



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUARIAIS E**  
**CONTABILIDADE**  
**PROGRAMA DE ECONOMIA - PEP**

**JOSÉ ALMIR DA SILVA**

**ANÁLISE DOS DETERMINANTES DO VALOR AGREGADO DA INDÚSTRIA DE**  
**CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

**FORTALEZA**  
**2017**

**JOSÉ ALMIR DA SILVA**

**ANÁLISE DOS DETERMINANTES DO VALOR AGREGADO DA INDÚSTRIA DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Veras Corrêa

**FORTALEZA  
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S58a Silva, José Almir da.  
Análise dos Determinantes do Valor Agregado da Indústria de Construção Civil no Brasil  
/ José Almir da Silva. – 2017.  
34 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de  
Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em  
Economia do Setor Público, Fortaleza, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Márcio Veras Corrêa.

1. Construção Civil. Economia. Emprego. Políticas.. I. Título.

CDD 330

---

**JOSÉ ALMIR DA SILVA**

**ANÁLISE DOS DETERMINANTES DO VALOR AGREGADO DA INDÚSTRIA DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Data de Aprovação:

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Márcio Veras Corrêa (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Dr. Maurício Benegas  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Dr. Silvano Carmo de Oliveira  
Universidade Federal do Ceará - UFC

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus.

Ao meu pai José Inácio da Silva, homem simples, mas detentor de elevado grau de hombridade e honradez.

À minha mãe Eva Maria Freitas da Silva, mulher guerreira e sábia, que de forma incansável sempre buscou o melhor para seus filhos e filhas.

À minha esposa, que invariavelmente tem me apoiado nas decisões que visam a busca ao meu engrandecimento intelectual.

Aos meus irmãos e irmãs, que sempre me apoiaram e demonstraram um enorme carinho por mim.

Aos meus parentes, amigos e colegas de trabalho do estado do Pará, onde morei por mais de dezoito anos, que muito contribuíram para o meu engrandecimento pessoal e profissional.

Ao professor Dr. Márcio Veras Correa pela orientação e compreensão dedicada para a realização deste trabalho.

Aos professores que ministraram suas disciplinas com dedicação, contribuindo para maior conhecimento dos assuntos abordados.

Aos funcionários e coordenadores do curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN que dedicaram seus esforços para a realização deste curso.

O setor da construção civil é responsável por alavancar os avanços da sociedade. Este setor tem em suas características de trabalho a seriedade e a responsabilidade por erguer produções de qualidade futuramente usufruídas pela sociedade. A função da construção civil é abrir caminhos para o progresso social da mesma forma que aceita o desafio de utilizar práticas sustentáveis que acompanhem o crescimento global. Este setor é um dos responsáveis por manter este equilíbrio entre sociedade e mundo. (Site STECA Edificações)

## RESUMO

Este trabalho pretende demonstrar que, a indústria da construção civil é um setor-chave dentro da estrutura econômica brasileira, produzindo um efeito de encadeamento entre setores da economia, criando externalidades positivas capazes de aumentar a produtividade dos fatores de produção e estimulando significativamente o crescimento do produto nacional. Para responder essa questão, este trabalho analisará as tendências de alguns determinantes para o desempenho da produção da Construção Civil, entre os anos de 2011 e 2015, através da apresentação de aspectos conceituais sobre o setor e análise de indicadores de produção, emprego, custo do mercado da construção, taxas de financiamento, volume de crédito concedido, população, especificado através de um modelo econométrico. A estratégia adotada foi a de dados em painel face à disposição das informações obtidas, que consiste na combinação de dados de cortes transversais com séries de tempo. Essa estratégia, além de permitir uma maior numerosidade amostral, permite controlar efeitos não observáveis, fixos no tempo, abordando o problema de três maneiras: modelo pooled, modelo de efeitos fixos e modelo de efeitos aleatórios. Depreende-se dos resultados que as variáveis selecionadas contribuem satisfatoriamente para explicar a dinâmica do setor de construção civil, demonstrando a importância de atuação, tanto do estado, por meio de políticas de incentivo, como a iniciativa privada que é direta ou indiretamente atingida por ele.

**Palavras-chaves:** Construção Civil. Economia. Emprego. Políticas.

## **ABSTRACT**

This paper intends to demonstrate that the construction industry is a key sector within the Brazilian economic structure, producing a chaining effect between sectors of the economy, creating positive externalities capable of increasing the productivity of the factors of production and significantly stimulating the growth of the economy national product. To answer this question, this work will analyze the trends of some determinants for the performance of Civil Construction production, between the years 2011 and 2015, through the presentation of conceptual aspects about the sector and analysis of indicators of production, employment, cost of construction market, financing rates, volume of credit granted, population, specified through an econometric model. The strategy adopted was that of panel data in light of the information available, which consists of combining data from cross-sectional cohorts with time series. This strategy, in addition to allowing a greater number of samples, allows us to control unobservable, time - bound effects by addressing the problem in three ways: pooled model, fixed effects model and random effects model. It follows from the results that the selected variables contribute satisfactorily to explain the dynamics of the civil construction sector, demonstrating the importance of acting, both the state, through incentive policies, and the private initiative that is directly or indirectly affected by it.

**Keywords:** Civil Construction. Economy. Employment. Policies.

## LISTA DE QUADRO

Quadro 01 - Descrição das variáveis utilizadas no modelo.....	23
---	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Evolução do Valor Adicionado da Indústria de Construção Civil.....	26
Gráfico 02 - VA da Indústria da Construção Civil médio por Estado.....	27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Classificação da Construção Civil CNAE 1.0 /CNAE 2.0.....	18
Tabela 02 -	Estatísticas Descritivas das variáveis utilizadas.....	28
Tabela 03 -	Testes para definir a especificação do modelo a ser utilizado.....	29
Tabela 04 -	Resultados da estimação.....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>VA</b>	Valor Adicionado
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>MTE</b>	Ministério do Trabalho e Emprego
<b>BACEN</b>	Banco Central do Brasil
<b>RAIS</b>	Relação Anual de Informações Sociais
<b>PAIC</b>	Pesquisa Anual da Indústria da Construção
<b>CNAE</b>	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
<b>SINDUSCON</b>	Sindicato da Indústria da Construção Civil
<b>SELIC</b>	Taxa Referencial do Sistema de Liquidação e de Custódia
<b>IPCA</b>	Índice Nacional de Preço ao Consumidor - Amplo

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3. METODOLOGIA.....	23
3.1 Base de Dados .....	23
3.2 Estratégia Econométrica .....	24
4. RESULTADOS.....	26
4.1 Análise Descritiva.....	26
4.2 Análise dos Resultados da Estimação.....	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que um dos mais importantes desafios para as definições de estratégias políticas, econômicas e administrativas são as decisões que visam ao desenvolvimento e devem definir as preferências de investimento. Devido à escassez de recursos, é importante definir setores-chave que possam alavancar o crescimento econômico, bem como as prioridades e quais atividades podem produzir efeitos mais favoráveis na economia.

Nos países em que ainda não há um alto grau de desenvolvimento, essa é uma prática comum, pois quando há muitas carências, os meios de enfrentá-las também são limitados. No entanto, busca-se contornar essa falta de recursos suficientes para todos os setores com a indicação ou escolha de alguns setores que podem ser considerados estratégicos.

De acordo com Hirschman (1961, p.28), "é da própria natureza do desenvolvimento que se estabeleçam prioridades e que certas atividades recebam temporariamente tratamento preferencial, para que criem oportunidades econômicas e favoreçam toda a sociedade".

Dessa forma, devem-se priorizar as atividades que propiciam uma maior expansão econômica, de forma direta ou com impacto indireto em outros setores. Nesse sentido, a indústria da construção civil é um setor-chave quando levada em consideração a estrutura econômica brasileira, pois propicia um efeito de encadeamento produtivo que torna possível a multiplicação de empregos e fontes de renda. Esse encadeamento entre setores da economia demonstra que a construção estimula significativamente o crescimento do produto nacional.

O setor também apresenta como resultados, produtos finais com ganhos econômicos, tornando possíveis, benefícios constantes sobre a produtividade e o padrão de bem-estar social. Isso demonstra que a construção civil é um setor que tem como característica ser um poderoso instrumento a ser utilizado como estratégia em políticas governamentais e administrativas. Devido a isso, deve ser um setor considerado de forma prioritária nas decisões públicas e nos programas de desenvolvimento e crescimento econômico e social.

Atualmente, o Brasil está vivenciando um baixo nível de renda per capita, grandes desigualdades regionais, uma elevada concentração de renda, além de significativas taxas de desemprego que ocorrem em todo o território nacional. Nesse

contexto, torna-se cada vez mais importante a definição de políticas e investimentos aplicados nos setores mais adequados, que beneficiem de forma mais eficiente e atinjam de alguma forma a totalidade da população.

Aponta-se, portanto, como uma característica marcante da indústria da construção, mesmo nos países em desenvolvimento, promover a criação de empregos, pois exige uma grande quantidade de mão de obra, utilizando força de trabalho humano nas obras e instalações, além de propiciar um grande número de empregos e de renda de forma indireta.

Dessa forma, busca-se verificar se os investimentos e as políticas voltados para a construção civil produzem resultados eficientes e impactam em outros setores de atividades, determinando diferenciais de produtividade e econômicos que demonstram ser justificada a destinação prioritária de recursos para esse setor.

A forte ligação da Indústria da Construção Civil com outras atividades permite classificá-la como um setor chave para a economia brasileira, já que cria externalidades positivas capazes de aumentar a produtividade dos fatores de produção, estrategicamente importantes para a sustentação do desenvolvimento econômico e social do país.

Considerando, portanto, a dimensão operacional da Indústria da Construção Civil, percebe-se que o setor é responsável por significativa parcela do valor adicionado (VA) no Brasil, além de expressivo percentual no Produto Interno Bruto (PIB) da economia nacional.

Considerando a significativa importância do setor, e avaliando que nos últimos anos a construção civil tem seguido uma trajetória de recessão e desemprego, estudaremos os determinantes que influenciam esse desempenho, aplicando um modelo econométrico capaz de explicar esse comportamento.

Ainda nesse contexto, buscaremos informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE e do Banco Central do Brasil - BACEN, procurando identificar a posição dos estados membros da Federação, identificando as regiões com maior influência no setor da construção civil.

Para tanto, este trabalho analisará as tendências de alguns determinantes para o desempenho da produção da Construção Civil, entre os anos de 2011 e 2015, através da apresentação de aspectos conceituais sobre o setor, análise de indicadores de produção, emprego, estoque de capital, além de verificação das

variáveis que influenciam o comportamento da produção no setor, especificado através de um modelo econométrico.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Corroborando com o já disposto na iniciação deste trabalho, Teixeira e Carvalho (2005) concluíram que a preferência pelos investimentos em construção civil não é puramente uma questão de escolha individual por um setor de atividade, mas uma opção social que é justificada pelos ganhos econômicos e sociais correlatos.

Seguindo essa tendência, a construção civil foi considerada de forte impacto direto na economia brasileira, observado por Teixeira (2009), em trabalho individual, no qual restou reforçado pela autora o significativo grau de inter-relação produtiva do setor, conferindo-lhe a classificação de setor-chave na estrutura da economia nacional.

Mendonça (2013) observou que um choque contracionista produz o efeito negativo sobre importantes variáveis ligadas ao setor imobiliário, causando uma queda acentuada e contínua da demanda por financiamento, do preço dos imóveis, do produto da construção civil.

Atualmente, o Brasil passa por significativas medidas que visam a redução de despesas públicas, impactando diretamente no setor da construção civil. Isso ocorre porque, segundo Hirschmat (1961), a indústria da construção auxilia na infraestrutura econômica, pois torna possível a edificação de portos, ferrovias, rodovias, sistemas de irrigação, energia e comunicação. Dessa forma, sustenta serviços sem os quais as atividades primárias, secundárias e terciárias não podem funcionar adequadamente. As atividades desse setor facilitam o desenvolvimento de uma grande variedade de outras atividades econômicas.

Aponta-se uma relação positiva entre o investimento em capital fixo social e a implementação de atividades produtivas. De acordo com Rigolot (1996, p.2), "o investimento em infraestrutura promove o crescimento econômico porque aumenta o retorno dos insumos privados (capital e trabalho) e incentiva o investimento e o emprego".

Segundo Chetery (1955), é importante levar em consideração que existe uma interdependência na estrutura econômica para os setores industriais da economia, pois é necessário considerar as economias externas com que se relacionam. No que diz respeito à indústria da construção, seus impactos são evidentes em muitos outros setores. É indiscutível que os investimentos em construção, que viabilizam os setores de energia, transportes e telecomunicações, por

exemplo, são essenciais para o desenvolvimento econômico. Isso justificava o setor receber investimento preferencial, incentivos fiscais e de crédito.

De acordo com Brum (1987, p.104), "os investimentos públicos em infraestrutura e nos setores estratégicos básicos beneficiam fundamentalmente o capital nacional", o que torna possível um crescimento econômico mais autônomo e menos dependente.

Essa visão também é destacada por Finkel (1997, p. 5), ao afirmar que "uma das medidas chave do desempenho da indústria de construção é a sua contribuição para o produto nacional".

A utilização da força de trabalho humana nos locais onde ocorrem obras e instalações é uma característica marcante dessa indústria. Segundo Finkel (1997, p. 19), é provavelmente a característica do processo intensivo de trabalho mais do que qualquer outra característica particular que realmente define a dinâmica interna da indústria de construção. Em que pese as evoluções tecnológicas no processo industrial, o local de trabalho da construção ainda permanece altamente intensivo em mão de obra.

Garcia, Souza e Santana (2004), afirmam que é possível discutir o papel da infraestrutura no crescimento econômico, buscando identificar efeitos permanentes sobre o nível de renda, padrão de bem-estar e a produtividade da economia nacional.

De acordo com Davidson (1988), todas as decisões que envolvem os problemas macroeconômicos e que partem de investimentos, de crescimento econômico, de empregabilidade, de produção, e de acumulação de capital devem ter por base uma análise de tomada de decisões que ocorram em condições de incerteza e expectativas, tornando-se importantes para as políticas sociais.

Nesse sentido, Keynes (1964) fornece uma estrutura teórica mais ampla que proporciona subsídios para o entendimento do funcionamento dinâmico do setor da construção, bem como de suas conexões e da forma como impacta no crescimento econômico. O autor aponta que a indústria da construção deve sofrer uma análise levando-se em consideração a demanda agregada. A representação de todas as diferentes unidades de capital em uma função apenas de produção agregada, significaria incompatibilidade com a estrutura deste mercado. Dessa forma, percebe-se uma enorme diversidade na organização industrial do setor. Percebem-se também, nos bens de capital, outras importantes características: durabilidade e não-maleabilidade de uso.

Keynes (1964), também assinala que é importante adotar um novo método de investigação, uma forma alternativa de expor o funcionamento dos processos econômicos concretos, em que as variáveis são ordenadas e vinculadas numa cadeia causal lógica, com relações de determinação hierarquicamente pré-definidas e que prescindem de modelos matemáticos sofisticados.

Ainda segundo o autor, apresenta-se como a principal incógnita desse sistema a ser determinada o volume de produção e também de emprego. Para que seja possível explicar isso, é preciso identificar as peças intermediárias do mecanismo de determinação. Torna-se essencial diferenciar os fatores dependentes dentre os elementos independentes. São eles: o nível de consumo e investimento agregados, a taxa de juros, o nível geral de preços e o salário real.

Este trabalho analisará, dentre outras fontes, os dados da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE) e da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC/IBGE). Para tanto, convém uma breve explanação acerca da classificação das atividades econômicas, em especial da construção civil.

Jacinto e Ribeiro (2013) relacionam os efeitos da mudança de classificação setorial de 2007 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 1.0 para CNAE 2.0 sobre a evolução de medidas de produção e emprego, como desafio que precisa ser contornado para entender o diferencial na trajetória da produtividade.

Os autores observaram ainda em suas conclusões acerca dos resultados obtidos naquela pesquisa, a ocorrência de queda de produtividade na indústria nos períodos de 1996 a 2002 e 2002 a 2009.

Abaixo, tabela contendo as alterações da CNAE 1.0 para CNAE 2.0, não qual são demonstrados os itens que foram substituídos, suprimidos ou incluídos na nova classificação.

**Tabela 01 - Classificação da Construção Civil CNAE 1.0 /CNAE 2.0**

<b>Seção F - Construção</b>				
41.10-7	Incorporação de empreendimentos imobiliários	70.10-6	* Incorporação e compra e venda de imóveis	Atividades de incorporação de empreendimentos imobiliários
41.20-4	Construção de edifícios	45.21-7	* Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços)	Exceto a construção de instalações esportivas e recreativas ao ar livre, administração de obras
42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias	45.22-5	* Obras Viárias	Exceto a construção de obras de urbanização (ruas, praças e calçadas)
42.12-0	Construção de obras-de-arte especiais	45.23-3	Obras de artes especiais	
42.13-8	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas	45.22-5	* Obras Viárias	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas
42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	45.31-4	Obras para geração e distribuição de energia elétrica	
42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações	45.33-0	Obras para telecomunicações	
42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas	45.29-2	* Obras de outros tipos	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas; obras de irrigação
42.23-5	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto	45.29-2	* Obras de outros tipos	Construção de dutos, exceto para água e esgoto
42.91-0	Obras portuárias, marítimas e fluviais	45.29-2	* Obras de outros tipos	Obras portuárias, marítimas e fluviais

<b>Seção F - Construção</b>				
42.92-8	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas	45.25-0	* Obras de montagem	Exceto a montagem e desmontagem de andaimes
42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente	45.21-7	* Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços)	Construção de instalações esportivas e recreativas ao ar livre
42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente	45.29-2	* Obras de outros tipos	Exceto a construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto, dutos e obras portuárias, marítimas e fluviais
43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras	45.11-0	* Demolição e preparação do terreno	Exceto drenagem e rebaixamento de lençol freático e a preparação de locais para mineração
43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras	45.60-8	* Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	Aluguel com operador de máquinas e equipamentos destinados aos serviços de demolição e limpeza do terreno
43.12-6	Perfurações e sondagens	45.12-8	* Sondagens e fundações destinadas à construção	Exceto a construção de fundações
43.13-4	Obras de terraplenagem	45.11-0	* Demolição e preparação do terreno	Execução de escavações diversas para construção
43.13-4	Obras de terraplenagem	45.13-6	* Grandes movimentações de terra	Exceto as obras de drenagem e os rebaixamentos de lençóis freáticos
43.13-4	Obras de terraplenagem	45.60-8	* Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	Aluguel com operador de máquinas e equipamentos destinados aos serviços de terraplanagem
43.19-3	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente	45.11-0	* Demolição e preparação do terreno	Nivelamentos diversos para construção e demarcação de locais de construção

### Seção F - Construção

43.19-3	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente	45.13-6	* Grandes movimentações de terra	Execução de escavações diversas para construção, drenagem do solo, rebaixamento de lençóis freáticos, preparação de locais para mineração e a limpeza de campos minados
43.21-5	Instalações elétricas	45.41-1	* Instalações elétricas	Exceto instalação e montagem de elevadores e escadas rolantes
43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração	45.42-0	Instalações de sistemas de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	
43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração	45.43-8	Instalações hidráulicas, sanitárias, de gás e de sistema de prevenção contra incêndio	
43.29-1	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente	45.41-1	* Instalações elétricas	Instalação e montagem de elevadores e escadas rolantes
43.29-1	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente	45.49-7	Outras obras de instalações	
43.30-4	Obras de acabamento	45.50-0	* Obras de acabamento	Exceto obras de alvenaria e retirada de entulho após o término da construção
43.30-4	Obras de acabamento	45.60-8	* Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	Aluguel com operador de máquinas e equipamentos destinados aos serviços de acabamento
43.91-6	Obras de fundações	45.12-8	* Sondagens e fundações destinadas à construção	Obras de fundações

Seção F - Construção				
43.91-6	Obras de fundações	45.60-8	* Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	Aluguel com operador de equipamentos para execução de fundações
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	45.21-7	* Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços)	Administração de obras
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	45.25-0	* Obras de montagem	Montagem e desmontagem de andaimes
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	45.29-2	* Obras de outros tipos	Construção de fornos industriais e a construção de partes de edifícios
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	45.50-0	* Obras de acabamento	Obras de alvenaria; outras obras de acabamento, exceto a retirada de entulhos e o revestimento em alvenaria
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	45.60-8	* Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	Aluguel de equipamentos com operador para a execução de outros tipos de serviços especializados para construção

Fonte: IBGE, 2015.

Em outro trabalho relacionado aos determinantes da produção, porém direcionado à construção civil, Ghinis (2011) efetuou cruzamentos de dados da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE) e da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC/IBGE), observando-se que, em 2008, o Valor Adicionado gerado por trabalhador ao ano no setor foi 37,8% inferior à média para o total das atividades produtivas no Brasil.

Mais recentemente, números divulgados pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP) em meados de 2016, dão

conta de que em 12 meses, a construção civil brasileira fechou 465 mil postos de trabalho, segundo levantamento divulgado. No primeiro semestre de 2016, o setor acumulava perda de 139,1 mil vagas, sendo 33 mil em junho (-1,18%). Naquele momento, o setor empregava 2,76 milhões de trabalhadores.

Naquela oportunidade, o presidente do SindusCon afirmou que o emprego da indústria da construção retornava aos patamares registrados em 2009. “O número de vagas fechadas na indústria da construção desde 2014 deverá ultrapassar 1,1 milhão até o fim de 2016. Isso representa 30% do total de trabalhadores que o setor chegou a empregar antes da crise”, ressaltou.

Nessa esteira, quando analisamos os dados da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS 2015/MTE, referentes ao número de empregos formais por setor de atividade econômica, biênio 2014-2015, verifica-se que um dos setores que a apresentam queda mais acentuada à criação de vagas, é o da construção civil.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Base de Dados

Nesta pesquisa foram utilizados dados secundários disponibilizados por diferentes órgãos. O Valor Adicionado do setor de Construção Civil foi obtido juntamente ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE na Pesquisa Anual da Indústria da Construção Civil – PAIC, da mesma pesquisa foi obtido também o custo médio por metro quadrado construído, sinalizando a inflação de custos. Ainda no IBGE foram obtidas informações referentes a população, PIB e taxa de desemprego.

No Banco Central foram levantados dados referentes ao volume de crédito concedido, bem como a taxa de juros média a pessoa jurídica (crédito livre) e a taxa de referência, a Selic. Todos os valores monetários foram deflacionados a valores de 2015 pelo IPCA. Os dados estão organizados em um painel composto pelos 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal de periodicidade anual, abrangendo o período de 2011 a 2015. A síntese das variáveis utilizadas encontra-se disponível no Quadro 1.

**Quadro 01** - Descrição das variáveis utilizadas no modelo.

Variável	Descrição
VA_CC	Valor Adicionado da Construção Civil
PIB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produto Interno Bruto</li> </ul>
CUSTO_M2	Custo de Construção por Metro Quadrado
TX_DESEMP	Taxa de Desemprego maiores de 10 anos.
SELIC_REAL	Taxa Selic Over real <sup>1</sup>
CREDITO_PF	Volume de crédito concedido à Pessoa Física - média mensal
POP	População

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

<sup>1</sup> Obtida descontando-se variação do custo de construção para cada estado.

### 3.2 Estratégia Econométrica

A estratégia adotada foi a de dados em painel face à disposição das informações obtidas. Essa configuração consiste na combinação de dados de cortes transversais com séries de tempo. Essa estratégia, além de permitir uma maior numerosidade amostral, permite controlar efeitos não observáveis, fixos no tempo.

Admite-se que os parâmetros são invariantes no tempo, sob as hipóteses usuais, é possível agrupar os dados em um “pool” de informações e estimá-los conjuntamente por Mínimos Quadrados Ordinários. Contudo, se há suspeita da presença de heterogeneidade não observada (contida no termo de erro) essa estimativa torna-se potencialmente viesada (WOODRIDGE, 2003).

Uma alternativa é modelar essa idiosincrasia, o problema pode ser abordado basicamente de três maneiras: modelo pooled, modelo de efeitos fixos e modelo de efeitos aleatórios. Como já dito, o primeiro, considera que os dados agrupados possuem erros homocedásticos, ou seja, que não há variabilidade entre os estados analisados e no tempo, de modo que pode ser estimado pelo método convencional de Mínimos Quadrados Ordinários.

Por outro lado, o modelo de efeitos fixos admite que existe heterogeneidade entre os estados, mas essa se manifesta pela variação do termo independente, que seria específico para cada um. Esse fator individual, não observável, mas constante ao longo do tempo, é captado pela inclusão de *dummies* para cada unidade *crosssectional*. Por sua vez, o modelo de efeitos aleatórios especifica os fatores individuais de forma não determinística, de modo que ele não se encontra de maneira explícita no modelo, mas sim embutido no termo de erro.

De maneira geral, os três modelos podem ser escritos como:

$$Y_{it} = \beta X_{it} + u_{it} \quad \text{[Pooled]}$$

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad \text{[Efeitos Fixos]}$$

$$Y_{it} = \beta X_{it} + v_i + \varepsilon_{it} \quad \text{[Efeitos Aleatórios]}$$

Onde  $Y_{it}$  representa o Valor Adicionado da indústria de construção civil no estado  $i$  no ano  $t$ ,  $\alpha_i$  é o fator fixo entre os estados ao longo do tempo e  $v_i$  o elemento idiosincrático aleatório. O vetor  $X_{it}$  representa as características dos estados utilizadas para explicar  $Y_{it}$ . Para obter os coeficientes na forma de elasticidade

transformou-se todas as variáveis expressas em termos monetários e a população aplicando o logaritmo natural. O modelo a ser estimado pode ser observado de forma explícita na Equação 2.

$$VA\_CC_{it} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{it} + \beta_2 CUSTO\_M2_{it} + \beta_3 TX\_DESEMP_{it} + \beta_4 SELIC\_REAL_{it} + \beta_5 CREDITO\_PF_{it} + \beta_6 POP_{it} + \varepsilon_{it}$$

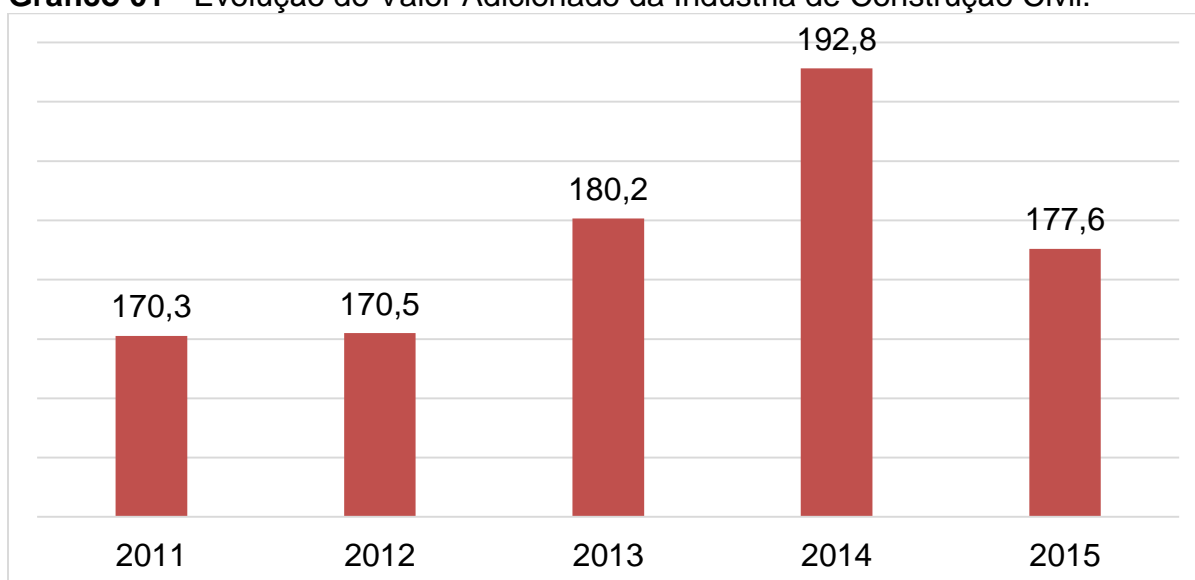
Para definir qual especificação é a mais adequada procedeu-se com três testes estatísticos sugeridos por Greene (1997): (i) Griffiths, Hill e Judge (1993) que consiste em estimar o modelo com a especificação por efeitos fixos e testar conjuntamente por meio de uma estatística F se os parâmetros do intercepto são conjuntamente iguais a zero, a rejeição dessa hipótese atesta que o modelo de efeitos fixos é mais adequado que o modelo pooled; (ii) Breusch-Pagan (1979) baseado no multiplicador de Lagrange, tem como hipótese nula que o modelo pooled é mais adequado que o modelo de efeitos aleatórios, e (iii) Hausman (1978), que analisa a correlação entre os interceptos e as variáveis explicativas, tem como hipótese nula que o modelo de efeitos aleatórios é mais adequado que o modelo de efeitos fixos.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Análise Descritiva

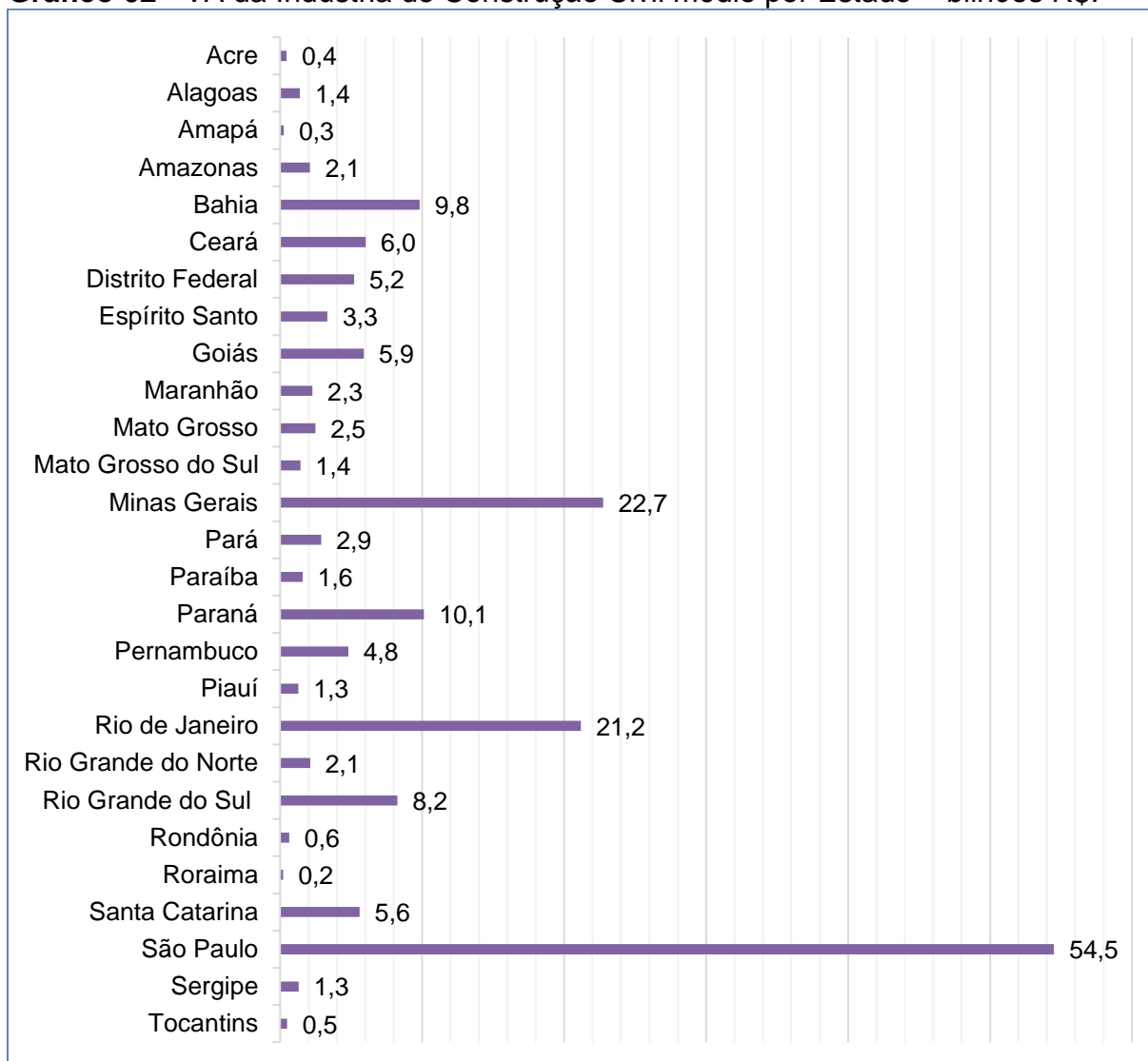
No Gráfico 1 é possível visualizar a evolução o Valor Adicionado da Indústria da Construção Civil no Brasil em bilhões de reais entre os anos de 2011 e 2015. Nota-se uma elevação substancial no ano de 2014, quando o setor se eleva aproximadamente sete pontos percentuais com relação ao ano anterior. Por outro lado, o ano de 2015 retrata uma perda de 15 bilhões de reais em Valor Adicionado, representando uma redução de mais de 8% no período. Essa queda remete à crise pela qual a economia brasileira vem passando, que se aprofundou a partir desse ano.

**Gráfico 01** - Evolução do Valor Adicionado da Indústria de Construção Civil.



**Fonte:** PAIC/IBGE. Elaborado pelo autor.

As informações desagregadas por estado podem ser visualizadas no Gráfico 2. Percebe-se que os estados da Região Sudeste lideram o segmento de Construção, sendo que somente os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais concentram mais da metade da produção nacional. Logo em seguida estão os Estado do Paraná, Bahia e Rio Grande do Sul com aproximadamente 5% cada. Por fim os estados com menor participação nessa atividade são aqueles localizados na Região Norte.

**Gráfico 02 - VA da Indústria de Construção Civil médio por Estado – bilhões R\$.**

Fonte: PAIC/IBGE. Elaborado pelo autor.

A princípio pode-se estabelecer a partir dessa informação um paralelo entre o desempenho da construção civil e o grau de desenvolvimento e a concentração populacional das unidades federativas, uma vez que os estados das Regiões Sul/Sudeste, que apresentaram resultados mais expressivos, também são os mais economicamente representativos no contexto brasileiro.

Em uma visão mais geral, a Tabela 1 traz ainda as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação. Durante o período analisado o Valor Adicionado médio anual dos estados brasileiros foi de 6,9 bilhões de reais sendo o menor valor correspondente ao estado de Roraima e o maior ao estado de São Paulo. No mesmo

período o custo médio do metro quadrado foi de R\$ 994,90, oscilando entre R\$ 833,00 e R\$ 1.177,80.

Da parte do cenário macroeconômico, a taxa de desemprego média foi de 7,89% ao ano, enquanto a taxa Selic Real média anual oscilou em torno de 5,21% e o volume de crédito concedido oscilou entre 220 milhões e 39,6 bilhões de reais.

**Tabela 02** - Estatísticas Descritivas das variáveis utilizadas.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Obs.
VA_CC	6,93	12,60	0,18	68,60	135
PIB	181,00	356,00	0,01	2.060,00	135
CUSTO_M2	994,9	76,2	833,0	1.177,8	135
TX_DESEMP	7,89	2,39	2,88	17,23	135
SELIC_REAL	5,21	2,08	-1,08	9,66	135
CREDITO_PF	4,78	7,13	0,22	39,59	135
POP	7,37	8,63	0,46	44,40	135

**Fonte:** Resultados da pesquisa.

## 4.2 Análise dos Resultados da Estimação

Os resultados da estratégia econométrica proposta podem ser verificados na Tabela 3. De maneira genérica, percebe-se que os modelos são adequados uma vez que a estatística F rejeita a hipótese nula de que os coeficientes são conjuntamente iguais a zero e os coeficientes de ajustamento situam-se em torno de 0,90, indicando que 90% da variação do valor adicionado da indústria da construção civil pode ser explicada pela variação nas covariadas selecionadas.

A Tabela 2 reporta os resultados dos testes sugeridos por Greene (1997), bem como suas respectivas interpretações. O primeiro teste que examina a existência de diferentes interceptos entre os estados rejeita a hipóteses nula, indicando que o modelo de efeitos fixos é mais adequado que o modelo pooled. Já o teste de Breush-Pagan para a presença de correlação serial dos resíduos indica que o modelo de efeitos aleatórios é mais adequado que o modelo pooled. Por fim, o teste de Hausman aponta que não existem diferenças sistemáticas entre as estimações do modelo de efeitos fixos e as de efeitos aleatórios, de modo que o uso do primeiro modelo se torna mais indicado por fornecer estimativas mais consistentes.

Assim, o modelo de efeitos fixos mostra-se mais adequado. Contudo, vale ressaltar que nenhuma estimação será descartada a priori, sendo as indicações dos testes utilizados como critério de escolha quando da presença de resultados contraditórios.

**Tabela 03** - Testes para definir a especificação do modelo a ser utilizado.

Teste	Estatística	p-valor	Conclusão
Diferenciação de Médias	21,92	0,00	Rejeita a Hipótese Nula de que o Modelo Pooled é mais adequado que o Modelo de Efeitos Fixos.
Breusch-Pagan	137,28	0,00	Rejeita a Hipótese Nula de que o Modelo Pooled é o mais adequado que o Modelo e Efeitos Aleatórios.
Hausman	38,24	0,00	Rejeita a Hipótese Nula de que o Modelo de Efeitos Aleatórios é o mais adequado que o Modelo de Efeitos Fixos.

**Fonte:** Resultados da pesquisa.

A análise dos coeficientes da Tabela 3 indicam uma correlação positiva entre o Produto Interno Bruto e o Valor Adicionado da Construção Civil, o que já era esperado dada a importância da atividade econômica como propulsor dinâmico no setor, tanto em face da elevação da demanda por habitação como via realização de projetos de infraestrutura.

O custo médio do metro quadrado também parece impactar positivamente o valor adicionado desse setor, isso provavelmente relaciona-se à elevação da oferta como resposta a preços mais atrativos. Por outro lado, os resultados dos modelos mais robustos sugerem que a taxa de desemprego está negativamente associada ao produto da indústria da construção por afetar diretamente a demanda por imóveis residenciais e a possibilidade de contratação de crédito habitacional.

Neste último critério, o volume concedido de crédito à pessoa física guarda ligeira relação positiva com o setor da construção civil, indicando a importância dos canais de crédito para suportar a demanda de tal segmento. Na contramão desse resultado, a taxa de juros de referência não se apresentou significativa para explicar o valor adicionado nesse ramo de atividade.

Por fim, percebe-se que estados mais populosos tendem a ter mercado de construção mais pujantes, o que também é esperado, uma vez que isso também reflete sobre a demanda global e sobre disponibilidade de mão de obra para o setor.

Os resultados encontrados estão de acordo com a literatura sobre o tema, sendo semelhantes aos encontrados por Fochezatto (2011).

Dessa forma, depreende-se dos resultados que as variáveis selecionadas contribuem satisfatoriamente para explicar a dinâmica do setor de construção civil, aqui medida pelo seu valor adicionado total. A importância desse setor torna relevante explicitar seus determinantes de modo a tornar mais previsível a atuação tanto do estado, por meio de políticas de incentivo, como a iniciativa privada que é direta ou indiretamente atingida por ele.

**Tabela 04** - Resultados da estimação.

	<b>Pooled</b>	<b>Efeitos Fixos</b>	<b>Efeitos Aleatórios</b>
PIB	0,04 (0,00)	0,01 (0,31)	0,01 (0,04)
Custo m <sup>2</sup>	0,72 (0,06)	1,04 (0,23)	1,87 (0,00)
Tx. Desemprego	0,03 (0,03)	-0,03 (0,03)	-0,01 (0,94)
Selic Real	-0,01 (0,93)	0,02 (0,06)	0,01 (0,34)
Crédito Pessoa Física	0,69 (0,00)	0,12 (0,61)	0,40 (0,00)
População	0,50 (0,00)	-0,72 (0,47)	0,81 (0,00)
Constante	-5,54 (0,04)	17,41 (0,30)	-14,70 (0,00)
R <sup>2</sup>	0,96	0,76	0,95
Observações	135	135	135
F	573,77	7,33	1453,53
Prob>F	(0,00)	(0,00)	(0,00)

**Fonte:** Resultados da pesquisa. Nota: p-valor entre parênteses.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor de construção civil representa parcela significativa do produto dos estados brasileiros, sendo relevante gerador de empregos e tributos e estando integrado em uma longa cadeia de valor que afeta desde a economia informal ao mercado financeiro. Nos últimos anos este segmento vem sendo objeto de diversos programas estatais visando seu desenvolvimento em face ao elevado impacto social decorrente dessa atividade.

Assim, compreender como se dá a dinâmica do setor, identificando que fatores colaboram positiva e negativamente com ele é de fundamental importância para o planejamento das políticas públicas e do crédito habitacional, bem como das empresas que desenvolvem atividades a ele relacionadas.

Dessa forma, o presente trabalho teve como mote explicitar os determinantes do Valor Adicionado da Indústria da Construção Civil no Brasil por meio de uma análise de dados em painel para os estados brasileiros entre os anos de 2011 a 2015. A estratégia utilizada consistiu na estimação de três modelos cujas variáveis dependentes remetem ao crescimento econômico, mercado de trabalho, condições de crédito e populacionais na forma de uma análise exploratória.

Os resultados obtidos indicam que o setor é fortemente conduzido pelas condições de mercado, principalmente crédito e mercado consumidor assim como pelo custo de produção. Espera-se ter contribuído com a literatura sobre o tema ao analisar-se vetores específicos que ajudam a explicar a dinâmica nesse segmento tão relevante para o desenvolvimento econômico do país.

## REFERÊNCIAS

- BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN), **Boletim Focus, Relatório de Mercado**, disponível em <[HTTP://www.bacen.gov.br](http://www.bacen.gov.br)>
- BREUSCH, T. S.; PAGAN, A. R. (1979). "A Simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation". **Econométrica**. 47 (5): 1287–1294.
- BRUM, Argemiro J. **O Desenvolvimento Econômico Brasileiro**. Petrópolis: Vozes; Ijuí: Fundação de Integração, Desenvolvimento e Educação do Toróeste do Estado do RS, 1987.
- CHETERY, Hollis B. **The Role of Industrialization in Development Programs**. The American Economic Review, v. 45, n. 2, p. 40-57, May 1955.
- FINKEL, Gerald **The economics of the construction industry**. New York, London, England: M.E. Sharpe, Armonk, 1997.
- FOCHEZATTO, Adelar; GHINIS, Cristiano Ponzoni. **Determinantes do crescimento da construção civil no Brasil e no Rio Grande do Sul: evidências da análise de dados em painel**. Ensaios FEE, v. 31, 2011.
- GARCIA, F., SOUZA, R. C.; SANTANA, J. R. **O custo social do subdesenvolvimento da infraestrutura**. Revista Conjuntura da Construção, São Paulo, a. 2, n. 3, set. 2004.
- GHINIS, C. P. (2011), **Construção Civil: Determinantes da Produção e Efeitos Sobre a Distribuição Espacial e a Redução da Pobreza no Brasil e no Rio Grande do Sul**, Porto Alegre 2011.
- GREENE, William H. **Econometric Analysis**. 2nd ed. New York: MacMillan, 1997.
- GRIFFITHS, W. E., HILL, R. C. e JUDGE, G. G. **Learning and Practicing Econometrics**. New York: John Wiley & Sons Inc. 1993.
- HAUSMAN, J.A. (1978). Specification Tests in Econometrics, **Econométrica**, 46 (6), 1251–1271
- HIRSCHMAT, Alberto. **Estratégia do Desenvolvimento Econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC)**. IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/paic/2007/default.shtm>>
- JACINTO, P. A.; RIBEIRO, E. P. (2013), **Crescimento da Produtividade no Setor de Serviços e da Indústria no Brasil: Dinâmica e heterogeneidade**, Economia Aplicada 2013.

MENDONÇA, M. J. C. (2013), **O Crédito Imobiliário no Brasil e sua Relação com a Política Monetária**, Rio de Janeiro, Publicado em REVISTA BRASILEIRA DE ECONOMIA, 2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília: MTE. Disponível em:  
<<http://www.mte.gov.br/pdet/Acesso/RaisOnLine.asp>>

RIGOLOT, Francisco J. Z. **A Retomada do Crescimento e o Papel do BLDES**. Rio de Janeiro: BTDES, 1996. (Textos para discussão, 41).

TEIXEIRA, L. P.; CARVALHO, F. M. A. (2005), **A Construção Civil como Instrumento do Desenvolvimento da Economia Brasileira**, Curitiba / Paraná, REVISTA PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO, 2005.

TEIXEIRA, L. P. (2009), **A Indústria de Construção Brasileira sob a Ótica da Demanda Efetiva**, Viçosa / Minas Gerais, REVISTA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 2010.

WOOLDRIDGE, Jeffrey, M. **Introductory Econometrics**. 2nd edition, USA: