

**O setor da Construção Civil no Brasil e a atual crise econômica**  
**The Civil Construction sector in Brazil and the current economic crisis**  
**El sector de la Construcción Civil en Brasil y la actual crisis económica**

Recebido: 03/08/2020 | Revisado: 14/08/2020 | Aceito: 18/08/2020 | Publicado: 22/08/2020

**Jéssica Martins Nunes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0324-5700>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [jessicanuneseng@gmail.com](mailto:jessicanuneseng@gmail.com)

**Orlando Celso Longo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0323-473X>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [orlandolongo@gmail.com](mailto:orlandolongo@gmail.com)

**Luciane Ferreira Alcoforado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9504-8087>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

E-mail: [lucianea@id.uff.br](mailto:lucianea@id.uff.br)

**Gustavo Oliveira Pinto**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1264-3228>

Universidade Federal Fluminense, Brasil

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: [gustavop@id.uff.br](mailto:gustavop@id.uff.br)

**Resumo**

O setor da Construção Civil possui participação significativa na economia brasileira, estando diretamente ligado ao desenvolvimento e produção nacional do país. A participação do setor representou 5,3% da economia nacional nos últimos anos, com forte influência na geração de empregos. Além de políticas habitacionais e obras de infraestrutura, os megaeventos esportivos também impulsionaram o crescimento do setor. Contudo, os problemas da gestão ineficaz nas ações governamentais para realização desses eventos desencadearam na recente crise econômica e subsequente retração do setor da construção civil. O presente trabalho tem como objetivo analisar os reflexos da atual crise econômica no mercado da construção civil brasileira, iniciada em 2014. A partir das análises estatísticas foi possível avaliar o

comportamento do setor bem como a relação entre os indicadores econômicos e os da construção civil. O tema possui relevância para todos os interessados no setor da construção civil que buscam informações verídicas e confiáveis. Os resultados obtidos indicam correlação forte entre o PIB do Brasil e o PIB da Construção Civil, bem como influência na taxa de desemprego. O setor da construção civil encontra-se em lenta recuperação, seguindo em paralelo com a recuperação econômica do país, sendo o setor que mais sofreu impacto da crise e apresentou uma retração de 32,6% nos últimos seis anos.

**Palavras-chave:** Construção civil; Crise econômica; Indicadores.

### **Abstract**

The Civil Construction sector has a significant participation in the Brazilian economy, being directly linked to the country's national development and production. The sector's participation represented 5.3% of the national economy in recent years, with a strong influence on job creation. In addition to housing policies and infrastructure works, sports mega-events have also boosted the sector's growth. However, the problems of ineffective management in governmental actions to realise these events have triggered the recent economic crisis and the subsequent retraction of the civil construction sector. The present work aims to analyze the reflexes of the current economic crisis in the Brazilian civil construction market, which started in 2014. Based on the statistical analysis, it was possible to evaluate the sector's behavior as well as the relationship between the economic and civil construction indicators. The theme is relevant for all those interested in the construction sector seeking truthful and reliable information. The results obtained indicate a strong correlation between Brazil's GDP and the GDP of Civil Construction, as well as an influence on the unemployment rate. The civil construction sector slowly recovering, in accordance with the country's economic recovery, being the sector that suffered the most impact from the crisis with a retraction of 32.6% throughout the last six years.

**Keywords:** Civil construction; Economic crisis; Indicators.

### **Resumen**

El sector de la Construcción Civil tiene una participación significativa en la economía brasileña, estando directamente relacionado con el desarrollo y la producción nacional del país. La participación del sector representó el 5,3% de la economía nacional en los últimos años, con una fuerte influencia en la creación de empleo. Además de las políticas habitacionales y obras de infraestructura, los grandes eventos deportivos también impulsaron

el crecimiento del sector. Sin embargo, los problemas de gestión ineficaz en las acciones gubernamentales para realización de esos eventos desencadenaron la reciente crisis económica y la posterior retracción del sector de la construcción civil. El presente trabajo tiene como objetivo analizar los reflejos de la actual crisis económica en el mercado brasileño de la construcción civil, iniciada en 2014. A partir del análisis estadístico, fue posible evaluar el comportamiento del sector, así como la relación entre los indicadores económicos y los de la construcción civil. El tema es relevante para todos aquellos interesados en el sector de la construcción civil que buscan información veraz y confiable. Los resultados obtenidos indican una fuerte correlación entre el PIB de Brasil y el PIB de la construcción civil, así como una influencia en la tasa de desempleo. El sector de la construcción civil se encuentra en una lenta recuperación, siguiendo en paralelo con la recuperación económica del país, siendo el sector que sufrió el mayor impacto de la crisis y mostró una retracción del 32,6% en los últimos seis años.

**Palabras clave:** Construcción civil; Crisis económica; Indicadores.

## 1. Introdução

Nos últimos anos, o Brasil vem vivenciando uma crise econômica que teve início em meados de 2014, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020a), levando ao recuo do Produto Interno Bruto - PIB por dois anos consecutivos e aumento significativo do índice de desemprego. Segundo os dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2020), nos últimos três anos, de 2017 a 2019, a soma de todos os bens e serviços finais produzidos pelo país vem apresentando lenta e constante recuperação.

A economia brasileira é dividida por três grandes setores: Agropecuária, Indústria e Serviços, sendo a Construção Civil pertencente ao setor da Indústria. O setor da construção civil, grande responsável pela economia de um país, está ligado ao desenvolvimento e produção nacional (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro [FIRJAN], 2014). Além disso, são encontradas fortes evidências de que os investimentos em infraestrutura influenciam diretamente na ascensão dos demais setores industriais e, portanto, contribui de forma essencial para o crescimento do PIB (Souza, Oliveira, Santana, Vianna & Santos, 2015).

A construção civil é uma indústria que age predominantemente por meio de pessoas (Silva et al., 2020), englobando a execução de obras leves e pesadas, incluindo casas,

edifícios, pontes, barragens, estradas, aeroportos e obras de infraestruturas. A cadeia produtiva da construção é subdividida em seis subsetores, que são respectivamente na ordem de maior participação ativa na economia nacional: construção, indústria de materiais, comércio de materiais, outros fornecedores, serviços, máquinas e equipamentos (CBIC, 2020).

Além de políticas habitacionais e obras de infraestrutura, os megaeventos esportivos também impulsionaram o aquecimento do setor da construção no país ao longo dos últimos anos. Grandes obras foram executadas para garantir a realização dos Jogos Pan-Americanos Rio em 2007, a Copa do Mundo da Federação Internacional de Futebol – FIFA de 2014 e Jogos Olímpicos em 2016; sendo a Copa do Mundo FIFA de 2014 a principal base para investimentos públicos, vinculando a aceleração do crescimento do país à realização do evento esportivo (Leão, Ferreira & Gomes, 2016).

Se por um lado, os megaeventos esportivos são compreendidos como positivos para a construção de legados sociais, na melhoria da infraestrutura urbana, para a promoção do turismo, melhoria do transporte e dos equipamentos esportivos (Amaral, Silva, Santos & Vargas, 2014); por outro, o aparecimento de reflexos negativos ocorreram em função de planejamento e gestão ineficaz, refletindo por exemplo, no índice de desemprego nacional que praticamente dobrou nos últimos seis anos, de acordo com os dados do IBGE (2020b).

A crise no setor de construção civil é o reflexo de um cenário da economia brasileira marcado nos últimos anos por deterioração fiscal, incertezas políticas, baixo patamar de confiança, queda na produção, recessão econômica, desemprego elevado e crescente, e inflação superior ao teto da meta (CBIC, 2016). Por estar inserida nos segmentos que compõem a indústria de base, a construção civil tem um caráter pró-cíclico, ou seja, vai muito bem quando a economia vai bem e muito mal quando a economia vai mal (Gonçalves, 2015).

De acordo com CBIC (2020), o setor representou 6,2% da economia nacional no ano da Copa do Mundo FIFA de 2014 e 5,1% no ano dos Jogos Olímpicos Rio 2016. Porém, conforme últimos dados, em 2019 a participação do setor da construção teve uma drástica queda, representando 3,7%. Diante deste cenário, o objetivo do estudo em questão é avaliar os reflexos da atual crise econômica no mercado da construção civil, evidenciada com início a partir de 2014 de acordo com os resultados do PIB da Construção Civil. Terá a Copa do Mundo de 2014 influenciado a economia e o setor da construção civil nos anos posteriores ao evento?

Segundo estudo realizado por Brancher e Gonçalves (2016), a partir de teste de hipóteses setoriais e macroeconômicas para verificar um cenário de retomada sustentável do

crescimento do setor da construção civil, o setor alcançaria os anos de expansão mais equilibrada entre 2023 e 2025 com crescimento mais expressivo das obras imobiliárias. Para isso, seria necessário o crescimento médio de 3% ao ano do PIB da Construção, como é uma taxa média de crescimento, permite pensar que no início do período a velocidade do crescimento seja menor, por exemplo, 0,5% em 2017 e 1% em 2018.

O presente trabalho foi conduzido a partir de análises estatísticas dos principais indicadores da economia e da construção civil, PIB Brasil e PIB da Construção Civil, taxa de desemprego, bem como outros indicadores fornecidos pelo CBIC, cujos dados foram disponibilizados a partir do ano 2000. As avaliações foram realizadas no período de 2000 a 2019 e separadas em três grupos: período completo, período antecessor a Copa do Mundo FIFA de 2014 e período posterior a mesma.

O tema é relevante por ser um assunto recente e que influencia a vida de todos que atuam no setor da construção civil, e tendo em vista que esse setor tem forte impacto nos demais setores industriais, conforme abordado por Souza et al. (2015). Os resultados deste trabalho são baseados em dados atuais publicados pelo CBIC. Existem poucos artigos sobre o tema, e não foram evidenciados artigos específicos com esse tema e período de análise. Neste trabalho não serão abordadas as particularidades políticas que influenciaram na atual crise econômica.

Este estudo tem como objetivo analisar os reflexos da crise econômica no setor da construção civil brasileira, no período antecessor e posterior à Copa do Mundo FIFA de 2014 até a presente data, verificando o comportamento dos indicadores nacionais e impacto no setor de construção. Uma verificação complementar também será realizada para analisar a correlação entre alguns indicadores econômicos e da construção, a fim de conferir o grau de influência que a economia do país tem no setor. Como objetivo secundário, este trabalho visa a disponibilização de informações confiáveis sobre o setor da construção civil para os interessados no tema, de modo a auxiliar na compreensão do comportamento do setor, bem como no conhecimento do atual panorama.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Classificação da pesquisa**

O presente trabalho pode ser classificado, de acordo com Gil (2002), como uma pesquisa aplicada descritiva e quantitativa, com teor explicativo; sendo descritiva por tratar-se

de estudo das relações entre as variáveis, explicativa pois pretende determinar a natureza dessas relações, e quantitativa pois os resultados podem ser quantificados recorrendo a linguagem matemática e com tratamento estatístico. A pesquisa com abordagem quantitativa também enfatiza na objetividade, na coleta de dados, mediante condições de controle, e análise de dados (Gerhardt et al., 2009). Em relação aos procedimentos, essa pesquisa classifica-se como pesquisa documental, que utiliza fontes diversificadas e sem tratamento analítico, como tabelas estatísticas, relatórios e documentos oficiais, por exemplo (Gerhardt et al., 2009).

Para verificação do ineditismo, inicialmente foi efetuada pesquisa bibliográfica sobre o tema abordado, em fevereiro de 2020, de periódicos em português no site do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, 2020). Foram realizadas buscas com combinações de palavras-chave, contendo no título as palavras “construção civil” ou “construção civil no Brasil”, e contendo no assunto as palavras “Brasil” ou “construção civil” ou “economia” ou “indicadores”, sendo encontrados 62 artigos dos quais apenas 2 abordaram parcialmente o tema relacionado a esta pesquisa. Não foram encontrados artigos sobre o referido tema no Portal da CAPES.

Num segundo momento foi realizada pesquisa nos sites oficiais de divulgação dos indicadores nacionais de economia e da construção civil, para posterior seleção dos indicadores a serem analisados. Os sites oficiais utilizados na busca de dados foram: Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sendo que o CBIC utiliza as fontes de dados do IBGE e compila as informações em tabelas.

## **2.2 Indicadores selecionados**

Os indicadores selecionados foram: Produto Interno Bruto, chamado de PIB ou PIB Brasil, que representa a soma de todos os bens e serviços produzidos em um país durante certo período, divulgado pelo IBGE e com dados compilados pelo CBIC; PIB Construção Civil, que representa a parcela dos bens e serviços produzidos no setor da construção civil em um país durante certo período, cujos dados são compilados e fornecidos pelo CBIC; participação dos setores e subsetores na economia, dados fornecidos pelo CBIC; Taxa de Desemprego, que é a desocupação oficial no país e determinada pelo IBGE por meio de estudos feitos a cada mês com a população economicamente ativa (PEA), chamada de Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua); e a participação

do setor da construção na população ocupada.

Quanto ao PIB e PIB Construção civil, foram utilizados os valores adicionais brutos à valores correntes, e as variações anuais em volume percentual. Para a taxa de desemprego, também denominada pelo IBGE de taxa de desocupação, os dados disponibilizados oficialmente no site são divididos em duas fases: antes de 2012, quando utilizavam o programa de Pesquisa Mensal de Empregos (PME); e após 2012, quando passaram a adotar a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua). Na PNAD Contínua os dados são divulgados mensalmente com índices trimestrais, enquanto que no PME os dados foram divulgados mensalmente. Em ambos os casos foram utilizadas as médias anuais para elaboração da base de dados deste trabalho.

Também foram selecionados outros indicadores disponíveis no site do CBIC que relacionam o envolvimento da construção civil na economia do país, sendo estes: participação do setor da construção civil no PIB; taxa de variação dos setores e subsetores da economia; e participação do setor da construção civil na população ocupada.

### **2.3 Análises dos indicadores**

Todos os indicadores citados acima foram exportados, organizados e consolidados em planilhas no Microsoft Office Excel para elaboração da base de dados deste estudo. Foram utilizados todos os dados dos anos disponíveis, caracterizando o período de abrangência do ano de 2000 a 2019. O período a ser estudado são os anos que caracterizam a atual crise econômica do país, os quais serão identificados conforme desenvolvimento das análises. Sendo assim, a base de dados trata-se de uma série temporal com frequência anual.

Os dados foram analisados estatisticamente com auxílio do Software R – versão 3.6.1 (R Core Team, 2019) e seus pacotes (Signorell et al., 2020; Wei & Simko, 2017; Wickham et al., 2019), a fim de possibilitar a visualização da variação dos indicadores ao longo dos anos e interpretação dos dados. As análises foram realizadas com base na estatística descritiva para obtenção das medidas estatísticas: média aritmética (média), mediana e desvio padrão, apresentadas em percentual. Conforme determinação dos autores, na presença de outliers, ou seja, valores discrepantes nos dados, foram considerados os valores das medianas.

As análises foram realizadas em três períodos distintos, no intuito de identificar o real efeito da recente crise econômica. Assim, as variáveis foram avaliadas no período completo de 2000 a 2019, no período antecessor à Copa do Mundo FIFA de 2014, de 2000 a 2013, e no período posterior ao referido evento, de 2014 a 2019.

No intuito de fornecer subsídio estatístico para análise dos dados por período, foram realizados testes de hipóteses dos indicadores analisados; através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Para comparação em pares a fim de verificar a diferença entre período utilizou-se o teste post-hoc de Nemenyi. Para verificar o grau de relação entre os indicadores econômicos e da construção considerados neste estudo, foi utilizado o coeficiente de correlação entre os mesmos, empregando-se para tanto o método não paramétrico de Spearman. Na sequência, foi testada a significância das correlações entre pares de variáveis.

### **3. Revisão da Literatura**

#### **3.1 Indicadores econômicos**

O IBGE, através do Sistema de Contas Nacionais, apresenta informações sobre a geração, a distribuição e o uso da renda no Brasil. Esses dados são calculados seguindo a metodologia recomendada pela Organização das Nações Unidas (ONU) expressas nos manuais *System of national accounts* (SNA) 1993 e 2008 (IBGE, 2016). E dentre os indicadores apurados está o Produto Interno Bruto (PIB). Entretanto, um equívoco comum é entender o PIB como o total da riqueza de um país, sendo que na realidade, esse é um indicador de fluxo de novos bens e serviços finais produzidos durante um período, medidos no preço em que chegam ao consumidor (IBGE, 2020c). Para o cálculo do PIB, o IBGE (2020c) utiliza diversos dados produzidos pela própria instituição – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), Pesquisa Mensal de Comércio (PMC) e a Pesquisa Mensal de Serviços (PMS), por exemplo – e por outras instituições, como o Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA), produzido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

De tal forma, que o PIB foi criado para medir o crescimento econômico, através da contabilização de transações que são passíveis de mensuração em valores monetários, e não para medir o progresso, bem-estar econômico ou qualidade de vida (Valente et al., 2012). Esses autores apresentam que dentre as críticas dirigidas ao PIB pode-se destacar que: não são consideradas para o cálculo do PIB atividades como trabalho doméstico e voluntário; o PIB não considera destruição de riqueza (especialmente ambiental), necessária à produção de riqueza (bens e serviços mercantis); e que para o cálculo do PIB são contabilizadas transações que diminuem ou refletem queda do bem-estar da sociedade. As duas últimas fragilidades do PIB são objetos de análise crítica apresentada por Teixeira et al. (2017). Logo, quando há

desmatamento de florestas ou poluição de rios, por exemplo, as atividades produtivas geradas com essa madeira extraída e na contratação de serviços para despoluição de rios são fatores que aumentam o PIB. Da mesma forma que o aumento da criminalidade também influencia no crescimento do PIB, pois gera a contratação de serviços de segurança, compra e instalação de grades, sistemas de monitoramento por câmera etc. Nesse sentido, fica evidente que o PIB não é um bom indicador do bem-estar das sociedades (Valente et al., 2012).

Apesar dessas críticas, o PIB juntamente com a taxa de variação dos preços (inflação) e taxa de desemprego (ou emprego) são os principais indicadores econômicos monitoradas pelos governantes e população em geral e bastante divulgados pelos meios de comunicação (Valente et al., 2012). Em relação ao último indicador, esse é obtido através da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), um dos pilares do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares (SIPD) do IBGE (IBGE, 2014). A PNAD Contínua é realizada por meio de amostra probabilística de domicílios, extraída de uma amostra mestra de setores censitários com objetivo de produzir indicadores conjunturais relativos à força de trabalho e outras informações necessárias para o estudo e desenvolvimento socioeconômico do País (IBGE, 2014).

Essa pesquisa, que busca garantir a representatividade dos resultados para os diversos níveis geográficos - Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas que incluem os municípios das capitais -, envolve, dentre outros, indicadores como: pessoas em idade de trabalhar (acima de 14 anos); posição na ocupação do trabalho principal; categoria do emprego do trabalho principal; nível da ocupação; e nível da desocupação (IBGE, 2014). Em relação ao indicador desocupação, objeto de análise nesse artigo, o (IBGE, 2020d) não considera como desocupados a totalidade da população em idade de trabalhar que não possuem emprego. Desse total, são subtraídas as pessoas que não estão disponíveis e não estão tentando encontrar trabalho, como por exemplo a dona de casa que não trabalha fora, o universitário que dedica seu tempo somente aos estudos e o empreendedor que possui seu próprio negócio.

### **3.2 Cenário da construção civil brasileira (2000 a 2019)**

O cenário econômico estável vivido entre 2000 e 2008 pelo Brasil, possibilitou um crescimento significativo que afetou positivamente a indústria da construção civil (Borges, 2013). Entre 2008 e 2009, a mesma autora destaca que a crise mundial contribuiu para o desaceleramento do mercado construtivo. Entretanto, incentivos do governo federal como o

Programa de Aceleração do Crescimento e o Programa “Minha Casa, Minha Vida”, lançados em 2007 e 2009, respectivamente, estimularam o setor da construção nacional.

Costa (2016) destaca também que o setor da construção civil vive em constantes altos e baixos, e por exemplo, em 2011, a parcela emergente da população contribuiu para um aquecimento no setor imobiliário nacional. A queda de juros e programas como o “Minha Casa, Minha Vida”, também contribuíram para esse aquecimento imobiliário pois facilitaram o acesso a crédito para compradores com baixa renda (Balzana Filho & Bordeaux-Rêgo, 2013). Somados a esses fatores, o Brasil também sediou grandes eventos esportivos, como os Jogos Pan-Americanos Rio em 2007, a Copa do Mundo da Federação Internacional de Futebol – FIFA de 2014 e Jogos Olímpicos em 2016, o que demandou grandes investimentos na indústria da construção pesada, em função das obras de infraestrutura (Balzana Filho & Bordeaux-Rêgo, 2013; Leão et al., 2016).

Nos anos 2015 e 2016, com a deterioração dos cenários políticos e econômicos, o Brasil vivenciou uma das maiores recessões da história econômica brasileira, afetando todos os setores (Horta & Giambiagi, 2018). Os autores relatam que em 2017 a economia começa a dar sinais de recuperação, com alta do PIB em todos os trimestres do ano. Sendo que os indicadores da indústria foram negativamente afetados pela construção civil, demonstrando que o setor ainda estava atrasado na recuperação (Horta & Giambiagi, 2018). Após cinco anos de retração, em 2019, o setor da construção civil apresentou resultado positivo, evidenciando a saída retardatária da recessão (Monteiro, 2020). A autora destaca a importância dos resultados positivos do segmento imobiliário, graças a combinação de taxas de juros baixíssimas para o histórico brasileiro e avanços regulatórios.

### **3.3 Conceitos estatísticos**

Segundo Montgomery & Runger (2003), a estatística trabalha com a coleta, análise, apresentação e uso de dados para auxílio em tomada de decisões, solução de problemas e desenvolvimento de produtos e processos. Os métodos estatísticos são usados para auxílio na descrição e compreensão da variabilidade, isto é, observações sucessivas de um sistema ou fenômeno que não produzem o mesmo resultado.

A estatística descritiva é um ramo da estatística que possui enfoque na avaliação do comportamento de dados de determinada variável. Segundo Guimarães (2012), a estatística descritiva possui como objetivo resumir as principais características de um conjunto de dados, seja através da utilização de tabelas, gráficos ou resumos numéricos. As informações contidas

em um conjunto de dados podem ser resumidas por meio de medidas numéricas adequadas, denominadas medidas-resumo ou medidas descritivas, através de seus valores centrais e não centrais, suas dispersões ou formas de distribuição dos seus valores em torno da média; sendo utilizadas para variáveis quantitativas (Fávero & Belfiore, 2017).

As medidas descritivas podem revelar importantes informações sobre o conjunto de dados em análise, sendo as principais medidas classificadas em medidas de posição ou medidas de dispersão. As medidas de posição visam determinar o centro da distribuição dos dados observados, as principais são: média aritmética, mediana e moda; as medidas de dispersão caracterizam o grau de variação (variabilidade) existente num conjunto de dados, as principais são: amplitude de variação, amplitude semiquartil, desvio-padrão e variância (Guimarães, 2012). O presente trabalho utilizou as medidas descritivas: média aritmética, mediana e desvio-padrão.

De acordo com Guimarães (2012) a média aritmética é a soma de todos os valores da variável dividida pela frequência total (número total de observações); a mediana é a realização que ocupa a posição central da série de observações quando estas estão ordenadas segundo suas grandezas (crescente ou decrescente); e o desvio-padrão é a dispersão de uma distribuição calculada através da diferença entre cada valor e a média aritmética da distribuição. Existem situações em que um conjunto de dados contém valores pontuais com grande afastamento dos demais ou até valores inconsistentes e discrepantes, estes são chamadas de outliers (Fávero & Belfiore, 2017).

Uma amostra de dados pode ter comportamento bem definido ou não, ao se analisar as medidas estatísticas, podendo ter distribuição de probabilidade que atenda parâmetros específicos conforme experimentos realizados por matemáticos e físicos. Segundo Guimarães (2002), a distribuição normal dos dados possui formato de sino, tendo simetria em torno da média e parâmetros estatísticos definidos e pode ser verificada através de alguns testes desenvolvidos, como exemplo do teste de Shapiro-Wilks, onde se trabalha com dados ordenados. Assim, uma amostra de dados pode ter comportamento normal ou não normal, sendo possível testar a sua normalidade.

Outro procedimento estatístico utilizado na tomada de decisões é o teste de hipóteses. Uma hipótese estatística pode ser definida como uma suposição sobre um parâmetro específico da população; o teste de hipótese é utilizado para decisão sobre a veracidade ou falsidade de determinada hipótese. Os testes de hipóteses são classificados como paramétricos ou não paramétricos; teste paramétricos englobam parâmetros populacionais (características quantitativas: média, desvio-padrão, por exemplo), e exigem suposições fortes para validação,

tais como: independência nas observações e distribuição normal da população; já nos testes não paramétricos as hipóteses são formuladas sobre características qualitativas da população ou quando as hipóteses do teste paramétrico forem violadas (Fávero & Belfiore, 2017).

Existem diversos tipos de testes de hipóteses, sendo necessária uma avaliação detalhada sobre os parâmetros exigidos em cada um deles para posterior determinação da escolha de qual teste a ser utilizado. Vale destacar dois parâmetros importantes utilizados nos testes, o nível de significância  $\alpha$  que indica a probabilidade de rejeitar determinada hipótese quando ela for verdadeira, e o p-valor que representa um índice decrescente de confiabilidade de um resultado (Fávero & Belfiore, 2017).

Kruskal & Wallis (1952) desenvolveram o teste não paramétrico denominado de teste de Kruskal-Wallis, o qual é utilizado para testar a hipótese nula de que as amostras dos dados são originadas de populações que têm a mesma distribuição, dado um nível de significância  $\alpha$  igual a 0.05 e p-valor  $\leq 0.05$ ; caso o p-valor não atenda a hipótese nula, significa que a hipótese nula pode ser rejeitada. Após a verificação do teste de hipóteses de uma amostra, é possível realizar uma comparação por grupos de dados, a fim de verificar possíveis diferenças de valores, através do teste de post-hoc de Nemenyi, o qual utiliza o mesmo conceito do teste de Kruskal-Wallis (Nemenyi, 1963).

A avaliação da existência de relação entre variáveis qualitativas, bem como o grau de associação entre elas, pode ser calculada através do método não paramétrico de Spearman que não exige a suposição de que a relação entre os indicadores seja linear, podendo ser utilizada para amostra com distribuição não normal (Spearman, 1904). Sendo possível a determinação de um coeficiente de correlação entre as variáveis, de acordo com Hinkle, Wiersma & Jurs (2003), onde o valor do coeficiente de correlação entre pares de variáveis pode variar de -1 a 1, o qual quanto mais perto de 1 mais forte a relação e quando negativa indica correlação inversa; a classificação da correlação é definida para valores de 0 a 0.3 como correlação desprezível, de 0.3 a 0.5 correlação fraca, de 0.5 a 0.7 correlação moderada, de 0.7 a 0.9 correlação forte e 0.9 para mais correlação muito forte.

Complementando os estudos sobre correlações, é possível testar a significância das correlações entre pares de variáveis, através de uma fórmula definida, a fim de verificar se o coeficiente de correlação é significativamente diferente de zero ou não, o que equivale respectivamente a comprovar a existência de uma relação entre as variáveis ou concluir que tal relação não se sustenta (Guimarães, 2012).

Tanto as medidas estatísticas, quanto os testes de hipóteses e cálculo das correlações, possuem fórmulas e parâmetros definidos, os quais não foram abordados neste trabalho. Uma

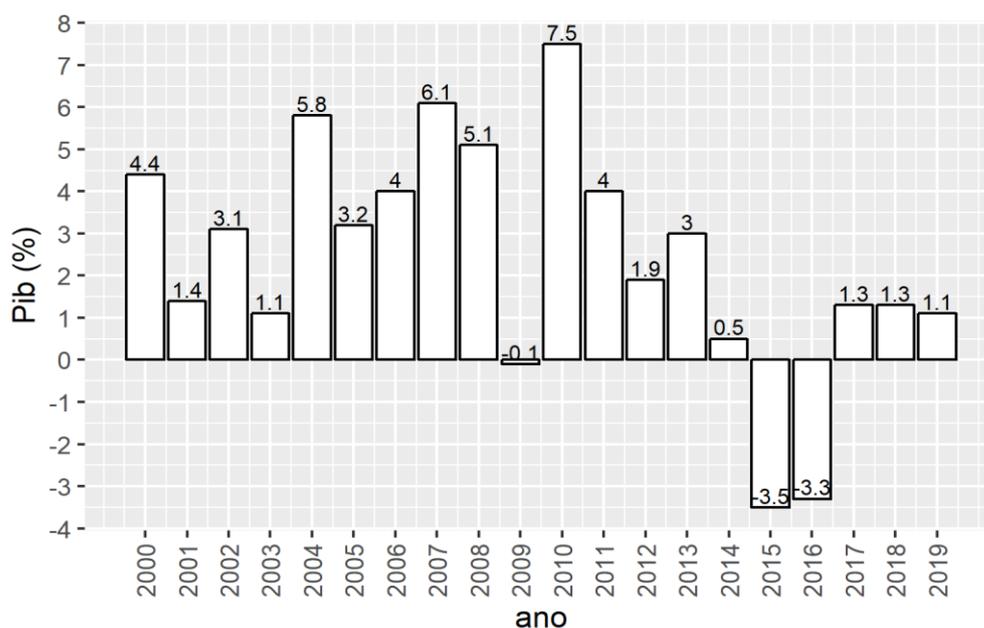
vez que foi utilizado o software R para tal, além de não ser o objetivo do estudo.

#### 4. Resultados e Discussões

##### 4.1 Análises sobre PIB do Brasil e seus setores e subsetores

Para identificar o comportamento da economia, a primeira variável estudada foi o PIB Brasil. A Figura 1 apresenta gráfico com a variação anual do valor do PIB Brasil em volume percentual. A partir da análise dos dados, foi possível identificar que o início da atual crise econômica ocorreu a partir de 2014, ano em que aconteceu a Copa do Mundo FIFA no país. Nos anos anteriores a 2014, as variações anuais do PIB foram todas positivas, alguns anos melhores e outros nem tanto, apresentado apenas valor discrepante e negativo no ano de 2009, reflexo da crise financeira global de 2008.

**Figura 1** – PIB Brasil, variação anual em volume (%).



Fonte: Elaborada pelos autores.

O valor da variação do PIB em 2014 foi 0,50%, apresentando queda em relação ao ano anterior, 2013, cujo valor foi 3,00%. Já em 2015 e 2016 os valores de variação do PIB foram negativos, respectivamente -3,50% e -3,30%, caracterizando a recessão da economia. A partir de 2017 a variação do PIB retorna positivamente com 1,30%, e se mantém praticamente constante até 2019, com valor de 1,10%.

Os dados mostram que a economia do país está em recuperação lenta e constante, mas preocupante segundo a opinião dos autores, já que a constância dos valores da variação do PIB não foi observada nos anos anteriores. Tal fato pode representar a necessidade de um longo período para um equilíbrio econômico, caso as variações anuais se repitam nos próximos anos.

As medidas estatísticas do PIB Brasil, foram apresentadas na Tabela 1 e avaliadas em três períodos distintos, período completo (2000 a 2019), período antecessor (2000 a 2013) e posterior (2014 a 2019) à Copa do Mundo de 2014.

**Tabela 1** – Medidas da variação do PIB Brasil (%)

<b>Período (ano)</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>
2000 a 2019	2,4	2,45	2,84
2000 a 2013	3,61	3,6	2,11
2014 a 2019	-0,43	0,8	2,32

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os dados mostraram que a economia apresentou melhor desempenho no período anterior a 2014, antes do início da atual crise. Neste período (2000 a 2013), os resultados estatísticos apontaram uma mediana de 3,60% de variação do PIB e desvio padrão de 2,11%. Ao incluir o período posterior ao início da atual crise, 2000 a 2019, a mediana de variação do PIB é menor, no valor de 2,45%, e desvio padrão aumenta para 2,84%, mostrando reflexo da crise. Ao avaliar o período de crise, 2014 a 2019, a média é -0,43% e a mediana 0,80%, em função da discrepância nos valores anuais, caracterizando assim um efeito negativo na economia. As medidas estatísticas média e mediana apresentaram valores similares no período de 2000 a 2013, o mesmo foi observado no período de 2000 a 2019.

Para complementar as análises estatísticas, foi realizado o teste de hipóteses de Kruskal-Wallis para a diferença do PIB Brasil considerando-se três grupos de períodos entorno da Copa Mundial de Futebol de 2014: período completo 2000 a 2019, período antecessor a referida Copa de 2000 a 2013, e período posterior a referida Copa de 2014 a 2019. Foram estabelecidas como hipóteses estatísticas: a hipótese nula sendo o PIB Brasil entre os três períodos iguais, e a hipótese alternativa sendo o PIB Brasil possui diferentes valores entre pelo menos dois períodos. Concluiu-se que houve uma diferença significativa no PIB Brasil considerando os três períodos estudados, sendo  $\alpha = 0.05$  e  $p\text{-valor} = 0.01376 \leq 0.05$ . Para identificar essa diferença, aplicamos o teste post-hoc de Nemenyi para

comparações em pares a fim de verificar quais períodos diferem entre si; avaliando os p-valores das comparações duas a duas, foi verificado que existe diferença significativa no PIB Brasil entre os períodos antes e depois da Copa Mundial de 2014 ( $\alpha = 0.05$ , p-valor = 0,0097). Confirmando a influência da Copa do Mundo de 2014 sob a economia do país nos anos subsequentes.

A fim de identificar o setor da economia que sofreu maior impacto com a atual crise econômica, foram compilados os dados da taxa de variação por setores e representados na Tabela 2, considerando o período de 2014 a 2019.

**Tabela 2** – Taxa de variação dos setores da economia (%).

Período (ano)	Indústria	Serviços	Agropecuária
2014	-1,5	1	2,8
2015	-5,8	-2,7	3,3
2016	-4,6	-2,2	-5,2
2017	-0,5	0,8	14,2
2018	0,5	1,5	1,4
2019	0,5	1,3	1,3
Total.:	-11,3	-0,5	17,7

Fonte: Elaborada pelos autores.

Realizada a interpretação dos dados, verificou-se que o setor da indústria foi o mais afetado, evidenciando uma retração de -11,3% nos últimos seis anos. Enquanto o setor de agropecuária teve um crescimento de 17,7% no mesmo período. Já o setor de serviços apresentou retração de 0,5%.

Em seguida, foi realizada a avaliação dos subsetores da Indústria no mesmo período de 2014 a 2019, os dados foram compilados na Tabela 3.

**Tabela 3** – Taxa de variação dos subsetores da indústria (%).

Período (ano)	Extrativa mineral	Transformação	Construção civil	Produção/distr. Eletr., gás, água
2014	9,1	-4,7	-2,1	-1,9
2015	5,7	-8,5	-9	-0,4
2016	-1,2	-4,8	-10	6,5
2017	4,9	2,3	-9,2	0,9
2018	0,8	1,5	-3,8	2,6
2019	-1,1	0,1	1,6	1,9
Variação.:	18,2	-14	-32,6	9,6

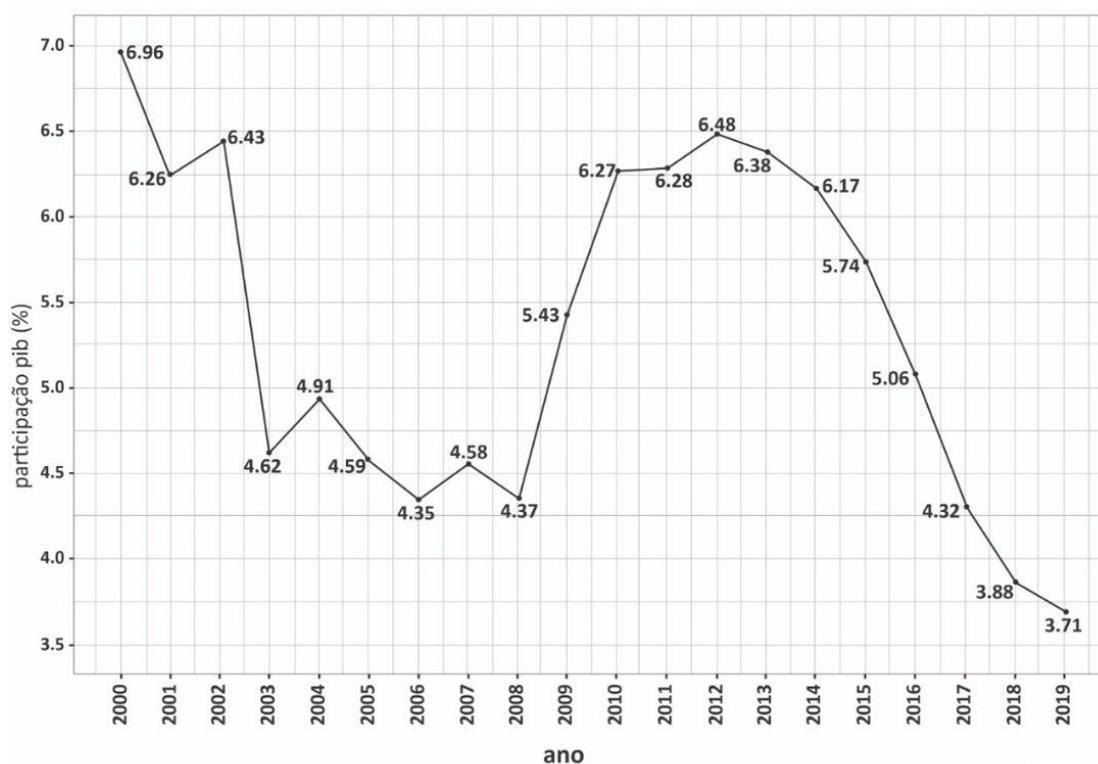
Fonte: Elaborada pelos autores.

As variações por subsetor, no período pós-Copa, evidenciaram que o subsetor da Construção Civil foi o mais impactado e prejudicado, com retração de -32,6% nos últimos seis anos. O subsetor de Transformação também sofreu retração considerável no valor de -14% no período. Já o subsetor de Extração Mineral teve um crescimento de 18,2%.

#### **4.2 Análises sobre PIB do setor da Construção Civil**

A participação do setor da construção civil na economia do país no período analisado está representada na Figura 2. No ano de 2019 o setor da construção representou 3,7% da economia nacional; no ano das Olimpíadas em 2016 a participação do setor foi de 5,1%; no ano da Copa do Mundo FIFA de 2014 foi de 6,2%; e no ano dos Jogos Pan-Americanos em 2007 foi de 4,6%. Pôde-se constatar que a partir do ano de 2009 o setor apresentou crescimento na participação da economia, considerando os incentivos governamentais destinados às obras necessárias para realização da Copa do Mundo FIFA de 2014 e Jogos Olímpicos no Brasil em 2016.

**Figura 2** – Participação do setor da construção civil no PIB Brasil (%).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a Copa do Mundo FIFA de 2014, a participação do setor da construção civil na economia diminuiu significativamente, apresentando redução gradativa e chegando ao seu menor valor de 3,7% em 2019, sendo o pior resultado no período estudado. As medidas estatísticas da participação do setor da construção civil na economia nacional (PIB Brasil) estão ilustradas na Tabela 4.

**Tabela 4** – Medidas estatísticas da participação do setor da construção civil no PIB Brasil (%)

Período (ano)	Média	Mediana	Desvio Padrão
2000 a 2019	5,34	5,25	1,01
2000 a 2013	5,57	5,85	0,96
2014 a 2019	4,82	4,70	1,01

Fonte: Elaborada pelos autores.

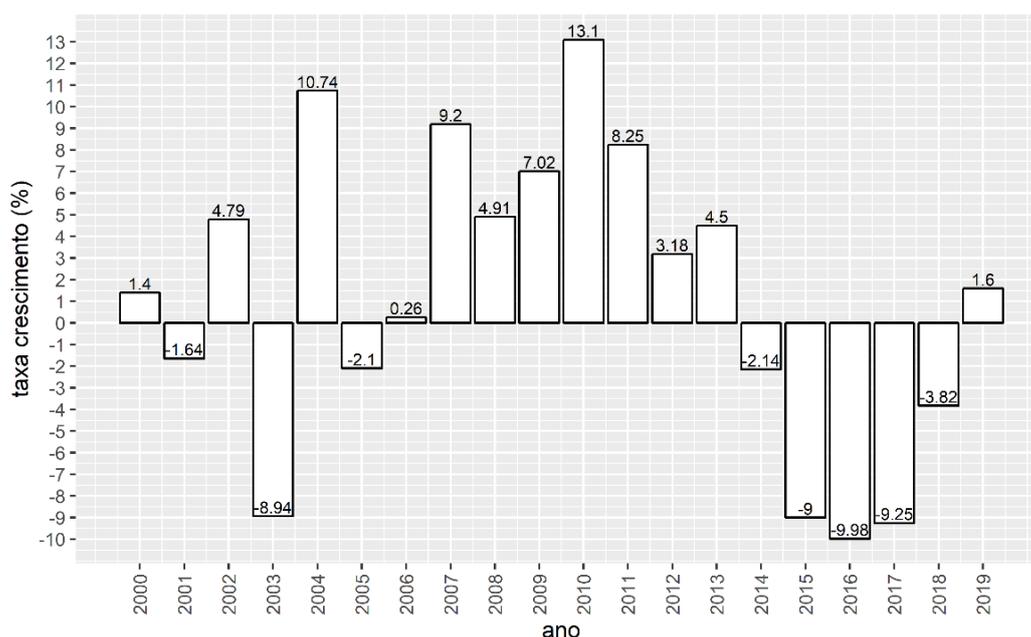
O percentual médio de participação do setor na economia é de 5,3%, considerando o período de 2000 a 2019, enquanto no período pós-Copa do Mundo de 2014 a média de

participação do setor foi de 4,8%. Já no período antecessor à referida copa, de 2000 a 2013, a participação do setor teve média de 5,6%.

Para o teste de hipóteses sobre a diferença da taxa de participação do setor da construção civil no PIB Brasil considerando-se três grupos: período completo 2000 a 2019, período antecessor a referida Copa de 2000 a 2013, e período posterior a referida Copa de 2014 a 2019, foi adotado o teste de Kruskal-Wallis. As hipóteses estatísticas consideradas foram: a hipótese nula sendo a taxa de participação do setor da construção civil no PIB Brasil entre os três períodos iguais, e a hipótese alternativa sendo a taxa de participação do setor da construção civil no PIB Brasil diferentes entre pelo menos dois períodos. Concluiu-se que não houve uma diferença significativa na taxa de participação do setor da Construção Civil no PIB Brasil considerando os três períodos, com valores de  $\alpha = 0.05$  e  $p\text{-valor} = 0.1846 > 0.05$ .

O PIB da Construção Civil foi avaliado com base na variação anual em volume percentual, representado na Figura 3.

**Figura 3** – PIB da Construção Civil (variação anual em volume %).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Analisando os dados foi constatado que, já no ano da Copa de 2014, o setor entrou em recessão até 2018. Apresentou variação negativa de 2014 a 2018, com pior resultado em 2016 cuja retração foi de -10%. Os sinais de recuperação ocorreram de 2017 a 2019, quando a partir de 2017 a variação negativa apresentou sinais de redução e, finalmente em 2019, o resultado foi positivo, com variação anual de 1,6%, após 5 anos de decadência.

As medidas estatísticas da taxa real de crescimento do PIB da Construção Civil na economia estão ilustradas na Tabela 5, com valores estudados em três períodos.

**Tabela 5** – Medidas estatísticas da taxa real de crescimento do PIB da Construção Civil na economia (%)

<b>Período (ano)</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desvio Padrão</b>
2000 a 2019	1,10	1,50	6,95
2000 a 2013	3,90	4,64	5,83
2014 a 2019	-5,43	-6,41	4,71

Fonte: Elaborada pelos autores.

Avaliando o período de 2000 a 2013, antes da Copa do Mundo FIFA de 2014, a mediana da variação anual foi 4,7%. Ao analisar o período completo, de 2000 a 2019, a mediana encontrada foi 2,4%, praticamente metade do valor do período que antecede a copa. Já, ao analisar o período posterior à referida copa, de 2014 a 2019, a mediana foi de -6,40%, sendo negativa e indicando a drástica retração do setor. O desvio padrão é menor no período da crise de 2014 a 2019, com valor de 4,71%, se comparado ao período completo estudado nos anos 2000 a 2019, com valor de 6,95%, indicando a leve recuperação do setor.

Para o teste de hipóteses sobre a diferença entre as taxas reais de crescimento do PIB da Construção Civil na economia, realizando o teste de Kruskal-Wallis, foram consideradas como hipóteses estatísticas: a hipótese nula sendo as taxas do crescimento do PIB na Construção Civil entre os três períodos iguais, e a hipótese alternativa sendo as taxas do crescimento do PIB na Construção Civil diferentes entre pelo menos dois períodos. Concluiu-se que houve uma diferença significativa na taxa de crescimento real do PIB na construção Civil considerando os três períodos, com valores de  $\alpha = 0.05$  e  $p\text{-valor} = 0.01389 \leq 0.05$ . Para identificar essa diferença, aplicamos o teste post-hoc de Nemenyi para comparações em pares a fim de verificar quais períodos diferem entre si. Avaliando os p-valores das comparações duas a duas, pode-se constatar que o teste revelou haver diferença significativa na taxa de crescimento real do PIB da Construção Civil entre os períodos antes e depois da Copa Mundial ( $\alpha = 0.05$ ,  $p\text{-valor} = 0,0097$ ). Confirmando a influência da Copa do Mundo de 2014 sob o setor da construção civil.

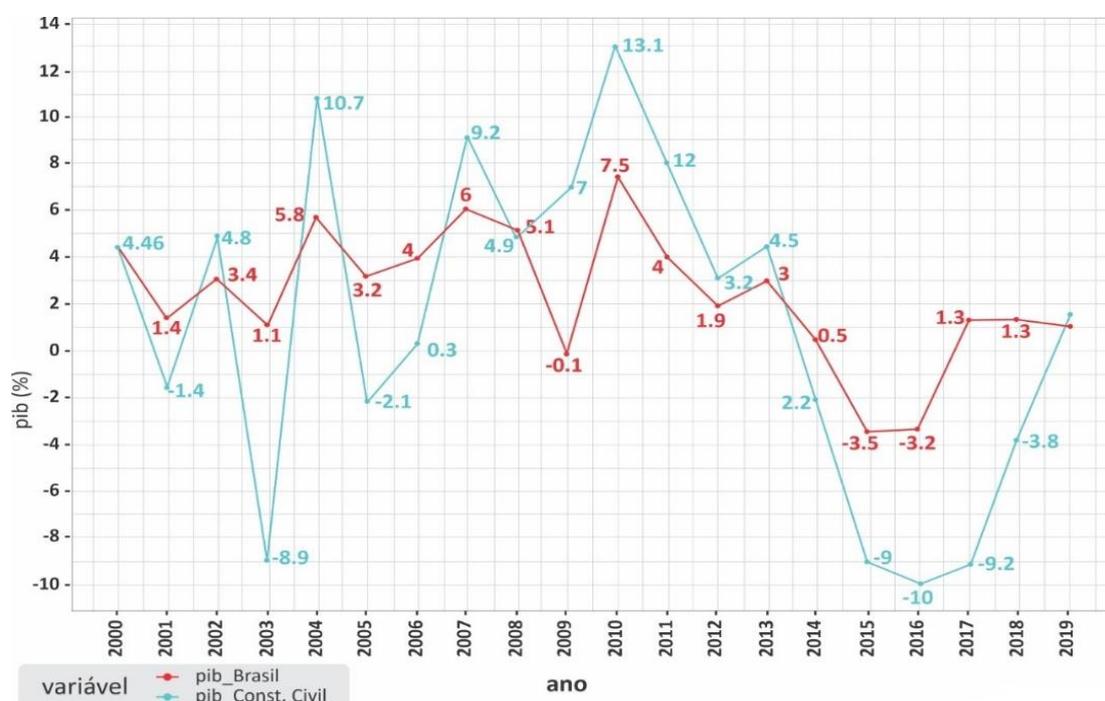
Ao fazer o comparativo com o estudo realizado por Brancher e Gonçalves (2016), sobre o cenário de retomada sustentável do crescimento do setor da construção civil, verificou-se que as taxas médias de crescimento em 2017 e 2018 foram negativas, divergindo dos

valores esperados 0,5% e 1% respectivamente. Assim, possivelmente a curva de retomada do setor será mais longa, demorando mais tempo que o previsto para se estabilizar.

### 4.3 Análises sobre Indicadores da Economia x Construção Civil

Ao analisar em conjunto a variação anual do PIB Brasil e do PIB da Construção Civil, com representação dos dados num gráfico de dispersão, exibido na Figura 4, foi possível visualizar com facilidade o comportamento dos indicadores.

**Figura 4** – Comparativo entre a variação anual do PIB Brasil e a variação anual do PIB da Construção Civil (em volume %).



Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir desta análise foi constatado que o PIB da Construção Civil possui amplitudes maiores de variação que a economia nacional, reagindo com expressão às oscilações da economia. Tendo o período dos anos de posteriores à Copa do Mundo de 2014 as maiores variações em amplitude, representando o maior período de retração do setor da construção civil dos anos estudados neste trabalho.

A taxa de desemprego, apresentada no Figura 5, representa a média anual em percentual da população desocupada.

**Figura 5** – Taxa de Desemprego - média anual (%).



Fonte: Elaborada pelos autores.

O valor da taxa em 2019 foi 11,9%, enquanto que em 2011 foi registrada a menor taxa, no valor de 5,9%, a partir de quando iniciou aumento e teve auge em 2017, um ano após as Olimpíadas, batendo o recorde de 12,7% de desempregados. A recuperação está sendo muito lenta, apresentando 0,3% de diminuição da taxa de 2018 para 2019.

Ao analisar as medidas estatísticas da taxa de desemprego, apresentadas na Tabela 6, constata-se que a mediana da taxa no período anterior à referida Copa foi de 8,0%, enquanto que no período de 2000 a 2019 foi de 8,9%, e período pós-copa a mediana subiu para 11,7%. Ao considerar a mediana dos últimos seis anos, no valor de 11,7%, o ano de 2019 encerrou acima, com valor de 11,9%.

**Tabela 6** – Medidas estatísticas da Taxa de Desemprego (%).

Ano	Média	Mediana	Desvio Padrão
2000 a 2019	9,25	8,92	2,32
2000 a 2013	8,66	8,00	2,11
2014 a 2019	10,62	11,70	2,38

Fonte: Elaborada pelos autores.

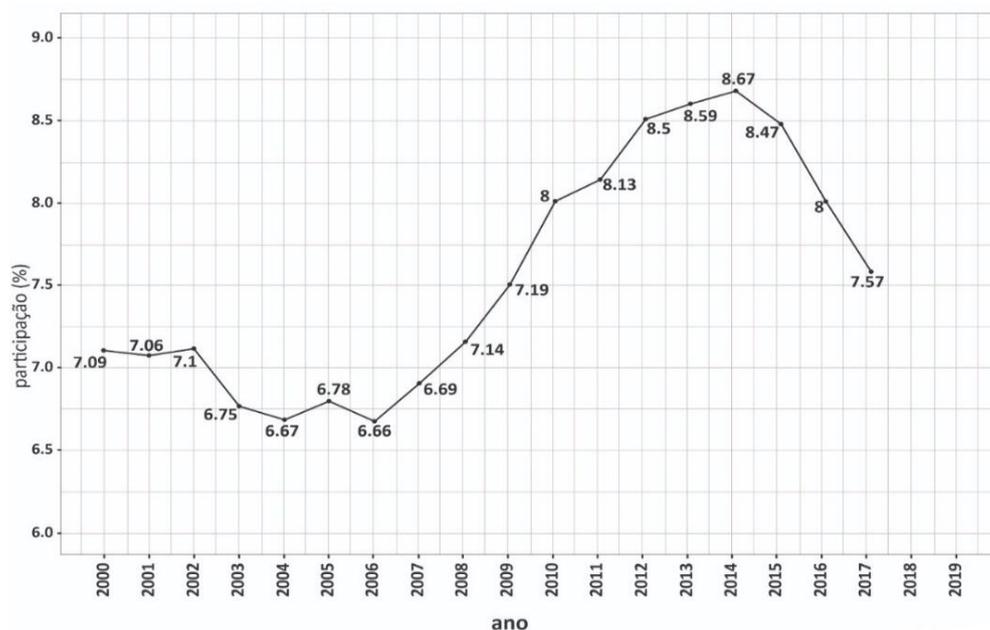
Realizando o teste de Kruskal-Wallis sobre a diferença entre as taxas de desemprego nos três diferentes grupos de períodos, e considerando como hipóteses estatísticas: a hipótese nula sendo as taxas medianas de desemprego entre os três períodos iguais, e a hipótese

alternativa sendo as taxas medianas de desemprego diferentes entre pelo menos dois períodos. Conclui-se que não houve uma diferença significativa na taxa média de desemprego considerando os três períodos, com valores  $\alpha = 0.05$  e  $p\text{-valor} = 0.2145 > 0.05$ .

O desemprego como reflexo da crise econômica é o mais preocupante, de acordo com opinião dos autores, já que o índice praticamente dobrou em seis anos, não apresentando sinais de recuperação. Mesmo a economia e o setor da construção civil reagindo em lenta recuperação, não refletiram positivamente na taxa de desemprego.

Tendo em vista o conhecimento da taxa de desemprego, foi avaliada a participação em percentual do setor da construção civil na população ocupada, analisando os dados do período de 2000 a 2017, disponibilizado pelo CBIC, demonstrado na Figura 6.

**Figura 6** – Participação da Construção Civil na população ocupada (%).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Entre os anos de 2000 a 2008, a participação do setor apresentou valores quase que constantes e próximos a 7% da população ocupada. A partir de 2009, a participação aumentou até 2014, cujo valor da taxa foi 8,67%. Após 2014, a participação do setor diminuiu para 7,57%, em 2017. Ficou caracterizado que, a partir do ano de oficialização da última Copa no Brasil pela FIFA, em 2007, a participação do setor da construção aumentou anualmente até o ano efetivo de realização do evento. Através do cálculo das medidas estatísticas, o valor mediano da participação da construção civil na população ocupada foi de 7,31%.

Para o teste de hipóteses sobre a diferença entre as taxas de participação da construção

civil na população ocupada, realizando o teste de Kruskal-Wallis, foram consideradas como hipóteses estatísticas: a hipótese nula sendo a participação da construção civil na população ocupada entre os três períodos iguais, e a hipótese alternativa sendo a participação da construção civil na população ocupada diferentes entre pelo menos dois períodos. Conclui-se que não houve uma diferença significativa na participação da construção civil na população ocupada considerando os três períodos, com valores  $\alpha = 0.05$  e  $p\text{-valor} = 0.1369 > 0.05$ .

Para verificar as correlações entre os índices estudados, no intuito de obter o grau de dependência entre as variáveis, primeiramente foi realizado teste de normalidade das variáveis com emprego do método de Shapiro-Wilk. Foi constatado que os indicadores Taxa de Desemprego, variação anual do PIB Brasil e Participação Relativa da Construção Civil na População Ocupada Total não são variáveis que seguem uma distribuição normal. Já a variação anual do PIB da Construção e do Setor da Indústria são variáveis com distribuição normal.

Sendo assim, como existem variáveis não normais, foi realizado o teste de correlação de Spearman cujos resultados estão apresentados na Figura 7, gráfico gerado no R através do pacote corrplot (Wei & Simko, 2017). Este gráfico apresenta o valor das correlações entre as variáveis abaixo da diagonal principal, acima da diagonal temos a representação visual em formato circular, em azul significa uma correlação positiva, em vermelho uma correlação negativa. A magnitude da correlação pode ser visualizada pela graduação das cores representadas no gráfico. As variáveis foram representadas pelas nomenclaturas: X1 - variação anual do PIB Brasil, X2 - variação anual do PIB da Construção, X3 - taxa de Desemprego, X4 - variação anual do Setor da Indústria e X5 - participação do setor da construção civil na população ocupada. Com coeficientes nos valores de -1 a 1; o qual quanto mais perto de 1 mais forte a relação e quando negativa indica correlação inversa. A classificação da correlação é definida para valores de 0 a 0.3 como correlação desprezível, de 0.3 a 0.5 correlação fraca, de 0.5 a 0.7 correlação moderada, de 0.7 a 0.9 correlação forte e 0.9 para mais correlação muito forte (Hinkle et al., 2003).

**Figura 7** – Correlação entre variáveis.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Com base nos resultados encontrados foi constatado que o Setor da Indústria (X4) possui correlação muito forte e direta com as variações anuais do PIB Brasil (X1) e correlação forte e direta com as variações anuais do PIB da Construção Civil (X2). A variação anual do PIB da Construção Civil (X2) possui uma correlação forte e direta com o PIB Brasil (X1) e correlação moderada e inversa com a taxa de desemprego (X3), ou seja, quanto menor a variação anual do PIB da Construção maior é a taxa de desemprego no ano. A taxa de desemprego (X3) possui uma correlação fraca e inversa com o PIB Brasil (X1) e correlação moderada com a participação da construção civil na população ocupada (X5).

Para verificar a significância das correlações entre variáveis, foram realizados os testes que se baseiam na hipótese nula que não existe nenhuma correlação entre as variáveis ( $r = 0$ ). Os p-valores estão representados na Figura 8,  $p\text{-valor} < 0.05$  leva a conclusão de que a hipótese nula deva ser rejeitada e, portanto, há uma correlação significativamente não nula entre o par de variáveis. Como  $p\text{-valor} < 0.05$  entre os pares de variáveis X5 - participação do setor da construção civil na população ocupada e X3 - taxa de Desemprego; X3 e X2 - variação anual do PIB da Construção; X4 - variação anual do Setor da Indústria e X1 - variação anual do PIB Brasil; X4 e X2; X1 e X2, conclui-se que as correlações entre tais variáveis são significativas ao nível de significância de 0.05.

**Figura 8** – P-valores para o teste de significância das correlações entre os pares de variáveis.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Dado os valores encontrados, pode-se constatar a significância nas correlações entre as variáveis: participação do setor da construção civil na população ocupada x taxa de Desemprego ( $r = -0,53$ ); taxa de Desemprego x variação anual do PIB da Construção ( $r = -0,53$ ); variação anual do Setor da Indústria x variação anual do PIB Brasil ( $r = 0,94$ ); variação anual do Setor da Indústria x variação anual do PIB da Construção ( $r = 0,79$ ); variação anual do PIB Brasil x variação anual do PIB da Construção ( $r = 0,82$ ).

## 5. Considerações Finais

Os últimos seis anos, caracterizados pela pós-Copa do Mundo FIFA de 2014, foram marcados por forte recessão econômica, com maior impacto no setor da construção civil. A economia vem se recuperando lentamente desde 2017, com variação praticamente constante, fechando o ano de 2019 com 1,10% de variação anual do PIB Brasil. Conseqüentemente, o setor da Construção Civil encontra-se em lenta recuperação. O PIB da Construção Civil sofreu retração de 32,6% nos últimos seis anos, apresentando sinais de recuperação a partir de 2017, e com variação anual positiva apenas em 2019, no valor de 1,6%.

Os testes de hipóteses estatísticas comprovaram que houve diferença significativa nos valores do PIB Brasil e PIB da Construção Civil ao comparar os períodos antecessores e

posteriores à Copa do Mundo de 2014; comprovando o impacto do evento na economia do país, bem como no setor de construção. Já em relação aos indicadores de participação do setor da construção civil na economia e na população ocupada, os testes estatísticos mostraram que não houve diferença significativa na comparação entre períodos.

A taxa de desemprego aumentou bruscamente, praticamente duplicou desde 2014. O ano de 2019 encerrou com 11,90% de desempregados, enquanto que em 2014 a taxa foi de 6,88%. Porém de acordo com os testes de hipóteses, não houve diferença significativa ao comparar as médias das taxas antes e depois do período da Copa do Mundo de 2014.

Com base nas correlações estatísticas foi evidenciado que o PIB da Construção Civil e o Setor da Indústria possuem, respectivamente, uma correlação forte e muito forte com o PIB Brasil, o que é um resultado esperado já que são fatias da economia nacional. A taxa de desemprego é pouco influenciada pelo PIB Brasil, mas é moderadamente influenciada pelo PIB da Construção Civil, mesmo sendo o setor apenas uma fatia da economia nacional, representando uma média de 5,3% nos últimos dezoito anos.

A partir das análises realizadas neste trabalho é possível dizer que o Brasil não se preparou, no âmbito econômico e no setor específico da construção civil, para ter um desempenho sustentável após o término de megaeventos, vide os atuais reflexos da crise.

O presente trabalho foi limitado às análises dos indicadores citados neste artigo, com realização de estudo quantitativo. O período utilizado no estudo foi a partir do ano de 2000, conforme disponibilidade dos dados fornecidos pelo CBIC, já que não há divulgação de dados anteriores a esta data. Tal estudo não contemplou todos os indicadores econômicos e do setor da construção civil disponíveis, utilizou apenas os indicadores selecionados pelos autores. Não foram avaliadas possíveis influências devido às partes política e governamental do país, bem como influências externa mundiais. Assim, este estudo utilizou apenas análises estatísticas para compreensão do comportamento dos indicadores avaliados.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização da análise dos indicadores econômicos e da construção civil por região demográfica e se possível por estado, a fim de avaliar pontualmente o comportamento por área do país ao longo dos últimos anos. Além disso, é importante a continuidade das análises dos indicadores após o término da atual pandemia devido ao COVID-19, tendo em vista a paralisação do setor da construção civil em alguns estados (Dias et al., 2020), para que sejam feitas análises dos impactos provocados neste período.

## Referências

- Amaral, S. C. F., Silva, D. S., Santos, M. I. dos, & Vargas, G. R. (2014). A sociedade civil e os conflitos na construção dos megaeventos esportivos no Brasil. *Sociedade e Estado*, 29(2), 637–660. <https://doi.org/10.1590/S0102-69922014000200015>
- Balzana Filho, M. de L., & Bordeaux-Rêgo, R. (2013). Uma análise da relação entre o retorno das ações do setor de construção civil brasileiro e indicadores macroeconômicos. *Engevista*, 16(2), 137–151. <https://doi.org/10.22409/engevista.v16i2.469>
- Borges, J. F. B. (2013). Gestão de projetos na construção civil. *Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia*, 1(5), 1–16.
- Brancher, M., & Gonçalves, R. (2016). O que esperar da construção até 2025. *Conjuntura da Construção*, 14(4), 8–9.
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção. (2016). *PIB 2015*. Recuperado de <http://www.cbicdados.com.br/menu/home/pib-2015>
- Câmara Brasileira da Indústria da Construção. (2020). *PIB Brasil e Construção Civil*. Recuperado de <http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (2020). *Portal de Periódicos CAPES*. Recuperado de <https://www.periodicos.capes.gov.br/>
- Costa, A. da S. (2016). *SIAC/PBQP-H: Interpretação dos requisitos e avaliação das motivações e dificuldades na sua implantação por construtoras* (<http://www.monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10016818.pdf>) [Projeto Final (Graduação em Engenharia Civil)]. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica.

Dias, S. C., Silva, L. M. C. da, Nascimento, L. G. do, Oliveira, F. das C., Lopes, S. J. de C., & Sousa, L. de M. (2020). Cenário da Construção Civil no Brasil durante a pandemia da COVID-19. *Research, Society and Development*, 9(7), e528974464–e528974464. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4464>

Fávero, L. P., & Belfiore, P. (2017). *Manual de Análise de Dados: Estatística e Modelagem Multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®*. GEN LTC.

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. (2014). *Construção Civil: Desafios 2020*. FIRJAN. Recuperado de <https://www.firjan.com.br/construcao-civil/desafios.htm>

Gerhardt, T. E., Silveira, D. T., Neis, I. A., Abreu, S. P. de, & Rodrigues, R. S. (2009). *Métodos de pesquisa*. Ed. da UFRGS. Recuperado de <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/52806>

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4<sup>a</sup> ed.). São Paulo: Atlas.

Gonçalves, R. (2015). *Ciclo e tendência na construção civil*. Fundação Getúlio Vargas. Recuperado de [https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/artigo\\_robson.pdf](https://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/artigo_robson.pdf)

Guimarães, P. R. B. (2012). *Métodos quantitativos estatísticos* (1.ed. rev). IESDE Brasil.

Hinkle, D. E., Wiersma, W., & Jurs, S. G. (2002). *Applied Statistics for the Behavioral Sciences* (5a ed.). Cengage Learning.

Horta, G. T. de L., & Giambiagi, F. (2018). *Perspectivas DEPEC 2018: O crescimento da economia brasileira 2018-2023*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Recuperado de <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14760>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2014). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Notas metodológicas: V. 1*. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2016). *Contas nacionais trimestrais: Ano de referência 2010* (3a ed.), 28. IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. Recuperado de <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv96834.pdf>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020d). *Desemprego* / IBGE. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020a). *PIB a preços de mercado—Taxa acumulada em 4 trimestres (%)*. Sistema de Contas Nacionais Trimestrais - SCNT. Recuperado de [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contasnacionais/9300contasnacionaistrimestrais.html?=&t=series-historicas&utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=pib#evolucao-taxa](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contasnacionais/9300contasnacionaistrimestrais.html?=&t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=pib#evolucao-taxa)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020c). *Produto Interno Bruto—PIB* / IBGE. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020b). *Taxa de desocupação*. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=series-historicas>

Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260), 583–621. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2280779>

Leão, A. L. M. de S., Ferreira, B. R. T., & Gomes, V. P. de M. (2016). A “white elephant” on Natal’s dunes? A post-developmental analysis of the discourses surrounding the construction of the Arena das Dunas. *Revista de Administração Pública*, 50(4), 659–688. <https://doi.org/10.1590/0034-7612151913>

Monteiro, S. (2020). Sair do papel. *Revista Conjuntura Econômica*, 74(3), 38–46.

Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2003). *Applied Statistics and Probability for Engineers* (3rd ed). John Wiley & Sons.

Nemenyi, P. (1963). *Distribution-free Multiple Comparisons*. Princeton University.

R Core Team. (2019). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*. Vienna, Austria. Recuperado de <https://www.r-project.org/>

Signorell, A., Aho, K., Alfons, A., Anderegg, N., Aragon, T., Arppe, A., & Zeileis, A. (2020). DescTools: Tools for descriptive statistics. *R package version 0.99.37*. Recuperado de <https://cran.r-project.org/web/packages/DescTools/DescTools.pdf>

Silva, C. A. M. da, Morais, J. M. P. de, Barboza, E. N., Silva, E. M. da, Oliveira, B. B. de, & Souza, J. H. A. de. (2020). Gestão da qualidade na construção civil: Análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no habitat em Juazeiro do Norte, Ceará. *Research, Society and Development*, 9(7), e983974962–e983974962. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4962>

Souza, B. A., Oliveira, C. A. C., Santana, J. C. O. de, Viana Neto, L. A. da C., & Santos, D. de G. (2015). Análise dos indicadores PIB nacional e PIB da indústria da construção civil. *RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico*, 17(31). <https://doi.org/10.21452/rde.v17i31.3480>

Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, 15(1), 72–101. <https://doi.org/10.2307/1412159>

Teixeira, M. D. de J., Sousa, L. V. de C., & Faria, A. M. de M. (2017). Bem-estar fundamental e econômico: Uma análise crítica do PIB e dos indicadores de sustentabilidade. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 6(1), 4–40.

Valente, E., Feijó, C., & Carvalho, P. G. M. de. (2012). Além do PIB: Uma visão crítica sobre os avanços metodológicos na mensuração do desenvolvimento sócio econômico e o debate no Brasil contemporâneo. *Estatística e Sociedade*, 2 (2012), 42–56.

Wei, T., & Simko, V. (2017). *R package “corrplot”: Visualization of a Correlation Matrix (Version 0.84)*. Recuperado de <https://github.com/taiyun/corrplot>

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D., François, R., & Yutani, H. (2019). “Welcome to the tidyverse.” *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. Recuperado de <https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Jéssica Martins Nunes – 55%

Orlando Celso Longo – 10%

Luciane Ferreira Alcoforado – 15%

Gustavo Oliveira Pinto – 20%