relacionamento entre arquitetos, projetistas, consultores contratantes e construtores (CBIC, 2017).

Apesar da importância do BIM, a CBIC (2017) destaca que alguns motivos impossibilitam que ele aconteça mais rapidamente: A peculiar inércia e a resistência às mudanças por partes dos organizadores e pessoas envolvidas, a dificuldade de entendimento e compreensão do que é BIM e dos seus reais benefícios, as questões culturais, as

especificidades e os aspectos intrínsecos da tecnologia BIM. Algumas publicações técnicas demonstram as inovações que são destaques na Indústria da Construção Civil. A Construct (2018) e o Mapa da Obra (2018) citam como mais relevantes:

4.1.2 Impressão 3 D

A utilização da impressão 3D (Figura 16) na Indústria da Construção Civil pode ser verificada em países como China e Estados Unidos. A referida tecnologia pode eliminar o desperdício de materiais nos canteiros de obras, proporcionar mais segurança ao trabalhador e também reduzir o tempo de construção. Além disso, a impressão 3D também pode reduzir o custo da obra. (Mapa da Obra, 2018).

A figura apresenta o primeiro edifício do mundo construído com uma impressora 3D. A empresa chinesa WinSun foi a pioneira na construção do primeiro prédio do mundo com peças elaboradas em uma impressora 3D. As estruturas foram produzidas por um equipamento em larga escala para a montagem final do prédio de cinco andares com apartamentos (Techtudo, 2015).



Figura 16. Primeiro edifício do mundo construído com uma impressora 3D.
Fonte: Techtudo, 2015.

4.1.3 Sensores verticais

Essa novidade é muito recente na Indústria da Construção Civil e consiste na tecnologia vestível, ou seja, na colocação de sensores inteligentes nas roupas dos trabalhadores (Figura 17) do setor com o objetivo de se alcançar mais segurança. Nos Estados

Unidos existem exemplos de capacetes nos quais possuem sensores capazes de sinalizar caso ocorra algum impacto, e ainda relógios de pulso que monitoram a temperatura corporal e evitam a exaustão térmica do trabalhador (Mapa da Obra, 2018).



Figura 17. Sensores Vestíveis

Fonte: Construct, 2016 – Recuperado de: <https://constructapp.io/pt/inovacao-na-construcao-civil-7-novidades-que-voce-precisa-conhecer/>

4.1.4 Contrapiso autonivelante

Os contrapisos autonivelantes, ou seja, as argamassas auto adensáveis, facilitam a execução de contrapisos sem a necessidade de vibração ou compactação manual, tornando o processo mais ágil (Figura 18). Este material, que ainda é novo no Brasil, possui fluidez elevada quando comparado às argamassas convencionais. A sua utilização é capaz de acelerar em cerca de 50% a execução do piso por pavimento, além de minimizar o estoque de agregados no canteiro de obras (Mapa da Obra, 2018).

Assim como a argamassa convencional, a do contrapiso autonivelante é composta por um cimento de alto desempenho, no entanto, a diferença está nos aditivos especiais de sua composição que controlam a viscosidade e aumentam a fluidez do material (Mapa da Obra, 2018).

4.1.5 Concreto translúcido

Criado em 2011 a partir da invenção do arquiteto Àron Lesonczy , o concreto translúcido (Figura 19) é composto por 5% de fibras ópticas o que permite de forma suave a passagem da luz do ambiente externo, deixando à mostra a silhueta de uma pessoa ou objeto, algo muito difícil de se imaginar por se tratar de um material tão denso como o concreto.

Assim, ele possibilita a redução da utilização de luz artificial, logo há diminuição do consumo de energia. Além disso, maleabilidade, a impermeabilidade e resistência são características do material, assim como a promessa de que as chances de rachaduras e infiltrações sejam menores que no concreto tradicional (Mapa da Obra, 2018).



Figura 18. Contrapiso autonivelante.

Fonte: AEC web – Portal de arquitetura, engenharia e construção. Recuperado de: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/contrapiso-autonivelante-proporciona-ganho-em-productividade_12186_10_0



Figura 19. Concreto Translúcido.

Fonte: Mapa da Obra, 2018. Disponível em: http://www.mapadaobra.com.br/negocios/7-novidades-na-construcao-civil/?doing_wp_cron=1532386946.6991109848022460937500

4.1.6 Concreto que brilha no escuro

O professor José Carlos Rubio, da Universidade de Michoacana, no México, inventou um tipo de concreto que brilha nas mais diferentes cores durante a noite. O material utiliza como base o cimento comum, mas possui uma consistência mais próxima à de um gel, embora ainda seja sólida.

A diferença está na maneira como o pó de concreto é misturado com a água: a fórmula secreta desenvolvida pelo professor Rubio incentiva a formação de cristais na massa – algo que normalmente é evitado na fabricação do concreto. Esses cristais, por sua vez, são essenciais para gerar o efeito de brilho no cimento (Figura 20), uma vez que eles absorvem a luz do sol durante o dia. Assim, com o cair da noite, eles passam a emitir a energia acumulada na forma de luz, de maneira semelhante à que ocorre com os famosos materiais fluorescentes (Mapa da Obra, 2018).



Figura 20. Concreto que brilha no escuro.

Fonte: Mercado Imobiliário, 2018 – Recuperado de: <https://publicidadeimobiliaria.com/blog/>

4.1.7 Bioconcreto

Em virtude de problemas encontrados na utilização do concreto, como fissuras, por exemplo, pesquisadores da Universidade Técnica de Delft na Holanda desenvolveram um concreto um pouco peculiar, um concreto misturado com bactérias que quando se alimentam de lactato de cálcio e fazem a liberação de CaCO_3 (carbonato de cálcio) no seu processo (Santos, 2013).

Esta pesquisa foi realizada pelo microbiologista Henk Jonkers e o Engenheiro especializado em materiais de construção Eric Schlangen da Universidade Técnica de Delft na

Holanda, que vem estudando esta técnica desde 2006 (Santos, 2013). Um problema constante na Construção Civil são as fissuras geradas ao decorrer do tempo por patologias e desgastes, fator que depende de onde se encontra a superfície trincada. Recentemente, a utilização de bioconcreto vem sendo bastante discutida devido a intenção de inseri-la na construção civil e pela sua capacidade de restaurar as fissuras através da precipitação de carbonato de cálcio (Figura 21).

O bioconcreto trata-se de um material capaz de regenerar suas próprias rachaduras. A bactéria *Bacillus pseudofirmus* é acionada à mistura de concreto e só fica ativa quando entra em contato com a água e oxigênio. Desta forma, quando fissuras começam a acontecer no concreto, as bactérias eclodem, se alimentam de lactato e, através de reações químicas, o calcário é formado e a estrutura começa a regenerar (Construct, 2018).



Figura 21. Bioconcreto.

Fonte: Construct, 2018 – Recuperado de: <https://constructapp.io/pt/bioconcreto-o-concreto-capaz-de-regenerar-suas-proprias-rachaduras/>

4.1.8 Drones

A utilização de drones (Figura 22) já é comum em vários setores e está aparecendo como inovação na Construção Civil. O objetivo é monitorar canteiros de obras em áreas remotas ou congestionadas. Com a utilização deste equipamento é possível realizar o mapeamento 3D e avaliações do canteiro de obra em tempo real.

Os robôs automaticamente convertem os vídeos gravados em relatórios para os administradores da obra. Desta forma, possíveis riscos e atrasos podem ser monitorados. Antes dos pequenos robôs voadores automatizados era muito mais difícil conseguir uma visão

do todo no canteiro de obra, muitas vezes era preciso sobrevoar de avião ou helicóptero para obter imagens aéreas. Com essas mini aeronaves manejadas por controle remoto é possível fazer levantamentos topográficos, inspeções, acompanhamento de obras. Drones podem ser usados, inclusive para monitorar o trabalho ou, em casos extremos, atuar em resgates em casos de acidente no canteiro de obras (Mapa da Obra, 2018).



Figura 22. Utilização de drones na Construção Civil.

Fonte: Construct, 2018 – Recuperado de: <https://constructapp.io/pt/inovacao-na-construcao-civil-7-novidades-que-voce-precisa-conhecer/>

O próximo capítulo trata dos resultados referentes aos segundo e terceiro objetivos específicos.

5 Análise da Correlação Canônica – Inovação e Desempenho

5.1 Padronização de indicadores e verificação dos pressupostos da análise multivariada

Na primeira etapa da análise padronizou-se todos os indicadores, transformando-os em *z scores*. Esse procedimento é recomendável em qualquer análise estatística, principalmente nos casos em que há indicadores com diferentes unidades de mensuração. Os *z scores* colocam todos os indicadores em uma escala comum, permitindo comparar resultados de maneira mais simples e direta.

Na segunda etapa da análise verificou-se os pressupostos da análise multivariada, na qual se enquadra a correlação canônica. De acordo com Hair Júnior et al. (2010), Malhotra (2012) e Tabachnick e Fidell (2001), esses pressupostos são:

- Linearidade;
- Normalidade uni variada, bivariada e multivariada;
- Homogeneidade das variâncias dos indicadores quantitativos frente aos indicadores qualitativos.

No caso desta análise, apenas a homogeneidade de variâncias foi descartada. Isso ocorreu porque todas os indicadores considerados eram quantitativos. Nesse caso, testes para esse pressuposto são desnecessários (Gujarati & Porter, 2010; Maddala, 1992; Wooldridge, 2005).

A linearidade foi verificada por meio de gráficos bivariados, formados por dois grupos distintos:

- 1) indicadores das variáveis latentes dependentes e;
- 2) seus congêneres das variáveis latentes independentes. O resultado do primeiro grupo é exibido pela Figura 23.

Na Figura 24 percebe-se que o indicador CustoMAT não apresentou uma correlação tão nítida em relação aos indicadores ConsumoAC e FBCF. Por outro lado, verifica-se que há linearidade nos demais relacionamentos exibidos. O pressuposto de linearidade é relevante porque permite estimar os parâmetros de um modelo de correlação canônica de forma mais confiável. A razão é que os dados estarão relativamente ajustados a uma reta que passa ao mais próximo possível deles.

Esse é um aspecto que não pode ser negligenciado. Nota-se ainda, que o indicador CustoMAT apresenta linearidade discutível em relação a dois outros indicadores (Figura 24). Assim, optou-se por analisar as possíveis consequências desse fato sobre a estimação do modelo de correlação canônica, antes mesmo de verificar o atendimento do pressuposto da normalidade. Os resultados são exibidos no próximo tópico.

5.2 Estimação do modelo de correlação canônica e verificação do possível impacto da linearidade

A identificação do impacto da linearidade discutível do indicador CustoMAT passou pela estimação de quantas dimensões canônicas eram necessárias para descrever a relação existente entre a variável latente dependente e sua contrapartida independente. Na prática, isso é interpretado da seguinte maneira:

a) uma única dimensão canônica descreve essa relação: é o desejável em diversas pesquisas. Essa situação mostra que há apenas uma combinação de indicadores dependentes e independentes retratando um relacionamento mais amplo, envolvendo as variáveis latentes.

b) Mais de uma dimensão canônica descreve essa relação: nesse caso, há outras possíveis combinações de indicadores descrevendo o relacionamento entre as variáveis latentes. Esse não é um resultado “errado” ou “indesejável”. Ele apenas mostra que há mais de uma forma para descrever o relacionamento entre as variáveis latentes.

No caso estudado, primeiramente avaliou-se as combinações lineares para as correlações canônicas conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14
Combinações lineares para as correlações canônicas

Dimensões	Coefficientes	Erro-padrão	<i>t</i>	<i>p</i> -valor
<i>Inovação₁</i>				
zFBCF	0,894	0,099	8,990	0,000
zConsumoAC	0,036	0,090	0,410	0,690
zCustoMO	0,124	0,050	2,480	0,023
zCustoMAT	-0,109	0,048	-2,260	0,036
<i>Desempenho₁</i>				
zVAConstru	0,291	0,053	5,540	0,000
zReceita	0,278	0,153	1,810	0,086
zSalários	0,415	0,162	2,560	0,019
<i>Inovação₂</i>				
zFBCF	-1,335	0,712	-1,880	0,076
zConsumoAC	0,997	0,644	1,550	0,138
zCustoMO	1,927	0,358	5,380	0,000
zCustoMAT	-1,715	0,346	-4,950	0,000
<i>Desempenho₂</i>				
zVAConstru	0,088	0,376	0,230	0,817
zReceita	-9,459	1,098	-8,610	0,000
zSalários	9,598	1,160	8,270	0,000
<i>Inovação₃</i>				
zFBCF	1,972	1,799	1,100	0,287
zConsumoAC	-0,275	1,626	-0,170	0,868
zCustoMO	-1,792	0,905	-1,980	0,062
zCustoMAT	-0,253	0,875	-0,290	0,776
<i>Desempenho₃</i>				
zVAConstru	-3,232	0,950	-3,400	0,030
zReceita	0,520	2,775	0,190	0,853
zSalários	2,808	2,931	0,960	0,350

Nota. Os *p*-valores foram testados em um nível de significância de 0,05.

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 14 indica que todas as três dimensões estimadas apresentaram indicadores estatisticamente não significativos, ou seja, com *p*-valor igual ou maior que 0,05. No caso da primeira dimensão (formada por *Inovação₁* e *Desempenho₁*), isso foi observado nos indicadores zConsumoAC (*p*-valor: 0,690) e zReceita (*p*-valor: 0,086). As demais dimensões apresentaram um número maior de indicadores não significativos, fazendo com que elas não fossem consideradas na análise.

Esse resultado indica que um dos indicadores da dimensão 1 não tem impacto relevante na variável latente dependente *Desempenho* (zConsumoAC) e o outro repete o

mesmo para a variável latente independente *Inovação* (zReceita). Isso pode ser um efeito da linearidade discutível do indicador CustoMAT em relação aos indicadores FBCF e ConsumoAC (a padronização não afeta esse resultado).

Por essas razões, optou-se por testar um novo modelo, excluindo esses dois indicadores. O resultado é apresentado pela Tabela 15.

Tabela 15

Combinações lineares para as correlações canônicas sem os indicadores não significantes

Dimensões	Coefficientes	Erro-padrão	<i>t</i>	<i>p</i> -valor
<i>Inovação₁</i>				
zFBCF	0,924	0,033	28,270	0,000
zCustoMO	0,187	0,048	3,930	0,001
zCustoMAT	-0,178	0,036	-5,010	0,000
<i>Desempenho₁</i>				
zVAConstru	0,293	0,053	5,590	0,000
zSalários	0,697	0,552	12,630	0,000
<i>Inovação₂</i>				
zFBCF	1,657	0,571	2,900	0,009
zCustoMO	-1,676	0,831	-2,020	0,058
zCustoMAT	-0,311	0,621	-0,500	0,623
<i>Desempenho₂</i>				
zVAConstru	-3,222	0,918	-3,510	0,002
zSalários	3,330	0,965	3,450	0,003

Nota. Os *p*-valores foram testados em um nível de significância de 0,05.

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa nova estimação percebe-se que a primeira dimensão (variáveis canônicas *Inovação₁* e *Desempenho₁*) conta com todos os indicadores estatisticamente significativos. O mesmo não acontece na segunda dimensão (variáveis canônicas *Inovação₂* e *Desempenho₂*), na qual dois indicadores apresentaram *p*-valores superiores ao nível de significância de 0,05.

Para verificar a pertinência dessa estimação é preciso considerar a matriz de correlações canônicas (Tabela 16), na qual, apenas as variáveis canônicas de uma mesma dimensão podem estar correlacionadas. Como se pode notar, as variáveis canônicas da primeira dimensão (*Desempenho₁* e *Inovação₁*) têm uma correlação entre si de 0,998 e de 0,000 com as suas congêneres da segunda dimensão. Por sua vez, estas apresentaram correlação de 0,650 entre si.

Além desse aspecto, a Tabela 16 mostra que a primeira dimensão é, de fato, suficiente para descrever o relacionamento entre os indicadores. Isso porque essa dimensão teve correlação expressivamente maior que a segunda (0,998 contra 0,650). Essas conclusões estão respaldadas na significância estatística das correlações canônicas, na qual o desejável é que o p -valor de cada teste tenha valor inferior ao nível de significância adotado. Essa análise pode ser feita por meio da Tabela 17.

Tabela 16
Matriz de correlações canônicas

Variáveis canônicas	Inovação ₁	Desempenho ₁	Inovação ₂	Desempenho ₂
Inovação ₁	1,000			
Desempenho ₁	0,998	1,000		
Inovação ₂	-0,000	0,000	1,000	
Desempenho ₂	-0,000	0,000	0,650	1,000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 17
Testes de significância das correlações canônicas

Testes de significância de todas as correlações canônicas	Estatística	Graus de liberdade 1	Graus de liberdade 2	F	p -valor
Wilk's lambda	0,003	6	30	93,511	0,000
Pillai's trace	1,418	6	32	12,988	0,000
Lawley-Hotelling trace	223,998	6	28	522,661	0,000
Roy's largest root	223,267	3	16	1.190,757	0,000
Teste de significância das correlações canônicas 1-2					
Wilk's lambda	0,003	6	30	93,511	0,000
Teste de significância das correlações canônicas 2					
Wilk's lambda	0,578	2	16	5,847	0,012

Nota. Os p -valores foram testados em um nível de significância de 0,05. O nome dos testes foi mantido no original em inglês, pois essa é a praxe em pesquisas envolvendo a correlação canônica.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados indicam que as correlações canônicas como um todo eram estatisticamente significativas. Isso ocorre porque o p -valor foi inferior ao nível de significância de 0,05 nos quatro testes multivariados utilizados (*Wilk's lambda*, *Pillai's trace*, *Lawley-Hotelling trace* e *Roy's largest root*). Resultado análogo ocorreu quando consideradas

as correlações entre as dimensões 1 e 2 (p -valor de 0,000 no *Wilk's lambda*) e apenas da dimensão 2 (p -valor de 0,012 no mesmo teste).

Como todas as correlações canônicas foram significativas, deve-se manter apenas aquela que tem a maior correlação. Isso ocorreu com a primeira dimensão, com um valor de 0,998 contra 0,650 da segunda dimensão. Essa decisão permite escrever as Equações 4 e 5 que descrevem o comportamento dos indicadores considerados:

$$\text{Inovação}_{1i} = 0,924 \cdot zFBCF_i + 0,187 \cdot zCustoMO_i - 0,178 \cdot zCustoMAT_i$$

(4)

$$\text{Desempenho}_{1i} = 0,293 \cdot zVAConstru_i + 0,697 \cdot zSalários_i$$

(5)

Em que:

Inovação_{1i} = variável latente inovação para o caso i ;

$zFBCF_i$ = valor padronizado da formação bruta de capital fixo em dólares para o caso i ;

$zCustoMO_i$ = valor padronizado do custo da mão-de-obra em dólares para o caso i ;

$zCustoMAT_i$ = valor padronizado do custo dos materiais em dólares para o caso i ;

$zVAConstru_i$ = valor padronizado do valor adicionado em dólares para o caso i ;

$zSalários_i$ = valor padronizado dos salários em dólares para o caso i

Os valores associados a cada indicador padronizado devem ser lidos da mesma maneira que em uma equação de regressão múltipla. Seguindo essa lógica, percebe-se que a *Inovação* é mais fortemente influenciada pela FBCF (a padronização não interfere nessa conclusão). Outros indicadores como custo da mão de obra e custo dos materiais são significativamente menos influentes. Em relação ao *Desempenho*, os salários têm um efeito maior do que o valor adicionado (Gallizo, 1990).

Na análise de correlação canônica é praxe validar essas conclusões analisando-se as cargas canônicas (Tabela 18). O desejável é que elas concordem com os valores associados a cada indicador, mostrados pelas equações estimadas. Os resultados apontam que o indicador $zSalários$ (carga de 0,996) tem mais influência para a formação da dimensão Desempenho_1 que seu congênere $zVAConstru$ (carga de 0,979). Em relação à dimensão *Inovação 1*, pode-se

concluir que zFBCF (carga de 0,996) é o indicador com maior impacto, seguido de zCustoMO (carga de 0,873) e de zCustoMAT (carga de 0,723).

Essa análise valida os valores associados aos indicadores, expressos nas equações estimadas. Dessa forma, uma maneira simples de entender o resultado dessas equações seria, considerando cada unidade acrescida ao indicador padronizado:

- FBCF provoca um aumento de 0,924 unidades na Inovação;
- CustoMO provoca um aumento de 0,187 unidades na Inovação;
- CustoMAT provoca uma redução de 0,178 unidades na inovação;
- VAConstru provoca um aumento de 0,293 unidades no Desempenho;
- Salários provoca um aumento de 0,697 unidades no Desempenho.

Tabela 18
Cargas canônicas

Dimensões	1	2
Inovação		
zFBCF	0,996	91,30
zCustoMO	0,873	7,30
zCustoMAT	0,723	1,25
Desempenho		
zVAConstru	0,979	-0,205
zSalários	0,996	0,091

Nota. Como a decisão de pesquisa foi considerar apenas a dimensão 1, a análise desta tabela ateu-se aos valores exibidos na coluna do meio.

Fonte: Dados da pesquisa.

A última etapa da análise de correlação canônica é validar o poder explicativo das equações estimadas. Isso é feito por meio de uma medida denominada redundância total. Ela é a média dos coeficientes de determinação (R^2) calculados para cada indicador dependente em uma regressão múltipla.

A redundância total varia de 0% a 100%, sendo sua interpretação idêntica à do R^2 . Assim, quando mais próxima de 100%, maior o poder explicativo das equações estimadas. No caso considerado, a redundância total foi de 98,08%. Isso representa o percentual da variância dos indicadores de *Desempenho*₁ que é explicada pelos indicadores de *Inovação*₁. Em outras palavras, esse valor da redundância indica que o modelo canônico estimado tem alto poder explicativo.

5.3 Pressupostos da análise multivariada

Essa análise iniciou-se com a verificação do primeiro pressuposto da análise multivariada, a linearidade. Na subseção 2.1 detectou-se que o indicador CustoMAT não tinha correlação tão nítida com os indicadores ConsumoAC e FBCF.

Nessa mesma subseção, concluiu-se que esse problema na correlação pode ter impactado negativamente as combinações lineares para as correlações canônicas. Por isso, decidiu-se excluir os indicadores estatisticamente não significativos, estimando-se novas combinações.

Os resultados obtidos foram promissores e, por isso, optou-se por concluir a análise de correlação canônica. Assim, estimou-se equações que foram validadas e que, por isso, podem ser consideradas bem ajustadas aos dados. Para encerrar os procedimentos, retornou-se ao ponto de partida, verificando se a exclusão de indicadores levou ao atendimento dos pressupostos da análise multivariada. Destes, apenas a homogeneidade de variâncias foi deixada de lado, uma vez que todas as variáveis eram quantitativas. Os resultados da linearidade para os indicadores de desempenho são exibidos na Figura 25.

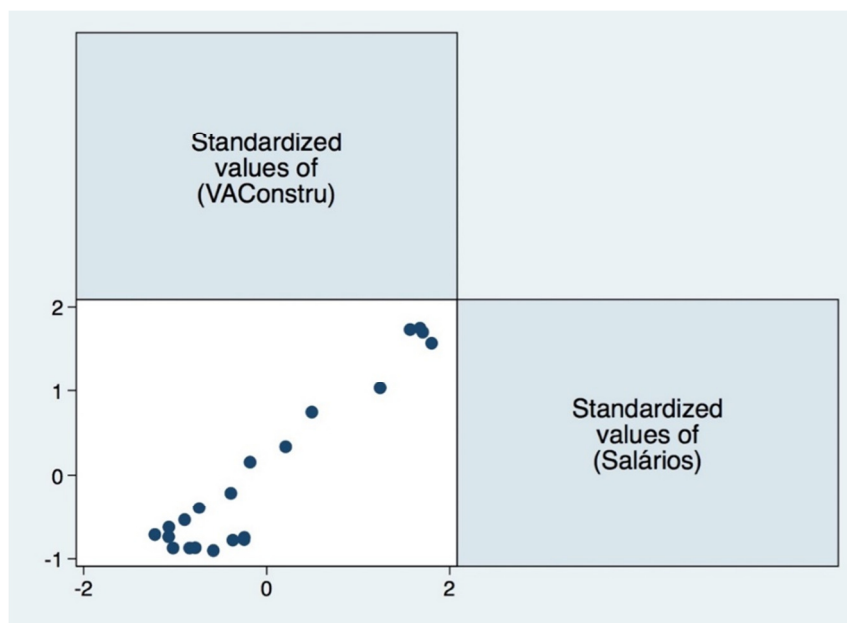


Figura 25: Matriz de correlações bivariadas dos indicadores padronizados da variável latente dependente.

Fonte: Dados da pesquisa.

O exame visual indica que há linearidade entre os indicadores, ainda que não seja perfeita. Na Figura 26 o mesmo procedimento foi adotado para os indicadores de Inovação.

Nesse caso, percebe-se que houve melhora da linearidade entre os indicadores em relação ao resultado mostrado pela Figura 25. Ainda que o CustoMAT não apresente um comportamento linear mais nítido com FBCF, é preciso destacar que ela existe. Isso é suficiente para afirmar que o pressuposto da linearidade foi atendido tanto para os indicadores de Desempenho quanto de Inovação.

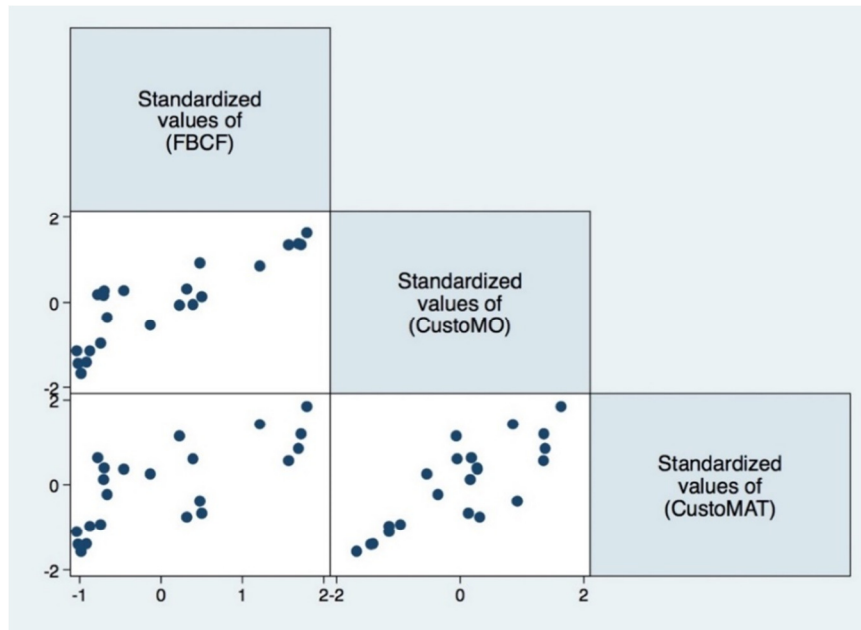


Figura 26: Matriz de correlações bivariadas dos indicadores padronizados da variável latente independente.

Fonte: Dados da pesquisa

O segundo pressuposto é o da normalidade, sendo importante verificar a normalidade multivariada, pois é o tipo determinante em técnicas como a correlação canônica. Ainda assim, optou-se por ser rigorosa nessa análise, testando, também, as normalidades univariada (Tabela 19) e bivariada (Tabela 20).

Os resultados mostram que todos os indicadores não foram estatisticamente significativos ao nível de 0,05. Assim, não se rejeitou a hipótese nula de que os dados provêm de uma distribuição aparentemente normal em termos uni variados. A existência de normalidade univariada é um indício de que também existe normalidade bivariada, cujos testes são exibidos pela Tabela 20.

Os resultados indicam que houve normalidade bivariada em seis das dez comparações realizadas. Neles, o p -valor foi maior que 0,05; não rejeitando a hipótese nula de que os dados são oriundos de uma distribuição normal bivariada. A última verificação é mostrada na Tabela 21.

Tabela 19
Teste de normalidade univariada

Indicador	Assimetria	Curtose	Qui-quadrado	<i>p</i> -valor
FBCF	0,139	0,149	4,43	0,109
CustoMO	0,866	0,190	1,95	0,377
CustoMAT	0,794	0,124	2,75	0,252
VAConstru	0,140	0,236	3,90	0,142
Salários	0,114	0,189	4,38	0,112

Nota. Os *p*-valores foram testados em um nível de significância de 0,05.
 Fonte: Próprio autor.

Tabela 20
Teste de Doornik-Hansen para normalidade bivariada

Pares de variáveis		Qui-quadrado	Graus de liberdade	<i>p</i> -valor
FBCF	CustoMO	4,69	4	0,321
	CustoMAT	9,66	4	0,047
	VAConstru	14,26	4	0,007
	Salários	1,88	4	0,759
CustoMO	CustoMAT	5,94	4	0,203
	VAConstru	2,18	4	0,703
	Salários	3,36	4	0,499
CustoMAT	VAConstru	14,14	4	0,007
	Salários	9,15	4	0,058
VAConstru	Salários	3,57	4	0,467

Nota. Os *p*-valores foram testados em um nível de significância de 0,05.
 Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 21
Testes de normalidade multivariada

Teste	Estatística	Qui-quadrado	<i>p</i> -valor
Assimetria multivariada de Mardia	12,893	51,89	0,033
Curtose multivariada de Mardia	29,926	1,84	0,175
Henze-Zirkler	1,188	17,30	0,000
Doornik-Hansen multivariado	-	11,07	0,352

Nota. Os *p*-valores foram testados em um nível de significância de 0,05.
 Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 20 permite constatar que a curtose multivariada de Mardia e o teste Doornik-Hansen multivariado atestaram o atendimento desse tipo de normalidade. A assimetria multivariada de Mardia e, principalmente, o teste Henze-Zirkler apresentaram conclusões diferentes. Porém, dado os resultados apresentados anteriormente (Tabelas 19 e 20), é pertinente admitir que a normalidade multivariada foi obedecida. Considerando que o mesmo é válido para a linearidade, então conclui-se que a análise de correlação canônica atendeu aos pressupostos da análise multivariada.

5.4 Síntese dos resultados e discussões

O objetivo geral da pesquisa foi analisar quais os fatores geradores de inovação e desempenho na Construção Civil Brasileira, no período de 2007 a 2015. Sendo especificamente descritos: a) cenário da construção civil; b) variáveis de inovação; c) variáveis de desempenho e d) a dependência das variáveis de inovação e desempenho.

Pode-se verificar analisando os documentos do setor descritos no capítulo 4 que a construção civil brasileira tem relevância na economia brasileira representando 5,2% (2017) do PIB sendo que a participação do setor em na indústria como um todo no Brasil é de 24,4% (2017), correspondendo a mais de dois milhões de trabalhadores com carteira assinada e mais de 215 mil empresas (2016).

Ações de inovação na construção civil podem ser citadas como o Programa Inovação Tecnológica (PIT), que tem foco no desenvolvimento, difusão e avaliação de inovações tecnológicas na construção civil brasileira (CBIC,2014) e é composto por nove projetos que atendem aos pressupostos de inovação em produto (Normas Técnicas – CB-02, Ciência e Tecnologia para inovação, Inovação em obras públicas, Código de obras nacional), inovação em processo (Tributação compatível com industrialização e inovação, Difusão da inovação, Capacitação para inovação, Conhecimento para inovação, Coordenação Modular) e organizacional como o projeto de Comitê estaduais de inovação conforme tipologia do Manual de Oslo (OCDE, 2005).

De acordo com estudos anteriores, as empresas inovadoras sofrem menos com problemas da economia em geral (Zaniboni e Montini, 2017) e neste sentido pode-se verificar no diagnóstico da construção civil brasileira que das 150 empresas mais inovadoras do Brasil (Valor, 2018) três empresas (segmento de engenharia e infraestrutura): A MRV Engenharia ocupa a 60ª posição no *ranking* das mais inovadoras; Técnica ocupa a 61ª posição e a Camargo Correa Infraestrutura a 116ª colocação.

O desenvolvimento de novos produtos (bens e serviços) representam inovação da construção civil com utilização de materiais construtivos que chegam à obra e são montados, como paredes, revestimentos, janelas, portas, instalações elétricas e hidráulicas, diferente do perfil artesanal anteriormente realizado pelo setor, a partir de pesquisa e desenvolvimento (Utterback, 1971; La Falce et al., 2014; Carmona et al., 2018). Ainda é possível ressaltar a utilização de novas tecnologias na Construção Civil como a construção de modelos de informação, o *Building Information Modeling* (BIM) que permite projetar com detalhes todas as etapas de construção gerando inovação de processo de acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 2005). Isso representa um conjunto de políticas, processos e tecnologias para projetos de edificação ou instalação que geram redução nos custos de uma obra, auxílio no processo de transparência no planejamento e precisão nos custos e cronogramas (Barbosa & Tachibana, 1998).

A partir da análise do modelo proposto e as variáveis correspondentes a inovação e desempenho, pode-se confirmar quanto a inovação (Equação 4):

$$Inovação_{1i} = 0,924.zFBCF_i + 0,187.zCustoMO_i - 0,178.zCustoMAT_i \quad (4)$$

Ou seja,

- a. A formação bruta de capital fixo (que representa investimento) provoca um aumento de 0,924 unidades na inovação.
- b. O custo com a mão de obra provoca um aumento de 0,187 unidades na inovação.
- c. O custo com material provoca uma redução de 0,178 unidades na inovação.

O alinhamento da variável formação bruta de capital fixo, que representa a medida de investimento da economia nacional e que engloba entre outros, residências, edificações e estruturas, máquinas e equipamentos, como descrito por Morandi e Reis (2004), Ferreira et al. (2012) e Batista Jr. (1987), representa a mais importante variável na composição do construto inovação da Construção Civil Brasileira. Este alinhamento refere-se a relevância deste indicador ao longo dos anos pesquisados.

Quanto ao custo da mão de obra, a relação com inovação corrobora os estudos de Muylder (2004) e La Falce (2015) que analisaram outro setor (siderurgia brasileira) e ainda com as definições de Nonnenberg et al (2008) e Souza e Mazalli (2008) da própria variável que foi relevante mas menos impactante na inovação da Construção Civil Brasileira.

A relação inversa do custo com o material vem corroborar o pressuposto de que inovação gera desempenho pois novos produtos podem significar maior controle ou melhor aproveitamento de recursos, sendo assim viável uma redução do custo de material. Entende-se como custo de material os insumos básicos para construção (Lima, 1998; Salomon et al., 1999).

Conforme o IBGE (2018), a formação bruta de capital fixo corresponde ao investimento no setor, o que explica o resultado. De acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 2005), fatores econômicos como a falta de investimentos impacta a inovação nas empresas. Por isso, o referido manual destaca que a inovação envolve investimento. O investimento relevante pode incluir a aquisição de ativos fixos ou intangíveis assim como outras atividades (tais como o pagamento de salários ou as compras de materiais ou de serviços) que podem render retornos potenciais no futuro. No caso da construção, o investimento reflete incremento em suas atividades, o que irá gerar maior pagamento de salários e maior compra de insumos. O resultado da análise deste trabalho demonstrou que é o investimento (formação bruta de capital fixo) o fator com maior impacto na Construção Civil, ou seja, ele tem expressiva importância para se impulsionar a inovação no setor. Isso significa que para cada unidade acrescida ao indicador, no caso a formação bruta de capital fixo, existe um aumento de 0,924 unidades na inovação.

Os resultados da correlação canônica também demonstram que o custo com a mão de obra exerce forte influência na inovação. Os tipos de inovação podem explicar esse processo. Vale destacar (Willerding et al., 2015; Costa, 1993; Souza & Mazzali, 2008), se anteriormente os fatores característicos da produção eram relacionados aos recursos naturais, capital e trabalho, hoje é preciso considerar um novo agente produtivo: o conhecimento proveniente do capital intelectual e humano. Desta forma, a geração de novos conhecimentos resulta no aumento de possibilidade de uma empresa/organização inovar e se manter competitiva no mercado. Ainda conforme Willerding et al. (2015), as empresas são responsáveis pelo fortalecimento e inovação de suas competências, com um crescimento qualitativo e quantitativo em forma de elevação da produtividade, agregação de valor e inovação.

De acordo com o Manual de Oslo (OCDE, 2005) diversos conhecimentos sobre inovação estão incorporados nas pessoas e em suas habilidades. Por isso, o papel do capital humano na inovação é relevante. Isso posto, compreende-se o resultado expressivo obtido na correlação canônica do estudo realizado. Para cada unidade acrescida no custo com a mão de obra pode-se obter um aumento de 0,187 unidades na inovação.

Por outro lado, para o custo com material, a relação é negativa, ou seja, não é a elevação do gasto com material que efetivamente provoca um aumento da inovação. Conforme a análise canônica realizada, o dispêndio com material é o que tem menos impacto na variável selecionada (inovação). Neste caso, pode-se destacar, conforme o Manual de Oslo (OCDE, 2005), que existem vários tipos de inovação que não envolvem exclusivamente o custo com materiais como inovação de processo, inovação de marketing e inovação de organização. Neste contexto, vale lembrar, que pode ser considerada como inovação, conforme o Manual Oslo (OCDE, 2005), a implementação de um processo, ou um novo método de *marketing* ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na sistematização do local de trabalho ou nas relações externas. Especialmente em relação às inovações organizacionais, o Manual de Oslo destaca que elas podem ter o objetivo de alcançar melhor desempenho de uma empresa por meio da redução de custos administrativos, ou então, diminuição de gastos de transação ou até mesmo estimulando a satisfação no local de trabalho (e assim a produtividade do trabalho), ganhando acesso a ativos não transacionáveis (como o conhecimento externo não codificado) ou ainda, reduzindo a despesa com suprimentos. Desta forma, explica-se o resultado obtido na correlação canônica: para cada unidade acrescida no custo com material obtém-se uma redução de 0,178 no custo com inovação.

A partir da análise do modelo proposto pode-se confirmar quanto ao desempenho (Equação 5):

$$Desempenho_{1i} = 0,293.zVAConstru_i + 0,697.zSalários_i$$

(5)

Representa:

- a. O Valor Adicionado da Construção, ou seja, o montante que o setor adiciona ao PIB do Brasil, provoca um aumento de 0,293 unidades no seu desempenho.
- b. Os salários provocam um aumento de 0,697 unidades no desempenho.

Em relação ao desempenho, estabeleceu-se que ele ocorre em função do valor adicionado do setor e dos salários (massa salarial). Assim como aconteceu com a inovação, as variáveis de desempenho na correlação canônica estudada apresentaram alta significância.

Segundo Gallizo (1990), o valor adicionado pode ser obtido mediante a diferença entre as vendas ou produção de uma empresa e o total de aquisições ou compras feitas para esse mesmo fim, representando a soma de toda a remuneração de esforços consumidos nas

atividades da companhia. Santos (2003), Luz (2016) Cosenza (2003) e Cunha, Ribeiro e Santos (2005) indicaram que ocorre relação direta do valor adicionado fator gerador de riqueza ou desempenho. Desta forma, os resultados confirmam a teoria indicando que o valor adicionado é o resultado do desempenho setorial que envolve toda a produção e por isso ele explica o resultado obtido na correlação canônica realizada. Para cada unidade acrescida no valor adicionado obtém-se um aumento de 0,293 unidades no desempenho.

A maior representatividade obtida em relação ao desempenho foi observada nos salários, ou seja, na massa salarial. Entende-se por massa salarial, no modelo proposto adequado à construção civil, como a soma das importâncias pagas no ano a título de salários fixos, pró-labore, retiradas de sócios e proprietários, honorários, comissões, ajudas de custo, 13º salário, férias, gratificações e participações nos lucros dos empregados e administradores de todas as pessoas ocupadas (Neves & Fernandes, 2002; Hoyler & Ramos, 1996, Gallizo, 1990; Silva et al., 2014).

O estudo de Silva et al. (2014) destaca que o capital humano é o principal orientador do desempenho de uma empresa, sendo que, no contexto atual de mercado, o processo de identificar, desenvolver e reter as pessoas nas organizações é uma estratégia confiável que pode proporcionar vantagem competitiva nas organizações/setores. Essa análise pode ajudar a explicar o fato de que os salários (massa salarial) influenciam mais fortemente o desempenho setorial, ou seja, para cada unidade acrescida ao indicador padronizado (no caso massa salarial) obtém-se um aumento de 0,697 unidades no desempenho.

Considerando a teoria estudada, os indicadores e as variáveis escolhidas para compor o modelo e após testadas a partir da análise de correlação canônica retornou que o modelo canônico estimado teve alto poder explicativo. O percentual de redundância apresentado, de 98,08% é considerado alto o que significa que houve quase 100% de acerto nas relações estabelecidas entre as variáveis, o que confere assertividade no estudo desenvolvido. Na Figura 27 é demonstrado o modelo estimado e o impacto das variáveis selecionadas, com o percentual de 98,08% de acerto na escolha das mesmas.

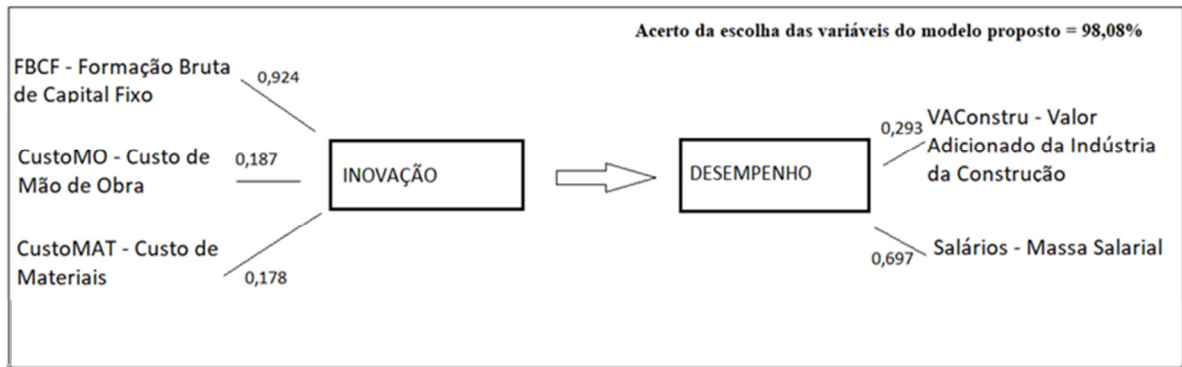


Figura 27. Modelo Estimado

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O próximo capítulo trata das conclusões do estudo.

6 Conclusões

A inovação pode ser compreendida como estratégia das organizações, setores e países na busca por posicionamento de mercado e sustentabilidade. O desempenho pode ser compreendido como método de mensurar a eficiência e efetividade da organização.

A construção civil brasileira é considerada estratégica para o desenvolvimento da economia. É responsável por mais de 50% da Formação bruta de capital fixo nacional, 5,2% do PIB, 24,4% do PIB da indústria (2017), mais de 2 milhões de trabalhadores diretos (2017) em 215 mil estabelecimentos (2016). De 2007 a 2013 a construção civil apresentou crescimento em sua produção (61,72%) contra 30,72% de crescimento da economia brasileira, isto se deve ao fato deste período ter facilidade das famílias na obtenção da casa própria a partir da expansão de financiamento. No período de 2014 a 2017 ocorreu retração superior a 20% em seu PIB e ainda um desligamento de quase um milhão de empregados diretos.

Diante desse cenário de altas e baixas em suas atividades, este projeto de pesquisa pretendeu compreender melhor: Quais fatores geradores de inovação e desempenho na Construção Civil Brasileira? Sendo, portanto o objetivo geral da pesquisa: analisar quais os fatores geradores de inovação e desempenho na Construção Civil Brasileira, no período de 1995 a 2016.

Buscou-se avançar a partir de estudo empírico quanto a compreensão de inovação e desempenho (Andreassi & Sbragia, 2004; Muylder, & Carvalho, 2010; De Negri, Salerno, Almeida, Alves, Araújo; Brito, Brito, & Morganti, 2009; Santos & Popadiuk, 2011; La Falce, De Muylder, & Toivanen, 2014).

O modelo adaptado dos estudos de Muylder (2004), La Falce (2015) e Menezes (2017) pôs em foco a construção civil brasileira adaptando as variáveis que representam inovação e desempenho investigando a dependência entre as variáveis a partir da técnica de correlação canônica que é uma análise estatística multivariada como proposto por Johnson e Wichern (1998) sendo assim, um estudo descritivo de natureza quantitativa.

Os resultados apontaram para inovação na construção civil brasileira podendo destacar o Programa Inovação Tecnológica (PIT) onde os nove projetos deste programa podem ser classificados de acordo com a tipologia do Manual de Oslo (OCDE, 2005): inovação em produto (Normas Técnicas – CB-02, Ciência e Tecnologia para inovação, Inovação em obras públicas, Código de obras nacional), inovação em processo (Tributação compatível com industrialização e inovação, Difusão da inovação, Capacitação para inovação, Conhecimento

para inovação, Coordenação Modular) e organizacional como o projeto de Comitê estaduais de inovação.

Ainda pode-se verificar no diagnóstico da construção civil brasileira que das 150 empresas mais inovadoras do Brasil (Valor, 2018) três empresas (segmento de engenharia e infraestrutura): A MRV Engenharia ocupa a 60^a posição no *ranking* das mais inovadoras; Técnica ocupa a 61^a posição e a Camargo Correa Infraestrutura a 116^o colocação. Esta menção indica um movimento relevante em setor que poderia ser considerado estrutural e sem necessidade de buscar inovação. Esta inovação caracterizada pelo desenvolvimento de novos produtos (bens e serviços) com utilização de materiais construtivos que chegam à obra e são montados, como paredes, revestimentos, janelas, portas, instalações elétricas e hidráulicas, e ainda o início da adoção da tecnologia *Building Information Modeling* (BIM).

A partir da análise do modelo proposto e as variáveis correspondentes, a inovação e desempenho, pode-se confirmar quanto a inovação: a formação bruta de capital fixo (que representa investimento) resulta um aumento de 0,924 unidades na inovação; o custo com a mão de obra provoca um acréscimo de 0,187 unidades na mesma variável e o custo com material implica em uma redução de 0,178 unidades na inovação.

Os resultados da correlação canônica também demonstram que o custo com a mão de obra exerce forte influência na inovação. Os tipos de inovação podem explicar esse processo. A partir da análise do modelo proposto pode-se confirmar quanto ao desempenho: O Valor Adicionado da Construção, ou seja, o montante que o setor adiciona ao PIB do Brasil, provoca um aumento de 0,293 unidades no seu desempenho; os salários resultam em uma elevação de 0,697 unidades no desempenho.

Considerando a teoria estudada, os indicadores e as variáveis escolhidas para compor o modelo e testadas a partir da análise de correlação canônica retornou que o modelo canônico estimado teve alto poder explicativo (98,08%) o que reforça a relevância do estudo realizado e alinhamento ao setor específico pesquisado.

Como limitação do trabalho, apresenta-se a impossibilidade no modelo canônico utilizado de medir o impacto da inovação no desempenho setorial, ou seja, a correlação canônica não permite medir o quanto as variáveis latentes independentes afetam suas congêneres dependentes. Outra limitação refere-se à disponibilidade de dados, que restringiram a análise, assim como a forma como foi procedida sua consolidação. Em função disso, sugere-se a realização de novos estudos que busquem a ampliação da base de dados e novas metodologias de análise onde se possa medir o impacto da inovação no desempenho.

Sendo assim, entende-se que o foco do estudo foi atendido e considera-se que novos estudos acerca da relação entre inovação e desempenho utilizando as variáveis validadas específicas no setor da construção civil utilizando a modelagem de equações estruturais sejam instigados. Ainda novos estudos são sugeridos, com vistas a comparar o presente trabalho ao de outros setores ou países para avançar na análise empírica do modelo proposto.

Referências

- Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base – (Abdib) (2018). Recuperado de: <https://www.abdib.org.br/>
- Abdul Hamid, N. A., & Tasmin, R. (2013). The relationship of business innovation capabilities and technology innovation capabilities on SME organization performance: A conceptual framework. *Proceedings The 2nd International Conference On Global Optimization and Its Applications 2013*. 121-128.
- AEC web. Portal de arquitetura, engenharia e construção. Recuperado de: https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/contrapiso-autonivelante-proporciona-ganho-em-produtividade_12186_10_0
- Albagli, S., & Maciel, M. L. (2004). Informação e conhecimento na inovação e no desenvolvimento local. *Ciência da Informação*, 33(3), 9-16.
- Andreassi, T., & Sbragia, R. (2004). Fatores determinantes do grau de novidade das empresas: um estudo utilizando a técnica de análise discriminante. *Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação em Administração*, 23.
- Archibugi, D., & Sirilli, G. (2000, November). The direct measurement of technological innovation in business. *Proceedings of the conference Innovation and Enterprise: Statistics and Indicators*, session A: Survey methodology and measurement, 3-15.
- Asa, A. R., Prasad, N. S., & Htay, M. M. (2013). Balanced scorecard: a paradigm measure of business strategy and firm performance. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 2(4), 121-125.
- Assaf Neto, A., & Lima, F. G. (2009). *Curso de administração financeira*. São Paulo: Atlas.
- Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (ABRAMAT) (2016). Recuperado de: www.abramat.org.br/
- Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança. (ABECIP) (2017). Recuperado de: <https://www.abecip.org.br/>
- Ayres, M. L. A., Daemon, I. G., & Fernandes, P. C. S. (1999). A indústria de cimento. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, 10.
- Barbosa, R. P., & Tachibana, W. K. (1998). Metodologia para gestão estratégica de custos: integração dos conceitos de cadeia de valores, direcionadores de custos e activity-based costing em um sistema de informações. *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*, Fortaleza, CE, Brasil, 5.
- Batista Jr, P. N. (1987). Formação de capital e transferência de recursos ao exterior. *Revista de Economia Política*, 7(1), 10-28.
- Berkhout, A. J., Hartmann, D., Van Der Duin, P., & Ortt, R. (2006). Innovating the innovation process. *International journal of technology management*, 34(3-4), 390-404.

- Besanko, D., Dranove, D., Shanley, M., & Schaefer, S. (2009). *Economics of strategy* (6a ed.). EUA: John Wiley & Sons.
- Brasil (2017). Ministério do Trabalho. *Relatório anual*. Recuperado de: trabalho.gov.br/
- Brito, E. P. Z., Brito, L. A. L., & Morganti, F. (2009). Inovação e o desempenho empresarial: Lucro ou crescimento. *RAE-eletrônica* 8(1), 1-24. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482009000100007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
- Brito, L. A. L., & Vasconcelos, F. C. D. (2005). A influência do país de origem no desempenho das empresas. *Revista de Administração Contemporânea*, 9(4), 97-118.
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2014). Recuperado de <https://cbic.org.br>
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2016). Recuperado de <https://cbic.org.br>
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2017). Recuperado de <https://cbic.org.br>
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2018). Recuperado de <https://cbic.org.br>
- Cao, M. & Zhang, Q. (2011). Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. *Journal of Operations Management*, 29 (3), 163-180.
- Carmona, L.J.M., Zonatto, V.C.S. (2017) Inovação e desempenho econômico-financeiro de empresas brasileiras de capital aberto. *Caderno Profissional de Administração – UNIMEP*, 7(1), 25-44.
- Carvalho Júnior, N. S. D., & Ruiz, R. M. (2008). Determinantes do desempenho das firmas a partir das novas capacitações internas: um estudo de firmas brasileiras. *Revista de Economia Contemporânea*, 12(1).
- Catelli, Armando. (1999). *Controladoria: uma abordagem da gestão econômica* – GECON. São Paulo: Atlas.
- Chaney, P. K., Devinney, T. M., & Winer, R. S. (1991). The impact of new product introductions on the market value of firms. *Journal of Business*, 64(4), 573-610.
- Construct, (2016). Recuperado de: <https://constructapp.io/pt/bioconcreto-o-concreto-capaz-de-regenerar-suas-proprias-rachaduras/>
- Construct, (2018). Recuperado de: <https://constructapp.io/pt/inovacao-na-construcao-civil-7-novidades-que-voce-precisa-conhecer/>
- Cosenza, J. P. (2003). A eficácia informativa da demonstração do valor adicionado. *Revista Contabilidade & Finanças*, 14, 07-29.

- Costa, A. B. D. (1993). *Modernização e competitividade da indústria de calçados brasileira* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Coutinho, L., & Ferraz, J. C. (1994). *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: Papirus.
- Cunha, J. V. A. D., Ribeiro, M. D. S., & Santos, A. D. (2005). A demonstração do valor adicionado como instrumento de mensuração da distribuição da riqueza. *Revista Contabilidade & Finanças*, 16(37), 7-23.
- Damanpour, F., & Aravind, D. (2012). Managerial innovation: Conceptions, processes and antecedents. *Management and organization Review*, 8(2), 423-454.
- Damanpour, F., & Schneider, M. (2008). Characteristics of innovation and innovation adoption in public organizations: Assessing the role of managers. *Journal of public administration research and theory*, 19(3), 495-522.
- Damanpour, F., & Wischnevsky, J. D. (2006). Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations. *Journal of engineering and technology management*, 23(4), 269-291.
- De Negri, J. A. O., Salerno, M. S. O., Almeida, M., Alves, P., Araújo, R. D. D., Arbache, J. S., & Cassiolato, J. E. (2005). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: IPEA.
- Dornier, P. (2000). *Logística e operações globais: textos e casos*. São Paulo: Atlas.
- dos Santos, C. H., Orair, R. O., Gobetti, S. W., Ferreira, A. S., Rocha, W. S., Silva, H. L. D., & Britto, J. M. (2012). Estimativas mensais da formação bruta de capital fixo pública no Brasil (2002-2010). *Economia Aplicada*, 16(3), 445-473.
- Drummond, J. A., & Pereira, M. D. A. P. (2007). *O Amapá nos tempos do manganês: um estudo sobre o desenvolvimento de um estado amazônico 1943-2000*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Fagerberg, J., & Sappasert, K. (2011). National innovation systems: the emergence of a new approach. *Science and public policy*, 38(9), 669-679.
- Fávero, L. P., & Belfiore, P. (2017). *Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata* (1a ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) (2014). *Atividade da indústria da construção em Minas acumula alta no primeiro semestre*. Recuperado de: <https://www.fiemg.com.br/noticias/detalhe/atividade-da-industria-da-construcao-em-minas-acumula-alta-no-primeiro-semester>
- Ferraz, J. C., Kupfer, D., & Haguenaer, L. (1995). *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus, 386.

- Ferreira, A. S., Rocha, W. S., Silva, H. L. D., & Britto, J. M. (2012). Estimativas mensais da formação bruta de capital fixo pública no Brasil (2002-2010). *Economia Aplicada*, 16(3), 445-473.
- Freeman, C. (1974). *Innovation and the strategy of the firm*. _____. The economics of industrial innovation. Harmondsworth: Penguin Books, 224-88.
- Freeman, C. (1987). Technical innovation, diffusion, and long cycles of economic development. In *The long-wave debate*. Berlin: Springer.
- Fundação João Pinheiro. (2017). *Relatório indicadores*. Recuperado de: www.fjp.mg.gov.br/
- Gouvêa, M. A., Prearo, L. C., & Romeiro, M. (2013). Avaliação do emprego da técnica de modelagem de equações estruturais em teses e dissertações de algumas instituições de ensino superior. *Revista de Ciências da Administração*, 15(35), 52-67.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. (2010). *Basic Econometrics* (5th ed.). New York: McGraw-Hill Higher Education.
- Hair Júnior., J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River: Pearson.
- Hendriksen, E. S., & Van Breda, M. F. (1999). *Teoria da contabilidade; tradução de Antonio Zoratto Sanvicente*. São Paulo: Atlas.
- Hotho, S., & Champion, K. (2011). Small businesses in the new creative industries: innovation as a people management challenge. *Management Decision*, 49(1), 29-54.
- Hoyler, S., & Ramos, O. P. (1966). Análise de uma curva de salários. *Revista de Administração de Empresas*, 6(19), 75-94.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2010). *Pesquisa de inovação tecnológica: 2008*. Rio de Janeiro. Recuperado de: <http://www.ibge.gov.br>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE) (2017b). *Pesquisas e indicadores*. Recuperado de: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/indicadores.php>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE) (2017c). *Política Nacional por Amostra de Domicílios Contínua* (PNAD Contínua). Rio de Janeiro. Recuperado de: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id...40
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE) (2018). *Classificação Nacional de Atividades Econômicas* (CNAE) Recuperado de: <https://concla.ibge.gov.br>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE.) (2017a). Rio de Janeiro. Recuperado de: <http://www.ibge.gov.br>
- Johnson, R. A. & Wichern, D. W. (1998). Applied Multivariate Statistical Analysis. *Biometrics*, 54(3), p. 1203. doi.org/10.2307/2533879.

- La Falce, J. L., De Muylder, C. F., & Lima-Toivanen, M. A. B. (2016). Productivity and innovation: theoretical thinking in industrial scenery. *Gestão & Regionalidade*, 32(96), 170-184. doi: 10.13037/gr.vol32n96.2781
- La Falce, J. L., De Muylder, C. F., & Toivanen, M. B. L. (2014). Evolution of the concept of innovation and its relationship with productivity & competitiveness. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2, 1-27.
- La Falce, Jefferson Lopes. (2015). *Modelo de mensuração de impacto de inovação na produtividade e competitividade setorial: análise do setor siderúrgico brasileiro* (Tese de Doutorado). Universidade FUMEC, Belo horizonte, MG, Brasil.
- Larraz, G.J.L. (1990) *El valor añadido en la información contable de la empresa: análisis y aplicaciones*. Madrid: ICAC.
- Lastres, H. M., & Albagli, S. (1999). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 163.
- Lima, M. P. (1998). *Custos Logísticos: Uma Visão Gerencial*. Fleury, Paulo.
- Lin, H; Zeng,S.; Liu, H.; Li, C. (2016) How do intermediaries drive corporate innovation? A moderated mediating examination. *Journal of Business Research*, 69(11), 4831-4836.
- Luís, E. I. (2015). *Análise de correlação canônica: Extensões e aplicações* (Dissertação de mestrado) Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.
- Lundvall, B. A., Dosi, G., & Freeman, C. (1988). *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation*. 349-369.
- Luz, L. S. (2016). Os determinantes do desempenho escolar: a estratificação educacional e o efeito valor adicionado. *Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, ABEP, Caxambú, MG, Brasil. 1-20.
- Macedo, M. A. S. & Corrar, L. J. (2012). Análise comparativa do desempenho contábil-financeiro de empresas com boas práticas de governança corporativa no Brasil. *Revista Contabilidade e Controladoria*, 4(1), 42-61.
- Maddala, G. S. (1992). *Introduction to Econometrics* (2nd ed.). New York: Macmillan Publishing Company.
- Maes, J., & Sels, L. (2014). SMEs' radical product innovation: The role of internally and externally oriented knowledge capabilities. *Journal of Small Business Management*, 52(1), 141-163.
- Malhotra, N. (2012). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada* (6th ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Mansfield, E. (1962). Entry, Gibrat's law, innovation, and the growth of firms. *The American economic review*, 52(5), 1023-1051.
- Mapa da Obra, 2018 – 7 Novidades na construção civil que estão transformando o setor. Recuperado de: <http://www.mapadaobra.com.br/negocios/7-novidades-na-construcao->

civil/?doing_wp_cron=1532386946.6991109848022460937500 Acesso em 23 de julho de 2018

- Marconi, M. D. A., & Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de metodologia científica* (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- Marques, C. S. D. E. (2004). *O impacto da inovação no desempenho econômico-financeiro das empresas industriais portuguesas* (Tese de doutorado). Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Massa Cinzenta, (2018). *Newsletter*. Recuperado de: <http://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/>
- Matarazzo, D. C. (2003) *Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial* (6a ed.). São Paulo: Atlas.
- Menezes, R. G. (2017). *Inteligência Competitiva, inovação e performance: proposta de modelo teórico* (Tese de Doutorado). Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Mercado imobiliário (2018). Recuperado de: <https://publicidadeimobiliaria.com/blog/>
- Mingoti, S.A. (2005) *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Morandi, L., & Reis, E. (2004). Estoque de capital fixo no Brasil, 1950-2002. *Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia - ANPEC*, João Pessoa, PB, 2004.
- Motohashi, K. (1998). Innovation strategy and business performance of Japanese manufacturing firms. *Economics of Innovation and New technology*, 7(1), 27-52.
- Muylder, C. F. D., & Carvalho, F. M. A. D. (2010). Indústria Siderúrgica: Reestruturação e Competitividade. *Revista Reuna*, 6(3).
- Muylder, Cristiana Fernandes de (2004). *Indústria siderúrgica brasileira: evolução recente e tendências/Brazilian steel industry: recent evolution and trends* (Tese de doutorado) Economia Aplicada, UFV, Viçosa, MG, Brasil.
- Nakabashi, L. (2007). O Modelo de Thirlwall com variações nas elasticidades¹. *Economia e Sociedade*, 16(1), 93-110.
- Nascimento, A. M., Reginato, L., & Lerner, D. F. (2008). A influência da avaliação de desempenho operacional e de gestores no resultado das empresas. In *Congresso USP De Controladoria E Contabilidade*. São Paulo, SP, Brasil.
- Neely, A. (1999). The performance measurement revolution: why now and what next? *International Journal of Operations & Production Management*, Cambridge, 19(2), 205-228.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.

- Neves, J. A., & Fernandes, D. C. (2002). Estrutura ocupacional, autoridade gerencial e determinação de salários em organizações fordistas: o caso da indústria de transformações no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, 6(1), 127-140.
- Nonnenberg, M. B., Levy, P. M., De Negri, F., & Costa, K. P. D. (2008). *O crescimento econômico e a competitividade chinesa*. Rio de Janeiro: IPEA.
- Omaki, E. T. (2005). Recursos intangíveis e desempenho em grandes empresas brasileiras: avaliações dos recursos intangíveis como estimador de medidas de desempenho financeiras. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Brasília, Brasil, 29.
- O'Regan, N., Ghobadian, A., & Sims, M. (2006). Fast tracking innovation in manufacturing SMEs. *Technovation*, 26(2), 251-261.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2005). *Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação* (3a ed.). Paris: OCDE.
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. (2007). *Annual Report 2007*. Paris: OCDE.
- Palepu, K. G., Healy, P. M., & Peek, E. (2013). *Business analysis & valuation IFRS*. (3. ed.). USA: Cengage Learning.
- Pereira, B. V., & Venturini, M. (2006). JC Estruturação de Relacionamentos Horizontais em Redes. *Anais do EnANPAD*, 30º Encontro da ANPAD, Salvador, BA, Brasil, 30.
- Perez Júnior, J. H. & Begalli, G. A. (2002). *Elaboração das demonstrações contábeis*. (3. ed.). São Paulo: Atlas.
- Quadrivium Academic Intelligence (2018). *Relatório de pesquisa*. Belo Horizonte, Junho de 2018.
- Quadros, R., Furtado, A., Bernardes, R., & Franco, E. (1999). Padrões de inovação tecnológica na indústria paulista comparação com os países industrializados. *São Paulo Em Perspectiva*, 13(1-2), 53-92.
- Ramos, M. A. (2017). *A Influência da Inovação no Desempenho Econômico-Financeiro: proposição de modelo e teste em Empresas Portuguesas* (Tese de Doutorado). Universidade FUMEC, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Restle, J., Lupatini, G. C., Roso, C., & Soares, A. B. (1998). Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 27(2), 397-404.
- Rocha, I. P., & Rodrigues, J. A. (2003). Carcinicultura brasileira. *Revista da ABCC*, 5, 30-45.
- Rodrigues, G. S., & Campanhola, C. (2003). Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(4), 445-451.

- Rodríguez-Pose, A., & Crescenzi, R. (2008). Mountains in a flat world: why proximity still matters for the location of economic activity. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(3), 371-388.
- Roesch, S. M. A. (1999). *Projetos de estágio e de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Rogers, E. M. (1995). Lessons for guidelines from the diffusion of innovations. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 21(7), 324-328.
- Rosenberg, M. (1976). *A lógica da análise do levantamento de dados*. São Paulo: Cultrix.
- Salomon, V. P., Montevechi, J. A., & Pamplona, E. O. (1999). Justificativas para aplicação do método de análise hierárquica. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 19.
- Santos, A. D. (2003). *Demonstração do valor adicionado*. São Paulo: Atlas.
- Santos, Altair (2018). Bactéria pode dar “imortalidade” ao concreto . Recuperado de: <http://www.cimentoitambe.com.br/bactéria-pode-dar-imortalidade-ao-concreto>.
- Santos, D. F. L., & Popadiuk, S. (2011). Influência do capital humano no sistema de inovação da firma: a formação de um construto. *Revista Organizações em Contexto*, 7(13), 107-127.
- Santos, D. F. L., Lima, M. M. D., Basso, L. F. C., Kimura, H., & Sobreiro, V. A. (2017). Eco-innovation and financial performance at companies established in Brazil. *International Journal of Business and Emerging Markets*, 9(1), 68-89.
- Santos, L., Ferreira, D., Cruz Basso, L. F., & Kimura, H. (2014). O Recurso Inovação e o Desempenho Financeiro da Indústria Brasileira. *Base*, 11(3), 204-217.
- Santos, W. R., & Carneiro, T. C. J. (2013). Inovação e desempenho organizacional: um estudo das publicações científicas da base web of knowledge. *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, 7(4), 58.
- Sbragia, R., Stal, E., Campanário, M. D. A., & Andreassi, T. (2006). *Inovação: como vencer esse desafio empresarial*. São Paulo: Clío Editora.
- Schmidt, S., & Bohnenberger, M. C. (2009). Perfil empreendedor e desempenho organizacional. *RAC-Revista de Administração Contemporânea*, 13(3).
- Schumpeter, J. A. (1988). *Capitalismo, sociedade e democracia*. São Paulo: Abril Cultural.
- Schwab, K. (2016). *The global competitiveness report 2016-2017*. Switzerland: Partner Institutes
- Sebrae. (2015). Recuperado de: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>
- Sebrae (2018). Recuperado de: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>
- Silva, A. S., Avelar, A. B. A., Farina, M. C., & Santos, V. A. (2014). Nível de Prontidão Técnica das Intervenções Apropriadas para Técnicos de Enfermagem: Levantamento em

- Quatro Hospitais da Cidade de São Paulo. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, 3(1), 94-104.
- Silva, E. N. D., Júnior, P., & da Silva, S. (2006). Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica. *Economia aplicada*, 10(3), 425-442.
- Sindicatos da Indústria da Construção Civil do Estado de Minas Gerais. (SINDUSCON MG) (2012). Site da instituição. Recuperado de: www.sinduscon-mg.org.br/
- Sindicatos da Indústria da Construção Civil do Estado de Minas Gerais. (SINDUSCON MG) (2017). Site da instituição. Recuperado de: www.sinduscon-mg.org.br/
- Sindicatos da Indústria da Construção Civil do Estado de Minas Gerais. (SINDUSCON MG) (2014). Relatório. Recuperado de: www.sinduscon-mg.org.br/
- Sindicatos da Indústria da Construção Civil do Estado de Minas Gerais. (SINDUSCON MG) (2018). Site da instituição. Recuperado de: www.sinduscon-mg.org.br/
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2009). *Operations and process management: principles and practice for strategic impact* (2nd ed.). England: Pearson Education.
- SNIC. Sindicato Nacional da Indústria do Cimento. (2017). Recuperado de: snic.org.br
- Souza, M. C. C. D. (1978). Mercado de trabalho: abordagens duais. *Revista de Administração de Empresas*, 18(1), 59-69.
- Souza, M. C. D. A. F., & Mazzali, L. (2008). Conceito e espaço da pequena empresa na estrutura industrial: heterogeneidade e formas de inserção. *Gestão & Produção*, 15(3)591-603.
- SPELL. Scientific Periodicals Electronic Library. Recuperado de: www.spell.org.br
- Swink, M., Narasimhan, R., & Wang, C. (2007). Managing beyond the factory walls: effects of four types of strategic integration on manufacturing plant performance. *Journal of Operations Management*, 25(1), 148-164.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics* (4th ed). Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Takahashi, S. (2007). *Gestão da inovação em produtos: estratégias, processo, organização e conhecimento*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Techtudo (2015) Empresa chinesa constrói primeiro edifício do mundo com uma impressora 3D - Recuperado de: <http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/01/empresa-chinesa-construi-primeiro-edificio-do-mundo-com-uma-impressora-3d.html>
- Tidd, J. (2001). Innovation management in context: environment, organization and performance. *International Journal of Management Reviews*, 3(3), 169-183.
- Utterback, J. M. (1971). The process of technological innovation within the firm. *Academy of management Journal*, 14(1), 75-88.

- Valverde, F. M. (2001). *Agregados para construção civil. Balanço mineral brasileiro*, 1-15.
- Vergara, S. C. (2005). *Métodos de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas.
- Vieira, F. D. A., & Holland, M. (2006). Crescimento econômico secular no Brasil, modelo de Thirlwall e termos de troca. *Economia e Sociedade*, 17(2), 33.
- Walter, F., Bornia, A. C., & Kliemann Neto, F. J. (2000). Análise comparativa de duas metodologias para elaboração do Balanced Scorecard. *Anais do XXIV Encontro da ANPAD, EnANPAD*, 24.
- Ward, C. (2001). It's just "comma" sense (part II). *Competitive Intelligence Magazine*, 4(3), 37-38.
- Wasques, R. N., & Trintim, J. G. (2012). Uma análise do desempenho da indústria de transformação brasileira na década de 1990: ocorreu um processo de desindustrialização. *Anais do XL Encontro Nacional de Economia*, 40.
- Watkins, M. M., Wiese, D. N., Yuan, D. N., Boening, C., & Landerer, F. W. (2015). Improved methods for observing Earth's time variable mass distribution with GRACE using spherical cap mascons. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 120(4), 2648-2671.
- Willerding, I. A. V., Silva Neto, E., dos Santos, N., & Lapolli, É. M. (2015). Indicadores relevantes para o sucesso do compartilhamento do conhecimento tácito nas empresas: evidências empírico-exploratórias em pme's catarinenses. *Revista gestão industrial*, 11(2).
- Wooldridge, J. M. (2005). *Introductory Econometrics: a Modern Approach* (3rd ed.). New York: South-Western College.
- Zaniboni, N. C.; Montini, A. A. (2017). O efeito do ambiente macroeconômico em empresas inovadoras. *Pretexto*, 18(1), 120-131.