

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
CIÊNCIAS ECONÔMICAS

TALES ALEXANDRE DIAS DA FONSECA

**ANÁLISE DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL NO
PERÍODO DE 2011 A 2019**

Maceió
2020

TALES ALEXANDRE DIAS DA FONSECA

**ANÁLISE DA INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL NO
PERÍODO DE 2011 A 2019**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de
Alagoas como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientador(a): Dr. Keuler Hissa Teixeira

Maceió

2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

- F676a Fonseca, Tales Alexandre Dias da.
 Análise da indústria de construção civil no Brasil no período de 2011 a 2019 / Tales Alexandre Dias da Fonseca. – 2020.
 42 f. : il., figs., grafs. e tabs. color.
- Orientador: Keuler Hissa Teixeira.
 Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Econômicas)
 – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia,
 Administração e Contabilidade. Maceió, 2021.
- Bibliografia: f. 41-42.
1. Indústria de construção civil – Brasil. 2. Séries temporais. 3. Vetor de Correção de Erro (VCE). I. Título.

CDU: 33: 69

AGRADECIMENTOS

Gostaria de externar minha gratidão a todas as pessoas que se envolveram direta ou indiretamente nessa caminhada rumo à graduação.

Em especial ao meu professor e orientador Professor Doutor Keuler Hissa por todo o aprendizado que me foi concedido durante o curso e no decorrer da elaboração desse estudo. A todos os outros professores que contribuíram na consolidação do meu conhecimento durante o curso.

Ao meu irmão Douglas pelas incontáveis horas de estudo e por todo o apoio nessa jornada rumo a graduação.

Gostaria de agradecer também aos Professores Doutores Anderson Moreira Aristides dos Santos e Dilson José de Sena Pereira pelas contribuições feitas na avaliação desse estudo.

RESUMO

Esse estudo tem como objetivo fazer uma explanação sobre o panorama da indústria da construção civil no Brasil no período de 2011-2019. O estudo abrangeu também uma análise descritiva e econométrica, baseado em uma abordagem de séries temporais com a utilização do Vetor de Correção de Erro de algumas variáveis que fazem parte da indústria da construção civil, a partir dos dados coletados do IBGE, CNI, Ipea, FGV e Abecip. Nesse período houveram diversos fatores que influenciaram de maneira positiva e negativa o setor. A partir da análise dos dados coletados foi constatado que a indústria da construção civil teve seu maior crescimento no ano de 2010 quando se leva em consideração a variável Valor Adicionado Bruto, registrando um aumento 13,1%. Além disso, foi constatado que durante os anos de 2015 e 2016 houve uma forte retração no setor. Os resultados econométricos mostraram a importância das variáveis objeto do estudo na explicação de variações do nível de atividade efetiva do setor na relação de longo prazo entre as mesmas.

Palavras-chaves: Construção Civil. Brasil. Vetor de Correção de Erro.

ABSTRACT

Abstract: This study aims to explain the panorama of the construction industry in Brazil in the period 2011-2019. The study also included a descriptive and econometric analysis, based on a time series approach using the Error Correction Vector of some variables that are part of the construction industry, based on data collected from IBGE, CNI, Ipea, FGV and Abecip. In this period, there are several factors that positively and negatively affect the sector. From the analysis of the data collected, it was found that the construction industry had its greatest growth in 2010 when the variable Gross Value Added is taken into account, registering an increase of 13.1%. In addition, it was found that during the years 2015 and 2016 there was a downturn in the sector. The results determined the importance of the variables object of the study in explaining variations in the level of effective activity in the sector in the long-term relationship between them.

Key words: Construction. Brazil. Error Correction Vector.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - VAB das indústrias do Brasil (em milhões de R\$) 2002-2019	19
Gráfico 2 - VAB da Construção Civil (em milhões de R\$) 2002-2019	20
Gráfico 3 - Operações contratadas com recursos de poupança SBPE - jan de 2011 até dez de 2019 (Valores em R\$ milhões)	22
Gráfico 4 - Taxa de juros overnight - selic (%) 2011-2019	23
Gráfico 5 - Evolução do número de empregados, do nível de atividade e do nível de atividade efetivo-usual 2011-2019	31
Gráfico 6 – Evolução da expectativa do nível de atividade e expectativa sobre compras de insumos e matérias-primas 2011-2019	32
Gráfico 7 - Autocorrelograma das variáveis em nível	33
Gráfico 8 - Função de Resposta aos choques das variáveis do modelo	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise descritiva das variáveis	30
Tabela 2 - Testes de raiz unitária das variáveis	34
Tabela 3 - Seleção das defasagens do Modelo: Critério de seleção	35
Tabela 4 - Teste de Cointegração de Johansen	36
Tabela 5 - Vetor de Cointegração	36
Tabela 6 - Decomposição da variância	39

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 - Classificação da indústria de construção civil segundo a CNAE18

Quadro 1 - Fonte dos dados das variáveis do modelo28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. A INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL	14
2.1. Estrutura do setor de construção	15
2.2. Fatos recentes ocorridos na indústria de construção no Brasil	16
2.3. Participação da indústria de construção e crescimento	18
2.4. Crédito imobiliário	21
3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS	24
3.1. Séries temporais	24
3.2. Estacionariedade e teste de raiz unitária	25
3.3. Vetor de Correção dos Erros (VEC)	27
3.4. Base de dados	28
4. RESULTADOS ECONOMETRICOS	30
4.1. Análise descritiva	30
4.2. Análise econométrica	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

1. INTRODUÇÃO

A construção civil e o desenvolvimento econômico estão intrinsecamente ligados, pois a indústria da construção promove incrementos capaz de elevar o crescimento econômico. Isso ocorre principalmente pela proporção do valor adicionado total das atividades, como também pelo efeito multiplicador de renda e sua interdependência estrutural (TEIXEIRA, 2010).

O principal motivo de indicar a indústria da construção civil como setor-chave e estratégico para o desenvolvimento econômico, é sua amplitude e seu impacto direto na economia. Além disso, há um grande impacto indireto relacionado ao efeito de encadeamento produtivo que essa indústria promove. Hirschman (1961) introduziu os conceitos de efeitos para frente e para trás, que permitem o encadeamento dos elos entre as diversas atividades que constituem a estrutura produtiva de determinada economia, conformando suas diversas cadeias de valor ou produtivas. Sob essa perspectiva de análise, a indústria de construção civil é um setor que gera tais efeitos de forma deveras.

No Brasil esse setor tem uma relevância significativa no que se refere ao desempenho do Produto Interno Bruto. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a participação do Valor Adicionado Bruto da Construção Civil sobre o Produto Interno Bruto brasileiro apresentou um nível entre 3,17% e 5,51% no período de 2002 até 2019. Vale destacar também que essa participação vem diminuindo ao longo dos anos, pois o setor de serviços está crescendo de forma mais acelerada.

Em janeiro de 2007, o Governo Federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) com o objetivo de executar grandes obras de infraestrutura logística, energética e social e urbana do país. Com isso o Governo Federal buscou implementar melhorias na infraestrutura através da construção de rodovias, portos, aeroportos, ferrovias, hidrovias e pontes para melhorar a logística de cargas e de passageiros, melhorando o transporte de mercadorias e produtos, no mercado interno e externo, e de pessoas.

Em um momento de grande instabilidade econômica mundial, período em que houve uma grande contenção de crédito devido ao cenário instável, o Brasil lançou em 2009 o Programa Minha Casa Minha Vida com o objetivo de fornecer melhores condições de habitação para a população. E, apesar das condições econômicas no mundo estarem

bastante abaladas com a crise, em 2010, um ano após a implementação do programa, o Produto Interno Bruto brasileiro teve seu maior crescimento nos últimos 24 anos. O setor da construção civil acompanhou esse crescimento, bastante impulsionado pelos programas mencionados anteriormente, registrando um aumento de 13,1% em relação ao ano anterior.

Nos anos de 2015 e 2016 houve uma grande instabilidade política e econômica. Nesse mesmo período ocorreu o impeachment da ex-presidente Dilma Roussef, a Operação Lava Jato que desencadeou na prisão dos principais executivos das maiores construtoras do país, crise fiscal, inflação seguida de um aumento na taxa de juros para contê-la, redução do preço do petróleo e das commodities, desaceleração da economia chinesa e diminuição do consumo. Diante desse cenário a economia brasileira apresentou uma retração, em que houve uma diminuição do PIB de 3,55% e 3,31% nos períodos de 2015 e 2016, respectivamente. No que se refere ao setor objeto de estudo foi registrado uma retração de 9% e 10% para o mesmo período considerado.

Os anos de 2017 e 2018 também apresentaram um déficit no setor da construção civil, porém o resultado já foi melhor do que os dois anos anteriores. Com relação ao ano de 2019 foi registrado um superávit, fato que pode ilustrar uma possível tendência de retomada do setor.

O objetivo principal desse estudo é fazer uma análise econométrica das variáveis que impulsionam o crescimento do setor, e além disso verificar o crescimento da indústria da construção civil no Brasil, nos anos de 2011 até 2019, período em que houve uma retração econômica relevante no setor, e analisar a possibilidade de uma tendência de possível retomada.

Para atingir os resultados pretendidos nessa pesquisa investiga-se a relação de equilíbrio de longo prazo das variáveis com a metodologia de modelos de correção de erros vetorial (VEC). Nessa esteira, busca-se, identificar algum padrão bem definido sobre interação dessas variáveis e/ou se elas seguem uma relação e estável ao longo do tempo, por meio de testes de cointegração.

Além disso, para identificar como variações nas variáveis citadas acima se transmite para o índice de atividade efetiva do setor ao longo do tempo, foi calculada a função de resposta ao impulso. E, por fim, para analisar a porcentagem da variância de erro de previsão foi utilizada a análise da decomposição da variância.

A presente monografia está estruturada em três seções. A primeira delas descreve o setor da indústria de construção civil e faz um panorama geral sobre os fatos que ocorreram no período recente. Na seção número dois é mencionada a metodologia que será abordada nesse trabalho e os dados coletados para que seja feita a análise econométrica. A última seção apresenta uma análise descritiva das variáveis e os resultados dos testes econométricos e estatísticos.

2. A INDÚSTRIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Um dos grandes desafios enfrentados pela teoria econômica com ênfase na teoria e política do desenvolvimento é a decisão de investimento. O pressuposto fundamental que acarreta em toda a discussão da ciência econômica é que os recursos são escassos. Com isso, há necessidade de que os agentes definam alguns setores estratégicos para que os recursos sejam alocados de forma ótima e tenham atividades que gerem efeitos mais favoráveis a economia como um todo.

Segundo Hirschman (1961, p.28), “É da própria natureza do desenvolvimento que se estabeleçam prioridades e que certas atividades recebam temporariamente tratamento especial, para que criem oportunidades econômicas e favoreçam toda a sociedade”. A preferência deve ser dada a setores que gerem um efeito de encadeamento em toda a economia, induzindo outros setores a se desenvolverem concomitantemente.

Hauser (2012) afirma que a indústria da construção civil é um dos ramos da indústria brasileira que absorve um considerável número de trabalhadores, sendo ela de fundamental importância para a economia do país, haja vista sua ímpar capacidade de gerar empregos diretos e indiretos. Pode-se comprovar isso com o fato de a indústria da construção civil ter na última década contribuído com uma média de 9% do produto interno bruto – PIB brasileiro, enquanto que 16% das indústrias brasileiras possuem relações diretas e/ou indiretas com a indústria da construção civil (COMISSÃO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2007).

A construção civil tem grande impacto na economia brasileira dado que possui um grande encadeamento de insumos, de fornecedores de materiais, de equipamentos e de mão de obra qualificada e não qualificada.

A indústria da construção se diferencia da indústria de transformação por ter características não homogêneas e não seriadas de produção, tendo a influência de fatores climáticos no processo construtivo; por possuir uma complexa rede de participantes que podem vir a interferir no decorrer do processo (usuários, clientes, projetistas, financiadores, construtores); ter diferentes etapas e fases, o que nem sempre resulta numa simultaneidade; a participação de diversas e diferentes empresas em um mesmo local; a tão criticada força de trabalho, o nomadismo do setor e o caráter semi artesanal do processo construtivo (COLOMBO e BAZZO, 2001 apud NEVES, 2014).

Conforme Librelotto (2005), a construção civil é marcada por algumas características marcantes, quais sejam: a grande quantidade de pequenas empresas, que

utilizam uma mão-de-obra com baixa qualificação profissional e elevada rotatividade do trabalhador, em que os mesmos passam em média 8 meses trabalhando na mesma empresa. Associado a estas, há um processo construtivo com características artesanais, possuindo como inputs uma grande quantidade de recursos diferenciados (e para tais, grande número de fornecedores) e como outputs produtos únicos (cada edificação é diferente das anteriores). Além disso, no geral, as empresas sofrem com um gerenciamento intuitivo e com as intervenções governamentais na economia, levando as mesmas a um encurtamento do seu ciclo de vida.

Os investimentos na construção civil são híbridos, uma vez que contêm elementos de consumo para a habitação e/ou componentes especulativos, em função da expectativa de valorização dos imóveis ou mesmo de apreciação de títulos de dívida imobiliária, através dos quais os consumidores buscam maximizar a utilidade e os investidores maximizar as taxas de retorno das aplicações (EVANS, 2004 apud FOCHEZATTO; GHINIS, 2011).

2.1. Estrutura do setor de construção

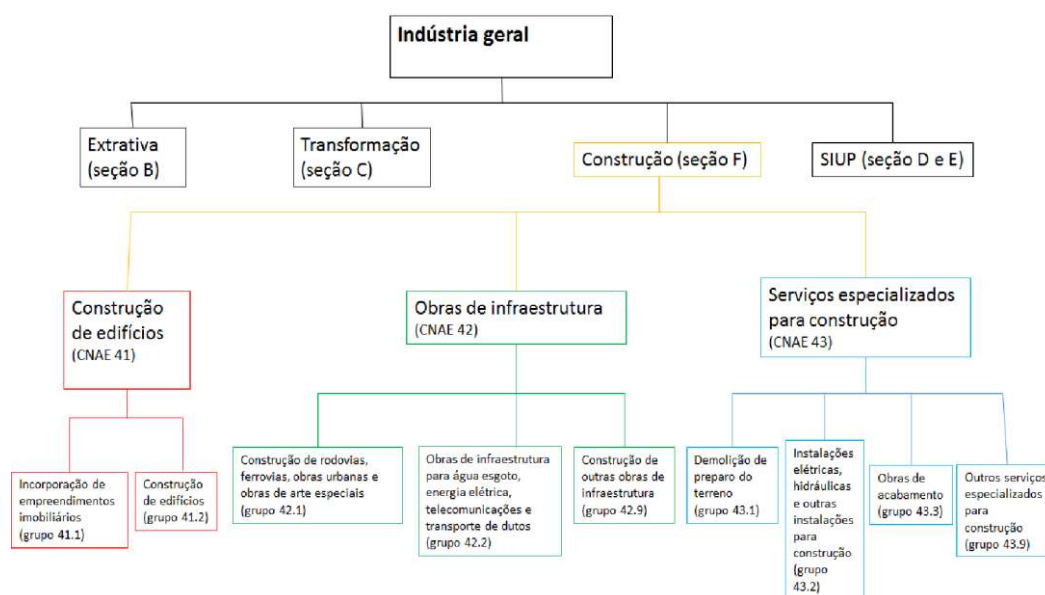
Conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) a construção civil é uma das subdivisões da indústria¹.

De acordo com essa subdivisão proposta pelo Sistema Estatístico Nacional do Brasil, a Construção divide-se nos segmentos de: 1- Construção de Edifícios, conhecida também como Construção Civil Leve (construção de casas e prédios residenciais e comerciais, condomínios, shopping centers, habitações em geral, hotéis, etc.); 2- Obras de Infraestrutura, também chamada de Construção Civil Pesada (estradas, pontes, usinas, barragens, saneamento, etc.), e; 3- Serviços Especializados para Construção (Obras de terraplenagem, perfurações e sondagens, demolição e preparação do terreno, etc.)

A Figura 1 ilustra as classificações adotadas pelo Sistema Estatístico Nacional do Brasil referentes a indústria de construção civil.

¹ Além da Construção, a Indústria é constituída também pelas Indústrias Extrativas, Indústrias de Transformação e pelos Serviços Industriais de Utilidade Pública – SIUP.

Figura 1: Classificação da indústria de construção civil segundo a CNAE:



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE.

2.2. Fatos recentes ocorridos na indústria de construção no Brasil

Com a Promulgação da Lei que instituiu que criou o Sistema Financeiro Imobiliário, Lei 9.514, em 1997, houve uma mudança relevante no setor. Esta lei colocou em voga a Alienação Fiduciária, que representa uma garantia real pelo tomador de financiamentos imobiliários (CUNHA, 2012).

Nesse instituto, o devedor do financiamento, transfere a propriedade objeto da fidúcia, transfere a propriedade dele para o nome do credor, o agente fiduciário, que passa a ser o dono do imóvel no cartório de registro de imóveis. O comprador, também chamado de fiduciante nesta operação, permanece apenas com a posse e o uso do imóvel enquanto mantiver o pagamento das prestações da forma como foi acordado pelas partes, observando os prazos estabelecidos. A propriedade do bem só será transferida para o nome do comprador depois de quitada as prestações devidas. Tal instituto é bastante utilizada como uma garantia aos investidores.

Além disso, outra medida que modificou o cenário da construção civil foi a criação do Patrimônio de Afetação, que veio a oferecer uma garantia ao credor, em 2004. Esta lei trata-se da separação patrimonial de bens do incorporador para uma finalidade específica, com o objetivo de garantir a entrega das unidades em construção para os compradores futuros, mesmo em caso de insolvência do incorporador ou falência do mesmo.

Algumas instituições bancárias já exigem a criação de uma Sociedade de Propósito Específica (SPE) para cada empreendimento das incorporadoras. O objetivo da constituição de uma SPE é ter uma empresa exclusiva para a produção de cada empreendimento (CUNHA, 2012).

O impacto gerado pela criação dessa lei, em conjunto com a legislação que determina aos bancos que constituía uma reserva de 65% dos depósitos nas cadernetas de poupança ao crédito imobiliário, além da conjuntura econômica favorável, com juros e inflação mais baixas, deu um novo rumo para o setor (CUNHA, 2012).

Os principais bancos do país como Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Itaú, Santander e Bradesco passaram a concorrer com o escopo de atrair e fidelizar os clientes através de financiamentos a um prazo de até 30 anos.

No final de 2006, o setor começa a dar sinais de grande avanço, as construtoras e incorporadoras estavam bastante capitalizadas e o crédito imobiliário continuava em crescimento. A demanda reprimida começou a minguar. Foram feitos lançamentos de imóveis de todas as classes, alta, média e baixa.

Posteriormente, com a crise de 2008, a oferta de crédito foi bastante diminuída. O receio de uma recessão econômica minguou a euforia até então vivida pelo setor. Dado que o setor possui forte dependência de crédito para o financiamento de suas atividades, as incorporadoras e construtoras reduziram seus lançamentos. Esse período foi um momento de bastante incerteza, porém, nos de 2009 e 2010 em diante, o cenário já começou a apresentar sinais de bastante crescimento para o setor.

Apesar desse momento ter sido de bastante instabilidade, houve uma manutenção da política de crédito imobiliário por parte dos principais bancos, no intuito de angariar mais clientes. Neste contexto, as construtoras e incorporadoras também passaram a demandar mais crédito e retomaram os lançamentos de empreendimentos imobiliários.

Um dos principais impulsionadores do crescimento do setor foi o aumento de lançamentos de empreendimentos comerciais, principalmente nas principais capitais brasileiras, como Curitiba, São Paulo e Rio de Janeiro.

Com o objetivo de acelerar o crescimento econômico, em 2007 houve o lançamento de um importante programa, chamado de PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), pelo Governo federal. Este plano envolve um conjunto de investimentos de cerca de R\$ 509 bilhões em principalmente infraestrutura. Uma das áreas em que o Governo Federal investiu foi o da habitação, em que o mesmo pretende acelerar o ritmo

de crescimento das construções e aumentar a quantidade nos municípios (CUNHA, 2012).

Ainda em 2009, foi lançado pelo Governo Federal, o Programa Minha Casa Minha Vida, programa de habitação que visa atender a população de baixa renda, que foi na maioria do tempo esquecida pelas grandes incorporadoras e construtoras. Somente na primeira fase, a Caixa Econômica Federal, instituição responsável pelos desembolsos concedidos pelo Governo federal, liberou cerca de R\$ 53 bilhões (CUNHA, 2012).

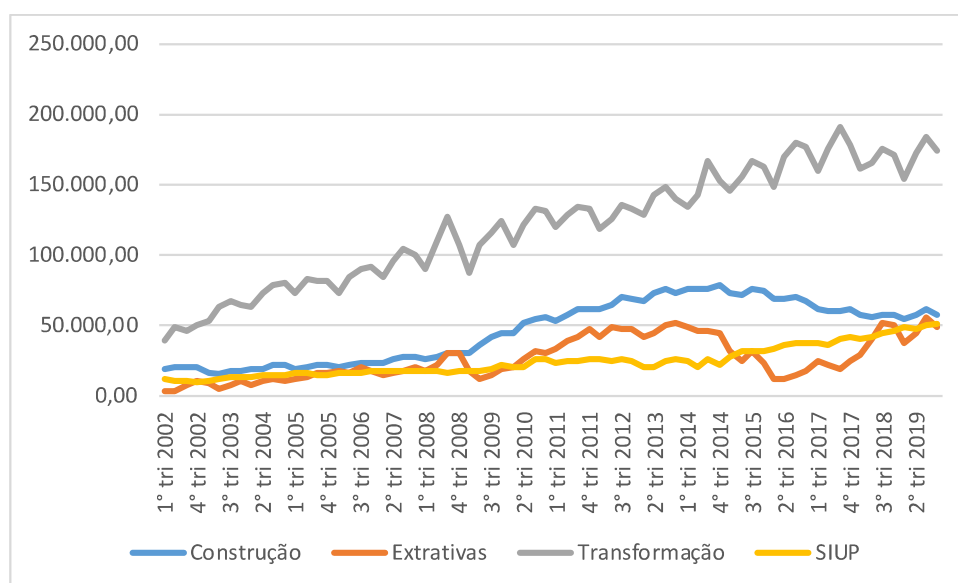
Em 2010, o crédito imobiliário atingiu seu recorde até o período considerado, chegando a R\$ 77 bilhões. A projeção de especialistas para o setor imobiliário é que permaneça registrando altos índices de expansão, no mínimo, nos próximos dez anos. Mesmo com a alta valorização dos preços dos imóveis, não se configura uma tendência de bolha no mercado imobiliário, pois o crescimento é sustentado pelo bom desempenho econômico do país, além do aumento da renda da população e das linhas de crédito e financiamentos ofertadas.

Em 14 de Junho de 2011, seguindo a política de crédito habitacional, foi lançado a segunda fase do Minha Casa, Minha Vida. Essa nova etapa do programa teve recursos entre R\$ 120 bilhões e R\$ 140 bilhões para financiar residências para famílias com renda de até 10 salários mínimos por mês. Desse montante, cerca de R\$ 70 bilhões foram para famílias com até 3 salários mínimos. Somente em 2011, até o início de junho, a Caixa desembolsou R\$ 25 bilhões em financiamentos imobiliários para todas as faixas de renda.

2.3. Participação da indústria de construção e crescimento

Segundo os dados fornecidos pelo IBGE que estão ilustrados no Gráfico 1, pode-se perceber que a construção civil possui o segundo maior valor adicionado bruto, ficando atrás apenas da indústria de transformação, entre as indústrias brasileiras.

Gráfico 1. VAB das indústrias do Brasil (em milhões de R\$) 2002-2019



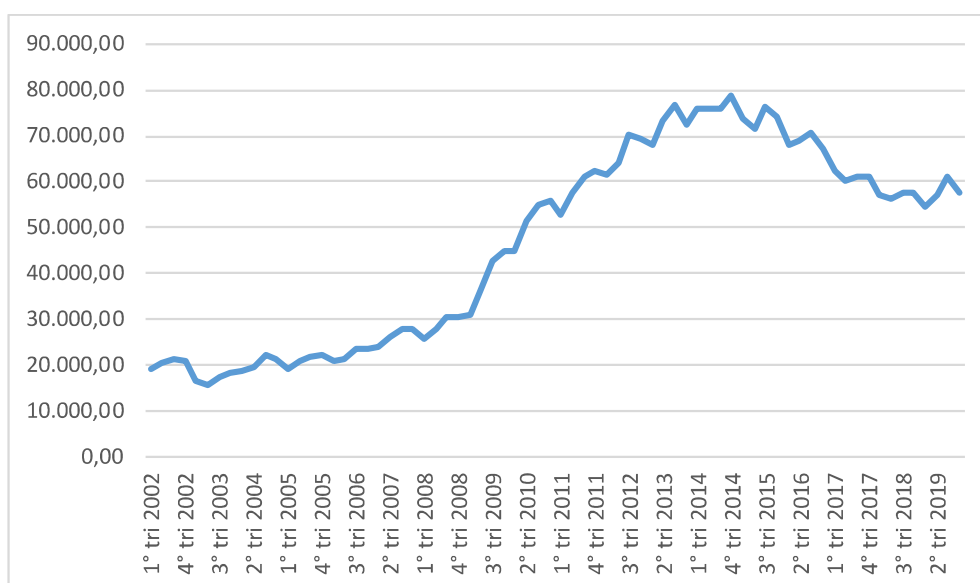
Nota: Serviços Industriais de Utilidade Pública – SIUP.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE.

Para evidenciar melhor a trajetória do Valor Adicionado da Construção foi elaborado o Gráfico 2 que destaca a série temporal de forma individual. Conforme o gráfico fica evidente que houve um período de bastante crescimento entre os anos de 2002 e 2014. Além disso, apesar da ocorrência da crise do *subprime*² que acarretou em uma grande recessão na bolsa de Nova York e que desencadeou em uma crise econômica global, o VAB da construção não apresentou redução, pelo contrário, houve crescimento no setor. Os fatores que podem explicar tal trajetória de crescimento são os programas de estímulos governamentais que foram principalmente o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV).

² Crise que ocorreu devido ao colapso hipotecário nos Estados Unidos e que desencadeou para o resto do mundo. Houve a insolvência de diversas instituições financeiras nesse período e acarretou em um período de bastante incerteza na economia global.

Gráfico 2. VAB da Construção Civil (em milhões de R\$) 2002-2019



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do IBGE.

Em 2000 a participação da indústria em geral no PIB total era de 26,0%, já em 2018 essa participação diminuiu para 20,6%. No que se refere ao setor da construção civil, a participação diminuiu de 7,0% para 4,5%. Tal fato é explicado pelo crescimento do setor de serviços na composição do PIB total, e isso já representa uma tendência, pois ao longo dos anos esse setor vem aumentando cada vez mais sua participação na composição do PIB.

A construção civil no período de 2002-2019, teve seu auge no ano seguinte à implementação do Programa Minha Casa Minha Vida, em 2010, período em que o setor apresentou um crescimento de 13,1%, acompanhado de um crescimento de 7,5% do PIB total. Houve um grande crescimento econômico no que se refere a construção civil e também aos outros setores da economia no ano de 2010. Após o ano de 2010, a indústria de construção civil começou a apresentar uma desaceleração, até que no ano de 2015 apresentou sua primeira retração.

Os anos de 2015 e 2016 foram os piores para o setor, registrando uma retração de 9% e 10%, respectivamente. Além disso, apesar de os anos de 2017 e 2018 terem apresentado um déficit, o réditio já foi melhor do que os outros dois anos anteriores, representando uma possível tendência de recuperação econômica do setor, fato que se coaduna com o superávit que ocorreu no ano de 2019.

Conforme pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (2020), os indicadores de expectativa com relação à atividade da indústria da construção de novos empreendimentos, mostram-se também bastante otimistas neste setor. O indicador que

varia de 0 a 100 alcançou 45,8 pontos em dezembro de 2019, semelhante ao registrado no fim de 2012, enquanto o Índice de Número de Empregados ficou em 46,10 pontos, também o mais alto desde dezembro de 2012.

2.4. Crédito imobiliário

Além dos fatores supramencionados é importante salientar que o crédito imobiliário é de grande relevância para o setor, dado que o mesmo possui custos operacionais bastante elevados.

Segundo os dados fornecidos pela ABECIP e ilustrados no Gráfico 3 que representa a evolução temporal das operações contratadas com recursos de caderneta (construção, aquisição, reforma e material para construção) deflacionadas, esta apresentou um crescimento significativo no ano de 2013 até 2014. Posteriormente, nos anos subsequentes, 2015 e 2016, período em que ocorreu a crise no setor e que a taxa de juros estava em patamares elevados, houve uma retração muito forte, pois, as operações de crédito são bastante influenciadas pela taxa de juros, possuindo uma relação inversamente proporcional.

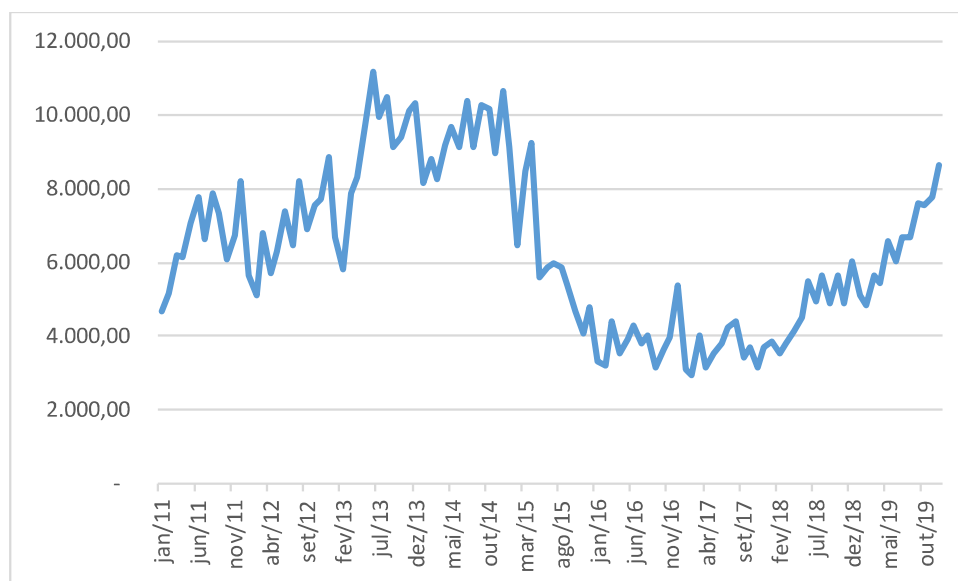
Além disso, o mês de dezembro de 2019 atingiu o melhor resultado desde o mês de março de 2015, período em que obteve um crédito de R\$ 8,66 bilhões. Sobre o mês anterior, houve alta de 11,3%. Comparado a dezembro de 2018, registrou aumento de 43,1%.

As operações de crédito imobiliário começaram a melhorar em 2018, pois a economia já estava apresentando sinais de melhoria, e também a taxa de juros foi reduzindo. Portanto, conforme a análise gráfica da série, verifica-se uma tendência de alta nas operações de financiamento imobiliário, acarretando investimentos no setor da construção civil.

Em 2019, foram destinados a quantia de R\$ 78,7 bilhões para aquisição e construção de imóveis com recursos do SBPE, crescimento de 37,1% em relação a 2018.

Com relação ao número de unidades financiada e considerando o mesmo período anterior (dezembro de 2019), foram financiados nas modalidades de aquisição e construção 31,7 mil imóveis, o que representa um aumento de 9,5% em relação a novembro do mesmo ano. Comparado ao mesmo período de 2018, verificou-se crescimento de 35,1%.

Gráfico 3. Operações contratadas com recursos de poupança SBPE - jan de 2011 até dez de 2019 (Valores em R\$ milhões)

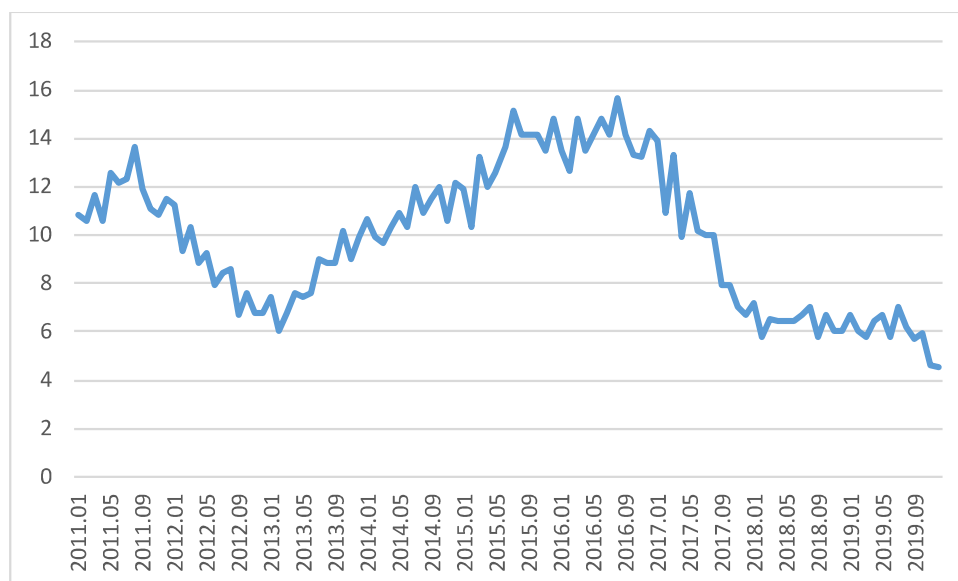


Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da ABECIP.

Outro ponto que é importante destacar no que se refere ao financiamento imobiliário, e que está representado no Gráfico 4, é a taxa de juros, pois quando a mesma permanece em patamares baixos, o custo do crédito tende a diminuir. Dessa maneira, as pessoas tendem a contratar mais operações de crédito para financiar imóveis, já que o custo do capital reduziu.

Conforme pode-se observar no gráfico abaixo, fica evidente a trajetória de redução da taxa de juros, fato este que pode impulsionar a construção civil como um todo. Além disso, a taxa de juros, no período observado no gráfico, atingiu patamares elevados na tentativa de conter a alta inflação no período, justamente no auge da crise do setor.

Gráfico 4. Taxa de juros overnight - selic (%) 2011-2019



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Ipea.

Diante desse cenário de juros baixos, crescimento das operações de financiamento imobiliário e aumento do VAB da construção civil, o setor permanece bastante otimista com a retomada do crescimento do setor.

3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS

O presente trabalho foi elaborado a partir de pesquisa bibliográfica exploratória, utilizando-se de artigos, monografias e livros que abordam o assunto; e, para melhor compreensão da pesquisa, associado aos dados obtidos da Indústria da Construção Civil.

A presente monografia também se baseia na análise econométrica de dados de séries temporais, com periodicidade mensal. A partir disso, pretende-se fazer a estimação dos coeficientes das variáveis do modelo Vetor Auto-regressivo (VAR) pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e também analisar o comportamento das variáveis do modelo em resposta à choques gerados por outras variáveis.

As funções impulso-resposta que serão utilizadas nesse trabalho mostram o comportamento das séries incluídas no modelo VAR em decorrência de choques ou mudanças provocadas por variáveis residuais. Tal função auxilia na identificação de comportamentos individuais das variáveis de uma modelo a partir de choques ocorridos em um determinado período de tempo. Os coeficientes apresentam a sensibilidade de uma variável regressando dado a variação de um regressor mantendo constante as demais variáveis do modelo.

3.1. Séries temporais

Uma série temporal é um conjunto de observações ordenadas no tempo, não necessariamente igualmente espaçadas, que apresentam dependência serial, isto é, dependência entre instantes de tempo (MORETTIN; TOLOI, 2006). Também conhecida como série histórica, é uma sequência de dados coletados em intervalos de tempo sequenciais durante um período específico. O propósito de se analisar as séries temporais é de estudar as dinâmicas ou a estrutura temporal dos dados.

Segundo Morettin e Toloi (2006), uma série temporal é um conjunto de observações compreendidas sequencialmente no tempo. Se a série histórica for denominada como Z , o valor da série no momento t pode ser escrito como Z_t ($t = 1, 2, \dots, n$). Além disso, pressupõe-se que a série foi gerada por um processo estocástico ou processo aleatório, que é um conjunto de variáveis aleatórias ordenadas no tempo.

De acordo com Wanke e Julianeli (2006) as séries temporais são baseadas na identificação de padrões históricos existentes nos dados coletados. Consoante Morettin

(1987), o modo tradicional de analisar uma série temporal é através da sua decomposição nos seguintes componentes: tendência, sazonalidade e ciclo.

3.2. Estacionariedade e teste de raiz unitária

O processo de estacionariedade das séries temporais ocorre quando a média, a variância e a autocovariância permanecem constantes ao longo do tempo, em diferentes defasagens e não importa o período do tempo considerado, tais fatores permanecerão inalterados (GUJARATI e PORTER, 2011).

Portanto, uma série que seja não-estacionária, ao contrário da estacionária, possuirá variações em sua média ou em sua variância, ou ainda, em ambos os casos. Com isso, os resultados obtidos não poderão ser generalizados para períodos subsequentes, já que para cada período os dados são específicos e variáveis ao longo do tempo.

Dessa forma, para que uma série não-estacionária possua uma tendência determinística, ou seja, que ao analisar os dados se possa fazer previsões, um método bastante utilizado para isso é fazer a primeira diferença do modelo a ser estimado. Esse procedimento é representado pela seguinte equação:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t$$

Em algumas situações, ao fazer a primeira diferença a série continua sendo não-estacionária, sendo necessário realizar a segunda diferença e assim sucessivamente, de modo que torne a série estacionária.

Para descobrir se a série é estacionária ou não é necessário que se faça algumas análises e testes. Primeiramente é prudente fazer a análise gráfica, pois os gráficos dão boas evidências de presença ou não de estacionariedade. Outra observação importante, é fazer as funções de correlograma e analisar os gráficos e coeficientes de correlação (GUJARATI E PORTER, 2011).

Além dos procedimentos mencionados acima, há alguns testes que são reconhecidos na literatura para reconhecer a hipótese de estacionariedade da série ou não. Um deles é o teste da raiz unitária que consiste na seguinte verificação:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1$$

Consideremos que a hipótese nula seja de que $\rho=1$ e que a hipótese alternativa seja de que $\rho<1$. Caso a hipótese nula seja aceita, nesse caso não haverá a presença de estacionariedade da série, e, como já foi dito anteriormente, para torná-la estacionária é necessário fazer a primeira (ou quantas forem necessárias) diferença. Por outro lado, caso a hipótese nula seja rejeitada, a série será estacionária.

Os testes que serão utilizados no presente trabalho serão o Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e o Phillips-Perron (PP), pois os testes t e F são poucos precisos no teste de raiz unitária.

É necessário ressaltar que na presença de quebras estruturais, ou seja, quando há mudanças de paradigmas, como por exemplo na ocorrência de mudanças na política cambial, no choque do petróleo e em outras situações, os testes Augmented Dickey-Fuller tradicionais não são adequados para variáveis com quebras estruturais. Pois, tais quebras tornam os testes ADF enviesados, podendo acarretar na não-rejeição da hipótese de raiz unitária. Portanto, um método apropriado para evitar o enviesamento do teste de raiz unitária na presença de quebra estrutural seria o método de Zivot & Andrews (1992), também chamado ADF sequencial, pois além de identificar a ordem de integração entre as variáveis, também revela pontos de quebras estruturais.

Outro teste relevante que será feito nessa monografia será o teste de causalidade de Cointegração de Johansen, que nos permitirá avaliar a ocorrência ou não de cointegração entre as variáveis não estacionárias do modelo a ser estimado. No geral, regressões com variáveis séries temporais não estacionárias não devem ser utilizadas para evitar o problema de regressão espúria.

Porém, Granger e Engel mostraram que a combinação de duas ou mais variáveis não estacionárias podem ser estacionárias, e quando isso ocorre é porque há uma combinação linear entre as duas variáveis, sendo chamadas de cointegradas. Além disso, para que haja a estacionariedade é obrigatório que haja o mesmo grau de diferenciação para as duas variáveis, ou seja, se uma variável A estiver em primeira diferença, a variável B necessariamente terá que estar em primeira diferença e assim sucessivamente (GUJARATI E PORTER, 2011).

É muito importante também destacar que a correlação pura e simples em duas variáveis não é suficiente para afirmar que as mesmas possuem causalidade (KENDAL e STUART, 1961). Ou seja, o fato de a variável A possuir uma relação estatística, no caso a correlação, não é suficiente para que possamos asseverar uma causalidade entre essas variáveis.

3.3. Vetor de Correção dos Erros (VEC)

Devido ao fato de que há variáveis cointegradas no modelo VAR e que as mesmas não foram estacionárias, é necessário que seja feita uma estimação através do modelo de Vetor de Correção de Erros que utiliza a análise de cointegração para estimação dos modelos. Como já foi dito anteriormente, a ideia da cointegração é que variáveis não estacionárias podem ter uma combinação linear entre elas, de modo que apresentem uma relação de equilíbrio no longo prazo.

A estimação do modelo através do modelo VEC faz com que haja um comportamento de longo prazo das variáveis endógenas de forma que haja uma convergência entre as relações cointegradas das mesmas. Tal dinâmica do modelo pode eliminar variáveis que sejam insignificantes, mantendo o termo de correção de erro. Esse termo de correção de erro mostra a velocidade de ajustamento de qualquer desequilíbrio para um estado de equilíbrio de longo prazo.

De acordo com Enders (1995) e no que se refere a decomposição da variância, esta é capaz de estimar o percentual de erro-padrão de um choque unitário, em cada período, de uma variável do modelo que impacta sobre todas as demais variáveis.

Nessa esteira, vale ressaltar também que a decomposição da variância permite dividir a variância dos erros de previsão para cada variável em elementos que podem ser concedidos por ela própria e pelas demais variáveis endógenas, isoladamente, mostrando, em valores percentuais, o efeito que um choque inesperado sobre determinada variável tem sobre ela mesma e sobre as demais variáveis que compõe o sistema.

Uma função impulso-resposta evidencia o comportamento das variáveis que foram selecionadas para o modelo em resposta a choques ou alterações acarretadas por variáveis residuais. Portanto, a função impulso mensura a derivada parcial da variável regredida quando há a variação em um dos regressores, *ceteris paribus*.

3.4. Base de dados

Nesta seção serão apresentados os dados utilizados nesse trabalho. É necessário destacar que todos os dados utilizados foram com a periodicidade mensal, devido a restrição temporal dos dados nas diversas fontes consultadas, a determinação do período utilizado foi de janeiro de 2011 até dezembro de 2019. As variáveis utilizadas no modelo com seus respectivos nomes e abreviações são:

- a) Índice de evolução do número de empregados - evo_num_emp;
- b) Índice nacional da construção civil – incc;
- c) Produto interno bruto deflacionado – pib_defl;
- d) Taxa de juros nominal - Overnight / Selic – juros;
- e) Taxa de câmbio – tx_cam;
- f) Índice de expectativa sobre compras de insumos e matérias-primas - exp_insum;
- g) Índice de nível de atividade efetivo-usual - niv_ativ_efet;
- h) Índice de evolução do nível de atividade - evo_niv_ativ;
- i) Índice de expectativa do nível de atividade - exp_niv_ativ
- j) Operações contratadas com recursos de caderneta (construção, aquisição, reforma e material para construção) deflacionado - financ_defl.

Com relação ao índice de evolução do número de empregados, este mensura o grau de difusão do número de empregados na comparação com o mês anterior. Do mesmo modo, o índice de evolução do nível de atividade avalia o grau de difusão do nível de atividade com relação ao mês anterior. Já o índice de expectativa sobre compras de insumos e matérias-primas objetiva verificar a difusão das expectativas com relação as compras de insumos e matérias-primas. ‘ O índice de nível de atividade efetivo-usual mensura a situação do nível de atividade efetivo em comparação com o usual para o respectivo mês. Vale ressaltar que todas as variáveis que começam com o nome “Índice” estão enumerados em uma escala de 0 a 100. O Produto Interno Bruto e as operações de financiamento imobiliário com recursos de caderneta foram deflacionados de acordo com o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M). Com relação às fontes dos dados objetos desse estudo, as mesmas serão indicadas no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1. Fonte dos dados das variáveis do modelo

Variáveis	Acrônimos	Fonte
Índice de evolução do número de empregados	evo_num_emp	CNI
Índice nacional da construção civil	incc	FGV
Produto interno bruto deflacionado	pib_defl	IPEA
Taxa de juros nominal - Overnight / Selic	juros	IPEA
Taxa de câmbio	tx_cam	IPEA
Índice de evolução do nível de atividade	evo_niv_ativ	CNI
Índice de expectativa do nível de atividade	exp_niv_ativ	CNI
Índice de expectativa sobre compras de insumos e matérias-primas	exp_insum	CNI
Índice de nível de atividade efetivo-usual	niv_ativ_e~t	CNI
Operações contratadas com recursos de caderneta (construção, aquisição, reforma e material para construção) deflacionado	financ_defl	ABECIP

CNI - Confederação Nacional da Indústria; FGV - Fundação Getúlio Vargas – FGV; IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e ABECIP - Associação Brasileira das Entidades de Crédito Imobiliário e Poupança.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

4. RESULTADOS ECONOMETRICOS

4.1. Análise descritiva

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1 abaixo, pode-se observar que as variáveis `financ_defl` e `pib_defl` apresentaram uma grande dispersão das observações em torno da média, fato que pode ter ocorrido por conta da crise no setor.

Além disso, no que se refere aos juros, constata-se que os valores de máximo e mínimo apresentam um grande intervalo, pois houve uma grande instabilidade por volta dos anos de 2015 e 2016, período em que os juros aumentaram, e no ano de 2017 começou a diminuir chegando ao menor nível em 2019.

O fato de os juros terem sido elevado na época da crise, afetou de forma deveras o volume de financiamento no setor imobiliário na época, isso pode explicar o fato da grande variabilidade das observações da variável `financ_defl`.

Tabela 1. Análise descritiva das variáveis

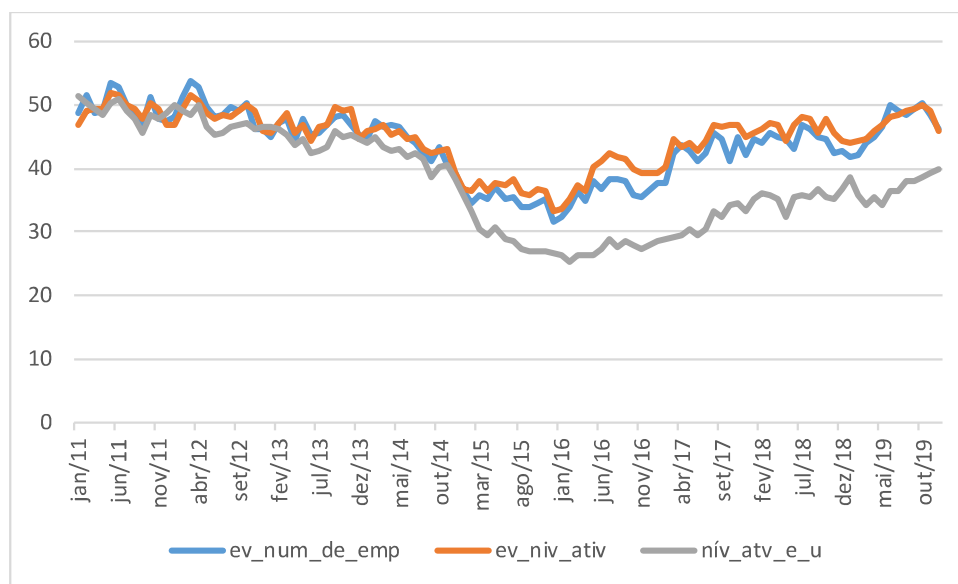
Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<code>evo_num_emp</code>	108	43.81	5.43	31.6	53.8
<code>incc</code>	108	0.50	0.48	-0.02	2.94
<code>pib_defl</code>	108	499,005.10	78,798.84	337,554.00	642,649.10
<code>juros</code>	108	9.88	2.95	4.53	15.66
<code>exp_niv_ativ</code>	108	52.26	6.39	37.7	62.6
<code>tx_cam</code>	108	2.86	0.82	1.56	4.16
<code>evo_niv_ativ</code>	108	44.73	4.54	33.3	51.9
<code>exp_insum</code>	108	52.03	5.97	37.7	61.5
<code>niv_ativ_efet</code>	108	38.11	7.79	25.3	51.4
<code>financ_defl</code>	108	6,454.62	2,256.55	3,006.72	11,326.55

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

No Gráfico 5 é possível comparar as variáveis de evolução do número de empregados, do nível de atividade e do nível de atividade efetivo-usual. No mesmo fica evidente que as séries possuem um comportamento semelhante.

Um fato relevante de se destacar também é que todas essas variáveis analisadas no gráfico apresentaram uma forte retração no período da crise, e posteriormente uma retomada conjunta.

Gráfico 5. Evolução do número de empregados, do nível de atividade e do nível de atividade efetivo-usual 2011-2019



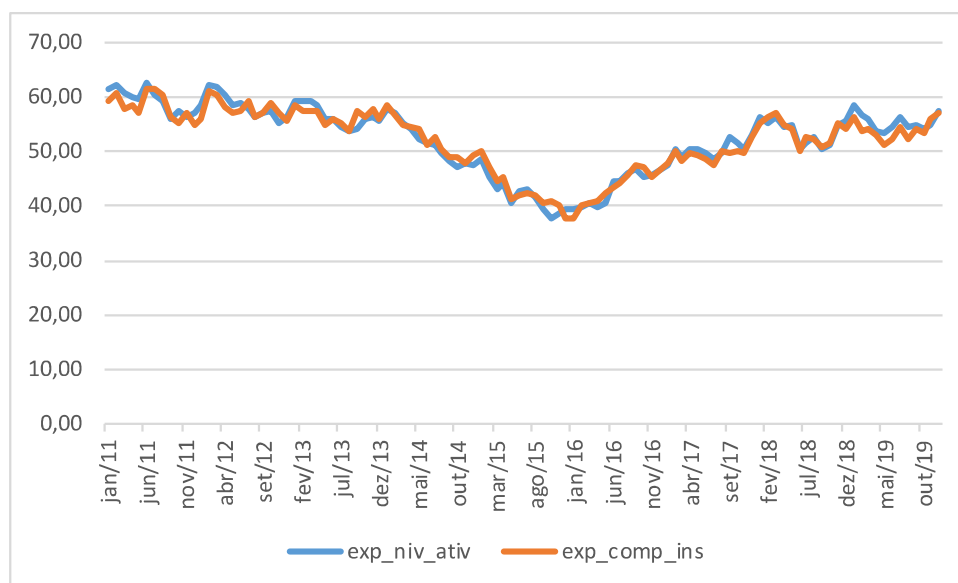
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

De acordo com o comportamento das séries evidenciadas pelo Gráfico 6 que representa os índices de expectativa do nível e atividade e de expectativa sobre compras de insumos e matérias-primas, é possível verificar que as possuem tendências semelhantes.

Além disso, conforme já foi explanado anteriormente na análise do gráfico acima, o período da crise 2015-2016 ficou bastante elucidado, dado que todas as variáveis em análise apresentaram uma retração.

Outro ponto importante de destacar é o otimismo evidenciado nas expectativas do nível de atividade e das compras de insumos e matérias-primas, pois as mesmas estão apresentando uma tendência de alta.

Gráfico 6 – Evolução da expectativa do nível de atividade e expectativa sobre compras de insumos e matérias-primas 2011-2019

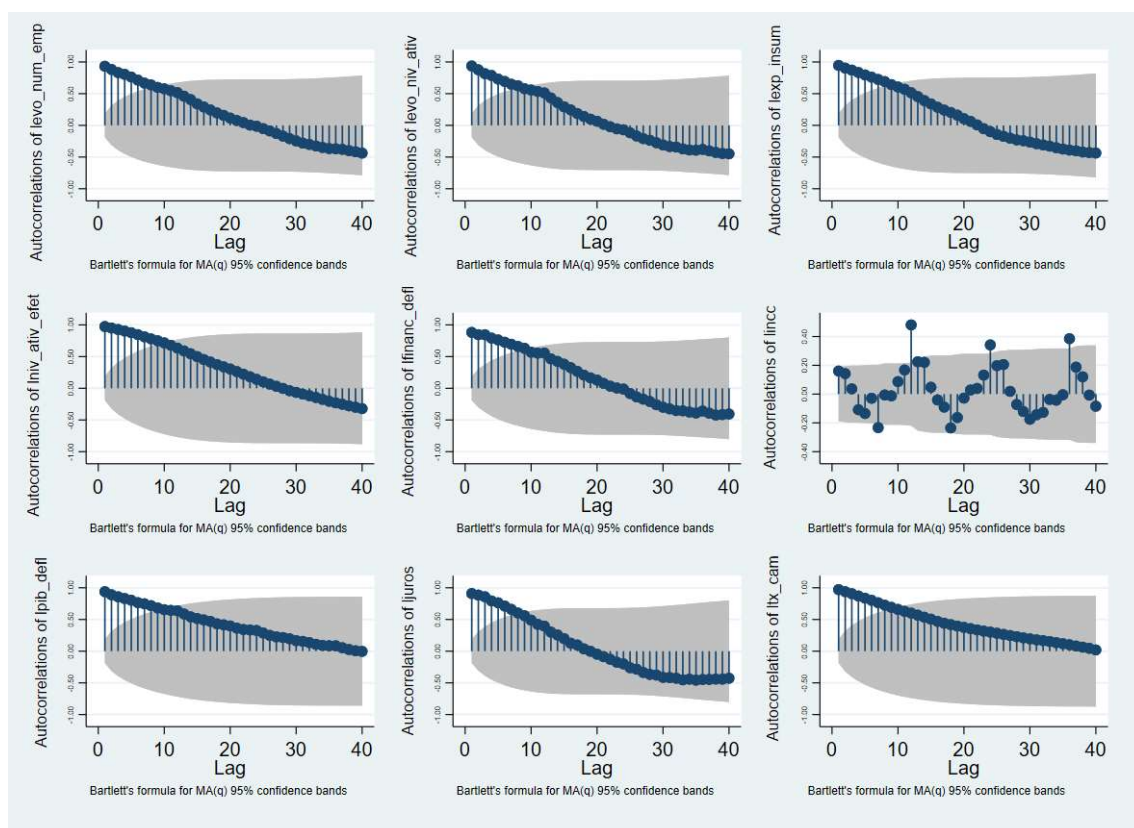


Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

A autocorrelação é um fenômeno em que uma variável é correlacionada com relação a ela mesma defasada, ou seja, o conjunto de valores de uma série em um determinado período é correlacionado com a mesma série em um período distinto do outro. A análise de um autocorrelograma permite observar se as séries objeto de estudo possuem ou não tendência ou sazonalidade.

É importante destacar que o eixo vertical do autocorrelograma representa a autocorrelação, o eixo horizontal indica a defasagem e a área cinza o intervalo de confiança.

Gráfico 7. Autocorrelograma das variáveis em nível.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Dessa vez, para uma melhor análise do modelo, as variáveis utilizadas na base de dados serão colocadas em logaritmo, mensurando a elasticidade das mesmas, por exemplo, a variável incc será lincc. O Gráfico 7 indica que todas as séries possuem uma tendência decrescente em nível, exceto a variável lincc. Portanto, a partir da análise gráfica é sugerido que as variáveis que possuem tendência decrescente são não estacionárias em nível. Para verificar de fato a estacionariedade das séries serão feitos alguns testes que já foram especificados anteriormente na metodologia.

4.2. Análise econométrica

Com o objetivo de avaliar se as variáveis usadas seguem um processo estocástico estacionário, foram realizados testes de raiz unitária. A raiz unitária pode ser analisada através de diferentes testes, entre eles *Augmented Dickey-Fuller (ADF)*, *Phillips-Perron (PP)* e *Andrews-Zivot (AZ)*, nos quais possuem hipótese nula de que existe raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária.

A Tabela 2 mostra os resultados do teste ADF, PP e Andrews-Zivot das variáveis em nível e em diferença. Os resultados dos testes de raiz unitária, apresentados na mesma tabela, indicam que as séries são integradas de primeira ordem, embora esse fato não seja unanimidade. Todas as séries foram integradas em primeira ordem para o teste ADF, exceto as variáveis *lincc* e *lpib_defl*. No caso do teste para a *lincc* rejeitou-se a hipótese nula de presença de raiz unitária, ou seja, a mesma é estacionária, em nível, ao nível de significância de 1% em todos os testes. Já a variável *lpib_defl* foi estacionária em nível nos testes de Zivot-Andrews e também no Phillips-Perron, porém no ADF a mesma não rejeitou a hipótese nula de presença de raiz unitária, portanto constatou-se que é não estacionária. Além disso, em primeira diferença, todas as séries rejeitaram a hipótese nula de presença de raiz unitária ao nível de significância de 1%, ou seja, foram estacionárias.

Tabela 2. Testes de raiz unitária das variáveis

Variáveis	Lags	Constante + Tendência	ADF	PP	Zivot- Andrews
<i>lniv_ativ_efet</i>	1	Sim	-0.281	-0.358	-2.879
<i>levo_niv_ativ</i>	1	Sim	-1.849	-1.834	-3.349
<i>lfinanc_defl</i>	3	Sim	-1.003	-2.256	-3.349
<i>levo_num_emp</i>	1	Sim	-1.489	-1.651	-3.563
<i>lincc</i>	1	Não	-5.951**	-7.868**	-8.366**
<i>lexp_niv_ativ</i>	1	Sim	-1.22	-1.175	-3.421
<i>lexp_insum</i>	1	Sim	-1.098	-1.193	-3.466
<i>lpib_defl</i> [†]	4	Sim	-3.057	-5.528**	-6.242**
<i>ljuros</i>	4	Sim	-0.952	-1.065	-2.637
<i>ltx_cam</i>	2	Sim	-1.814	-1.879	-3.076
<i>dlniv_ativ_efet</i>	0	Não	-10.65**	-10.647**	-11.973**
<i>dlevo_niv_ativ</i>	0	Não	-10.552**	-10.612**	-6.155**
<i>dlinanc_defl</i>	0	Não	-14.785**	-15.907**	-6.155**
<i>dlevo_num_emp</i>	0	Não	-12.284**	-12.549**	-8.313**
<i>dlexp_niv_ativ</i>	0	Não	-7.337**	-9.996**	-10.915**
<i>dlexp_insum</i>	0	Não	-11.695**	-11.702**	-12.814**
<i>dlijuros</i>	0	Não	-17.881**	-16.942**	-5.668**
<i>dltx_cam</i>	0	Não	-7.761**	-7.642**	-8.489**

Notas: A hipótese nula dos testes ADF, PP e Zivot-Andrews são presença de raiz unitária. Caso os testes sejam discordantes, a não estacionariedade é estabelecida quando não se rejeita a hipótese nula do teste PP. (**) Rejeição a um nível de significância de 1%, (*) Rejeição a um nível de significância de 5%. (†) Entretanto, para os testes em que se incorpora a tendência estocástica, no caso de rejeição da hipótese de raiz unitária, testa-se a presença de raiz unitária com uma tendência determinística (*drift*) com intuito de se confirmar a presença desta tendência.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Constatou-se, com o amparo de razoável concordância entre os testes de raiz unitária, que quase todas as variáveis do estudo são integradas de primeira ordem, ou seja,

possuem uma raiz unitária, exceto a variável referente ao Índice Nacional do Custo da Construção - INCC que foi estacionário em nível. Essa descoberta permite a continuidade do procedimento de análise multivariada pelos métodos de cointegração. Inicialmente, foi realizado o modelo VAR irrestrito, para garantir que ele seja uma representação bem especificada dos dados antes da imposição de restrições de cointegração ao modelo. Um requisito importante na condução de testes de cointegração e estimação de um sistema VAR, irrestrito ou restrito no modelo de correção de erros (VEC), é a escolha ideal dos *lags*.

Após garantir essa condição, e como a amostra em questão conta com apenas 108 observações, o critério do Erro de Previsão Final (FPE) e de Akaike (AIC) indicaram que o modelo deve possuir quatro defasagens. Em contrapartida, o critério de Schwarz (SBIC) e Hannan-Quin (HQIC) recomendam que o modelo deva possuir apenas uma defasagem. A partir da análise da Tabela 3 constatou-se que os critérios indicaram números de defasagens diferentes, a escolha foi realizada pela opção parcimoniosa, nesse caso, como dois critérios (SBIC e HQIC) indicaram uma defasagem, esse valor foi considerado nas demais etapas dos testes de cointegração.

Tabela 3. Seleção das defasagens do Modelo: Critério de seleção

Defasagens	Constante	LL	LR	AIC	HQIC	SBIC
0	Sim	860.767	-	-16.3801	-16.2874	-16.1513
1	Sim	1547.45	1373.4	-28.0279	-27.1008*	-25.7395*
2	Sim	1633.69	172.48	-28.1287	-26.3672	-23.7807
3	Sim	1717.79	168.21	-28.1883	-25.5924	-21.7808
4	Sim	1826.83	218.07*	-28.7274*	-25.2971	-20.2603
1	Não	1528.24	-	-27.8315	-26.9971*	-25.7719*
2	Não	1616.63	176.79	-27.9737	-26.3049	-23.8546
3	Não	1705.66	178.05	-28.128	-25.6248	-21.9493
4	Não	1814.5	217.68*	-28.6634*	-25.3258	-20.4251

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Quanto à análise da quantidade de vetores de cointegração, apresentada na Tabela 4, sendo a hipótese nula de que não há nenhum vetor de cointegração *versus* a hipótese alternativa de que há pelo menos um vetor de cointegração, verificou-se que a hipótese nula foi rejeitada, uma vez que o valor calculado foi superior ao seu respectivo valor de tabela ao nível de 1% de significância, os valores calculados das estatísticas λ traço e do teste do autovalor máximo λ max indicaram a existência de dois vetores de cointegração, enquanto que ao nível de 5%, os referidos testes indicaram a existência de três vetores de

cointegração foram estatisticamente significativos. Portanto, as variáveis apresentam equilíbrio, ou seja, são cointegradas.

Tabela 4. Teste de Cointegração de Johansen

Rank máximo	LL	Autovalor	Estatística traço	valores críticos (5%)	valores críticos (1%)	Estatística máximo	valores críticos (5%)	valores críticos (1%)
0	1528.606		216.3476	156	168.36	71.7746	51.42	57.69
1	1564.494	0.49192	144.5729	124.24	133.57	46.5415	45.28	51.57
2	1587.764	0.35536	98.0314 ^{*1}	94.15	103.18	39.5131 ^{*1}	39.37	45.1
3	1607.521	0.31117	58.5183 ^{*5}	68.52	76.07	25.632 ^{*5}	33.46	38.77
4	1620.337	0.2148	32.8864	47.21	54.46	17.257	27.07	32.24

* Indica que este estimador selecionou o número de equações de cointegração correspondentes a esta linha da tabela.

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Destarte, a Tabela 5 apresenta o vetor de cointegração normalizado para a variável do nível de atividade efetiva do setor de construção, ou seja, a relação de equilíbrio de longo prazo do nível de atividade efetiva do referido setor com as demais variáveis. Por este último, concluiu-se não haver relação de longo prazo estabelecida entre o nível de atividade efetiva e a taxa de juros e a taxa de câmbio, motivo da ausência de ambas as taxas no vetor.

As séries estão transformadas em logaritmo, e dessa forma os valores representam as elasticidades de longo prazo. O sinal negativo da variável financiamento indica que o nível de atividade efetiva do setor de construção responde positivamente a uma variação no financiamento, o parâmetro apresentou-se estatisticamente significativo a 1%. A evolução do número de empregados foi significativa ao nível de 1% e seu sinal positivo reflete uma relação negativa de longo prazo com o nível de atividade efetiva.

O sinal da expectativa sobre compra de insumos representa relação positiva e estatisticamente significativa a 1%. Um aumento na expectativa sobre compras de insumos faz com que os investidores no setor tenham como expectativas melhores resultados no nível de atividade efetiva. Por último, o produto interno bruto foi estatisticamente significativo a 1 % e com sinal positivo o que reflete uma relação negativa de longo prazo.

Tabela 5. Vetor de cointegração

lniv_ativ_efet	lfinanc_defl	levo_num_emp	lexp_insum	lpib_defl	trend	cons
1.000	-0.473*	1.9173*	-1.579*	3.878*	-0.019	-50.978
	(0.072)	(0.314)	(0.479)	(0.591)		

*Estatisticamente significativo ao nível de 1%. ** Estatisticamente significativo ao nível de 5%.

***Estatisticamente significativo ao nível de 10%

Nota 1: as estatísticas entre parênteses referem-se aos desvios padrões dos referidos parâmetros.

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A análise da função de resposta ao impulso capta o efeito de choques de um desvio-padrão (aumento exógeno, temporário e não esperado) a uma mudança nos valores correntes e futuros das variáveis endógenas no VAR, levando-se em consideração os efeitos simultâneos sobre as outras variáveis, incluindo-se na análise os respectivos intervalos de confiança.

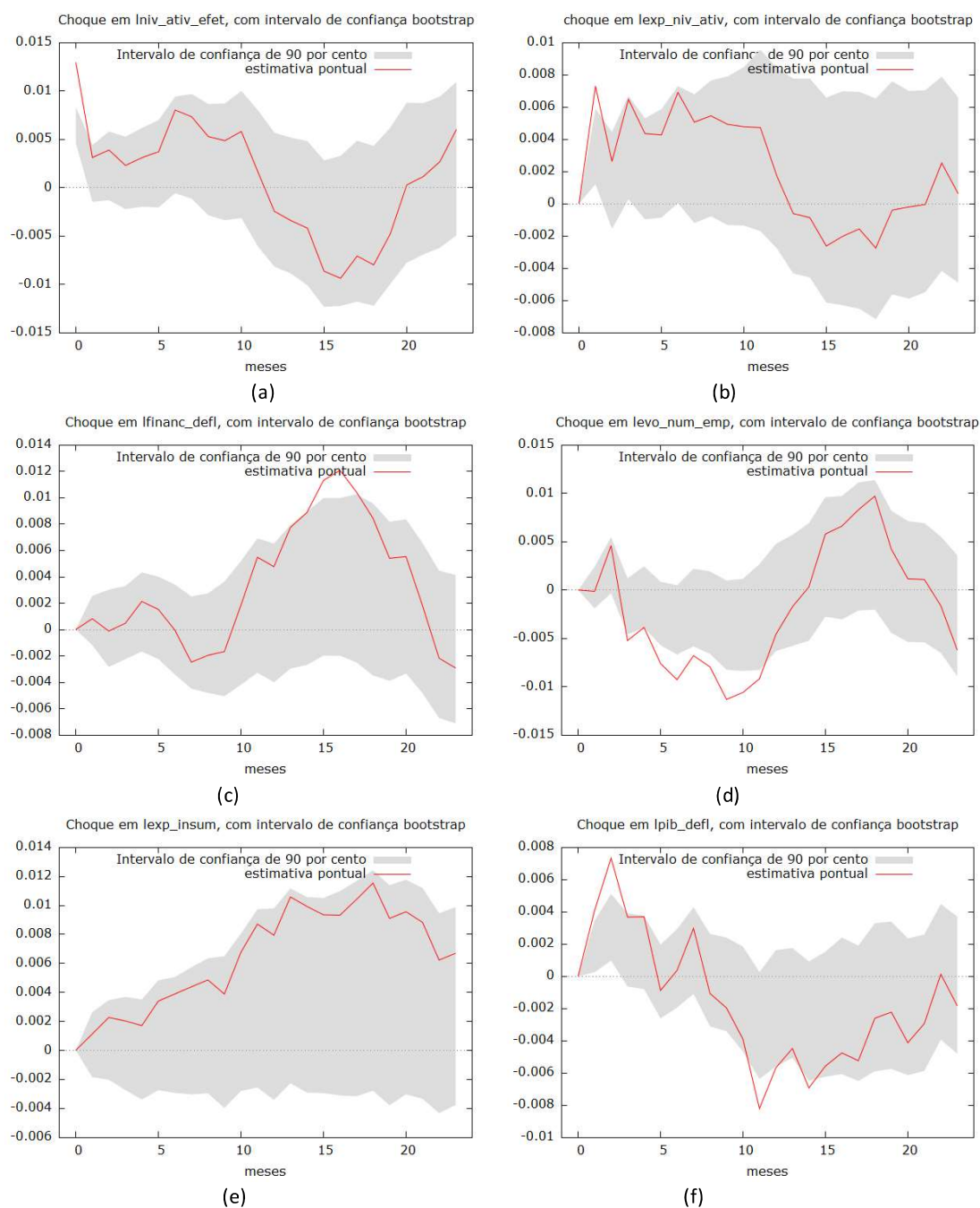
Em relação à análise de impulso resposta, para o VEC, podem-se observar as trajetórias dos níveis de atividade efetiva do setor da construção, em termos de resposta nas elasticidades relativas a choques iniciais inesperados em uma das variáveis estudadas nesse estudo, durante vinte e quatro meses após o referido choque. Pode-se notar que a resposta de um choque inesperado no nível de atividade efetiva da construção causa uma queda nela própria, e com uma inversão em sua trajetória após décimo quinto mês mantendo-se assim até o final do período (24 meses) (Figura a).

O nível de atividade efetiva apresenta uma breve oscilação na resposta a um choque da expectativa sobre o nível de atividade, seguido de uma queda por volta do décimo segundo mês, e obtendo uma recuperação no décimo oitavo mês (Figura b). Já a resposta em relação a variações não antecipadas do financiamento apresenta uma resposta negativa sutil nos primeiros meses e uma retomada forte a partir do nono mês, seguido de uma redução significativa a partir do décimo sexto mês (Figura c).

Um choque na evolução do número de empregados apresenta um resultado negativo inicialmente, posteriormente por volta do nono mês tem uma resposta positiva significativa. A partir do décimo sétimo mês volta a apresentar uma variação negativa (Figura d).

Em relação à expectativa sobre compras de insumos, incrementos inesperados desta acaba gerando uma resposta positiva no nível de atividade efetiva até o décimo sétimo, seguido de uma pequena redução (Figura e). E por último, um choque impulsionado pelo Produto Interno Bruto acarreta em uma queda acentuada do nível de atividade efetiva da construção até o décimo primeiro mês, seguido de uma oscilação positiva (Figura F).

Gráfico 8. Função de Resposta aos choques das variáveis do modelo.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Outra ferramenta útil na análise VEC é a decomposição da variância, que permite dizer que porcentagem da variância de erro de previsão decorre de cada variável endógena, ao longo do horizonte de previsão, conforme pode ser visto na Tabela 6. A periodicidade das séries históricas em questão é mensal e o período considerado será de 20 meses.

A partir da análise da tabela 6 abaixo pode-se constatar que os desvios causados pela variância do nível de atividade efetiva da construção civil são explicados em cerca de 100% por si mesma no início do período e por cerca de 40,843% passados cinco meses, portanto, constata-se que o nível de atividade efetiva é a principal variável da explicação da decomposição de sua própria variância. Quando considerado um impacto sobre o nível de atividade efetiva, 18,59% da variância da mesma variável é explicada por ela mesma após vinte meses. As outras variáveis que melhor explicam a decomposição da variância decorridos 5 meses são: expectativa sobre o nível de atividade, PIB, evolução do número de empregados, expectativa sobre a compra de insumos e financiamento com cerca de 23,81; 19,18; 12,45; 2,64 e 1,07%, respectivamente.

Quando considerado um período de 20 dias as variáveis que melhor explicam a decomposição da variância, na ordem, são: expectativa sobre a compra de insumos, evolução do número de empregados, financiamento, PIB e expectativa sobre o nível de atividade.

Tabela 6. Decomposição da variância

período	lniv	ativ	efet	lexp	niv	ativ	lfinanc	deft	levo	num	emp	lexp	insum	lpiib	deft
1		100		0.000			0.000			0.000			0.000		0.000
5		40.843		23.814			1.071			12.452			2.641		19.177
10		29.342		20.015			1.540			33.339			7.339		8.422
15		18.912		12.916			8.802			27.181			20.128		12.059
20		18.590		8.224			17.031			22.517			24.170		9.464

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente monografia teve como objetivo também elucidar o comportamento de algumas variáveis do setor da construção civil e a influência das mesmas sobre determinados aspectos considerados na metodologia.

Foram utilizadas 108 observações de cada série e feitos testes para verificar a existência de cointegração entre as séries consideradas e constatou-se que não há relação de longo prazo estabelecida entre o nível de atividade efetiva e a taxa de juros e a taxa de câmbio. Além disso, o nível de atividade efetiva do setor de construção teve uma resposta positiva a uma variação no financiamento e na expectativa sobre compra de insumos e matérias-primas. A evolução do número de empregados e o produto interno bruto apresentou uma relação negativa de longo prazo com o nível de atividade efetiva.

A partir dos dados coletados neste trabalho foi feita uma análise sobre o panorama da indústria de construção civil no período de 2002 até 2019 e observou-se que ela teve seu melhor desempenho no ano seguinte à implementação do Programa Minha Casa Minha Vida, em 2010, período em que o setor apresentou um crescimento de 13,1%. Posteriormente ao ano de 2010, a indústria de construção civil passou a apresentar uma desaceleração, até que no ano de 2015 apresentou sua primeira retração.

Os anos de 2015 e 2016 foram os piores para o setor, registrando uma retração de 9% e 10%, respectivamente. Além disso, apesar de os anos de 2017 e 2018 terem apresentado um déficit, o réditio já foi melhor do que os outros dois anos anteriores, representando uma possível tendência de recuperação econômica do setor, fato que se coaduna com o superávit que ocorreu no ano de 2019.

De acordo com a Confederação Nacional da Indústria (2020), os indicadores de expectativa com relação à construção de novos empreendimentos mostram-se bastante otimistas neste setor.

Outro fato importante de destacar é que o cenário se apresentou bastante favorável ao setor, pois apresentou juros baixos, crescimento das operações de financiamento imobiliário e aumento do Valor Adicionado Bruto da construção civil. Portanto, o setor permanece bastante otimista com a retomada do crescimento do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABECIP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA. Disponível em: <<https://www.abecip.org.br/credito-imobiliario/indicadores/financiamento>>.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. Disponível em: <<http://www6.sistemaindustria.org.br/gpc/externo/listaResultados.faces?codPesquisa=160>>.

CUNHA, G. C. . **A importância do setor de construção civil para o desenvolvimento da economia brasileira e as alternativas complementares para o funding do crédito imobiliário no Brasil**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2012.

GHINIS, Cristiano. P.; FOCHEZATTO, Adelar. **Determinantes do crescimento da construção civil no Brasil e no Rio Grande do Sul: evidências da análise de dados em painel**.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica-5**. Amgh Editora, 2011.

HAUSER, Marcus William. **Análise da Qualidade de Vida no Trabalho em operários da construção civil da cidade de Ponta Grossa, utilizando o Diagrama de Corlett e Manenica e o questionário Quality of Working Life Questionnaire – QWLQ – 78**. Ponta Grossa, 2012.

HIRSCHMAN, A. O. **Estratégia do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=resultados>>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA data, Macroeconômico. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

Kendall, M.G. and Stuart, A. (1961) **The advanced theory of statistics**. Inference and relationship. 3rd Edition, Griffin, London.

LIBRELOTTO, L. I. **Modelo para a Avaliação da Sustentabilidade na Construção Civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA)**. Tese de Doutorado – UFSC –Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, SC 2005.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. **Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Atual, 2006.

NEVES, Suzana A. **A qualificação da mão de obra para o aumento da produtividade em obras de construção civil: responsabilidades compartilhadas**. 124 f. Dissertação apresentada como requisito para Obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Sistemas de Produção. Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, Marcelo Ferreira. **A importância do setor da construção civil para a economia brasileira de 1990 a 2010**. 2012, 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RIBEIRO, A. A. da Silva; LEITE, Á. Ribeiro; JUSTO, W. Ribeiro. **Análise de cointegração e causalidade entre variáveis macroeconômicas e mercado acionário internacional sobre o ibovespa.** X Encontro de Economia Baiana. Bahia, 2014.

TEIXEIRA, L. P. ; DE CARVALHO, F. M. A. . **A Construção Civil como instrumento de desenvolvimento da indústria brasileira.** REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO, Curitiba, n.109, p.09-26, jul./dez. 2005.

WANKE, P.; JULIANELLI, L. **Previsão de vendas: processos organizacionais e métodos quantitativos e qualitativos.** São Paulo: Atlas, 2006.

ccc