

# DIGITALES ARCHIV

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft  
ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Cruz, Fernando Ioannides Lopes da; Colombo, Jefferson Augusto

## Article

Ciclos de negócios na construção civil : elaboração e análise de indicadores compostos coincidentes da atividade econômica nacional e regional do setor

## Provided in Cooperation with:

Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), Porto Alegre

*Reference:* Cruz, Fernando Ioannides Lopes da/Colombo, Jefferson Augusto (2018). Ciclos de negócios na construção civil : elaboração e análise de indicadores compostos coincidentes da atividade econômica nacional e regional do setor. In: Ensaios FEE 38 (4), S. 733 - 772.

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11159/4298>

## Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics  
Düsternbrooker Weg 120  
24105 Kiel (Germany)  
E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)  
<https://www.zbw.eu/econis-archiv/>

## Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

<https://zbw.eu/econis-archiv/termsfuse>

## Terms of use:

*This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.*

# Ciclos de negócios na construção civil: elaboração e análise de indicadores compostos coincidentes da atividade econômica nacional e regional do setor\*

*Fernando Ioannides Lopes da Cruz\*\**

*Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE-UFRGS) e Analista Pesquisador em Economia na Fundação de Economia e Estatística (FEE)  
Doutorando em Economia pelo PPGE-UFRGS e Analista Pesquisador em Economia na FEE*


*Jefferson Augusto Colombo\*\*\**

## Resumo

O presente artigo busca contribuir com a literatura de ciclos de negócios no Brasil e, em particular, no setor de construção civil de duas formas. Primeiro, com a construção de indicadores coincidentes da atividade econômica do setor de construção civil no Brasil, bem como em seis estados brasileiros além do Distrito Federal, em frequência mensal, baseando-se na metodologia proposta pelo The Conference Board. Segundo, através da identificação e análise dos movimentos cíclicos destes indicadores, por meio do algoritmo Bry-Boschan, explorando-se, inclusive o grau de sincronia entre os ciclos das diferentes unidades observacionais estudadas. Os resultados apontam que: i) o setor da construção não apenas é pro-cíclico, mas também apresenta ciclos altamente sincronizados com os ciclos econômicos nacionais datados pelo CODACE (96,2%); ii) em termos regionais, mesmo que o grau de conformidade cíclica seja relativamente alto (88,2%, em média), existem

---

\* Artigo recebido em fev. 2018 e aceito para publicação em mar. 2018.

 Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

\*\* E-mail: fernando.cruz@fee.tche.br

\*\*\* E-mail: jefferson@fee.tche.br

heterogeneidades na construção civil entre diferentes regiões geográficas — em média, os estados das regiões Sul e Sudeste (região Nordeste e Distrito Federal) apresentam ciclos mais (menos) sincronizados com os ciclos nacionais no setor da construção.

## **Palavras-chave**

**Ciclo de negócios; construção civil; estados brasileiros**

### ***Abstract***

*This paper aims to contribute to the Brazilian business cycle literature, particularly in the Construction sector in two ways. Firstly, building monthly coincident indicators of economic activity for the construction sector in Brazil and six states as well as the Federal District, based on The Conference Board methodology. Secondly, through the identification and analysis of cyclical movements of these indicators, dating peaks and troughs in the activity through the Bry-Boschan algorithm, also exploring the relation between cycles from different observational units. The results show that: i) construction cycles are, in general, consistent with national economic cycles dated by CODACE; ii) in spite of the relatively high degree of cyclical conformity (88.2%, on average), there's some heterogeneity in construction cycles between different Brazilian regions — on average, the estates located in the regions South and South-east (North-east and Federal District) have their cycles more (less) synchronized with those observed in the construction sector in Brazil.*

### ***Keywords***

***Business cycles; construction; Brazilian states***

**Classificação JEL: E32, L52, C4**

## **1 Introdução**

Ciclos de negócios não são um assunto novo na ciência econômica. Desde o século XIX (ver Jevons, 1878) há estudos buscando responder a

perguntas teóricas e empíricas sobre as flutuações de curto prazo na atividade econômica agregada. No primeiro grupo, figuram questões como as causas de tais flutuações — se endógenas, exógenas, monetárias, reais, etc. — e as implicações de política econômica das mesmas. No segundo grupo, estratégias empíricas são criadas a fim de testar diferentes proposições teóricas, avaliar os efeitos de intervenções governamentais, ou mesmo com vistas a captar regularidades empíricas acerca do fenômeno. Um grupo específico de regularidades — a detecção de pontos de virada, duração, amplitude, frequência, difusão, dentre outras características do ciclo de negócios — é de particular importância para o monitoramento da atividade econômica e, portanto, útil para auxiliar a tomada de decisões não apenas de *policy makers* preocupados com o *timing* da política econômica, mas também de consumidores e investidores em suas tomadas ótimas de decisão. Este último grupo tem sido o foco de diversos estudos, desde o trabalho seminal de Burns e Mitchell (1946), caracterizando o ciclo de negócios como:

[...] expansões que ocorrem ao mesmo tempo em diversas atividades econômicas, seguidas por recessões, contrações e recuperações igualmente generalizadas que se fundem com a fase de expansão do ciclo seguinte (BURNS e MITCHELL, 1946, p. 3)

Diversas instituições ao redor do mundo realizam o monitoramento e a datação das fases do ciclo econômico de diferentes países, como o *National Bureau of Economic Analysis* (NBER), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o *Centre for Economic Policy Research* (CEPR), o Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE/FGV-IBRE), dentre outros. No entanto, o monitoramento de atividades setoriais da economia é mais raro. No Brasil esta tarefa se torna ainda mais difícil, uma vez que, na maior parte das vezes, não existe uma série única, em frequência mensal, que represente a dinâmica dos setores em suas diversas dimensões de produção, vendas e emprego.

A aplicação para o setor da construção é motivada por diversas razões. Primeiro, porque não há uma série econômica única que sintetize as flutuações do setor — a elaboração de um indicador composto capaz de reproduzir, em frequência mensal, a dinâmica cíclica do setor é por si só um avanço na literatura.<sup>1</sup> Segundo, porque sua produção está intimamente ligada à

---

<sup>1</sup> Diferentemente da construção, outros setores ou atividades econômicas possuem séries mensais que buscam refletir suas flutuações de curto prazo. Como exemplo, podemos citar a indústria de transformação — através da Pesquisa Industrial Mensal (PIM-PF/IBGE) — e o comércio — por meio da Pesquisa Mensal do Comércio (PMC/IBGE). No caso da construção, não há uma pesquisa mensal que objetive sinalizar os movimentos conjunturais do setor, o que representa mais um motivo para sua escolha.

Formação Bruta de Capital Fixo do país, de tal sorte que entender seus movimentos cíclicos é também entender parte significativa das flutuações na taxa de investimento doméstica. Terceiro, é um setor intensivo em mão de obra, que no Brasil emprega 2,6 milhões de pessoas somente considerando postos de trabalho formais (RAIS, 2015). Finalmente, por ter relevância proporcionalmente maior na estrutura produtiva de estados nas Regiões Norte e Nordeste (tanto na produção quanto no emprego), recessões neste setor impõem um custo social elevado, que acaba amplificando as desigualdades socioeconômicas regionais.

Destarte, o presente trabalho tem dois objetivos principais. O primeiro é construir um indicador composto coincidente de atividade econômica de um setor específico - a construção civil- para o Brasil e mais seis estados, além do Distrito Federal. A restrição do número de unidades observacionais estudadas — Bahia, Ceará, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais — deve-se exclusivamente à limitação de dados disponíveis da Pesquisa de Emprego e Desemprego (Sistema PED).<sup>2</sup> O segundo objetivo é analisar os movimentos cíclicos dos indicadores propostos, identificando seus *turning points* através do algoritmo Bry-Boschan e, em seguida, investigando a relação entre a recorrência, a duração, o *timing* e a sincronia das fases de expansão e recessão das unidades observacionais estudadas.

Através desses objetivos, busca-se fornecer evidências a questões como: os ciclos observados no setor da construção são condizentes com os ciclos nacionais datados pelo CODACE? Qual é o grau de sincronia entre os ciclos no setor da construção civil nas Unidades Federativas brasileiras? As evidências empíricas sugerem influência de choques setoriais e/ou locais? Através dessas questões, busca-se contribuir para a literatura de ciclos de negócios no Brasil, em especial aquela que busca identificar e avaliar fenômenos cíclicos em nível setorial e regional.

Com vistas a atender a estes fins, o presente trabalho foi dividido em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. A segunda seção apresenta uma breve revisão sobre a literatura de ciclos de negócios na atividade econômica agregada e em particular no setor de construção civil, bem como a interação entre ambos. Nesta seção, também são expostas características do setor nas diferentes regiões brasileiras. A terceira seção expõe o método do The Conference Board (TCB), utilizado para realizar a agregação das séries individuais em um indicador único da construção, as informações

---

<sup>2</sup> Uma alternativa a esta pesquisa seria utilizar a série histórica da Pesquisa Mensal do Emprego (PME-IBGE), que também cobre os rendimentos reais de atividades econômicas informais. No entanto, optou-se pela PED por duas razões: série histórica mais longa (desde 1992) o fato de a PME ter sido descontinuada em fevereiro de 2016, sendo substituída pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua.

utilizadas, o método de identificação dos picos e vales das séries, e o cálculo do Índice de Concordância (IC). A quarta seção discute os resultados encontrados, tanto para o Brasil quanto para os estados, e é seguida da discussão dos resultados (quinta seção). Por fim, as considerações finais são apresentadas na sexta seção.

## 2 Revisão de literatura e caracterização do setor

### 2.1 Monitoramento dos ciclos: indicadores coincidentes, antecedentes e defasados

Conforme ilustrado na definição anterior, comovimentos entre diferentes indicadores econômicos são uma característica dos ciclos de negócios<sup>3</sup> (BURNS E MITCHELL, 1946; LUCAS, 1977; DIEBOLD E RUDEBUSCH, 1996). Contudo, estas oscilações cíclicas não necessariamente ocorrem de forma simultânea em todos os indicadores da economia; alguns deles começam a apresentar sinais de reversão antes de outros. Burns e Mitchell (1946) avaliaram as flutuações em centenas de séries de tempo macroeconômicas de países desenvolvidos — os chamados “ciclos específicos” — identificando movimentos conjuntos e aglomerações de pontos de virada em diversas delas. As séries foram classificadas em três grupos quanto ao seu *timing* de virada em relação ao de uma série de referência — o *estado da economia*: coincidentes, antecedentes e defasadas. Em linhas gerais, os indicadores coincidentes movimentam-se contemporaneamente ao ciclo, refletindo o próprio estado da economia. Por sua vez, os indicadores antecedentes englobam as variáveis que possuem alguma capacidade de indicar, antecipadamente, inflexões nas séries coincidentes e, portanto, mudanças na fase do ciclo econômico. Finalmente, indicadores defasados são aqueles que reagem tardiamente aos movimentos cíclicos da atividade econômica, sendo de menor interesse para análises em tempo real e previsões sobre a atividade econômica futura.

O interesse em combinar diferentes indicadores de um mesmo grupo para obtenção de uma medida-síntese também ganhou fôlego a partir da década de 1950. Este interesse se justificava sobretudo no âmbito dos indi-

---

<sup>3</sup> Mesmo definindo, diferentemente de Burns e Mitchell (1946), os ciclos de negócios como desvios em relação a uma tendência de longo prazo, autores como Lucas (1977) ou Kydland e Prescott (1990) ressaltam as características de co-movimentos entre variáveis macroeconômicas nos ciclos.

cadores antecedentes com objetivo de antecipar os futuros movimentos de curto prazo da economia, uma vez que alguns deles performariam melhor sob certas condições do que outros, reduzindo assim as chances de sinais falsos e aumentando a de sinais verdadeiros de *turning points* futuros (ZARNOWITZ E BOSCHAN, 1975).

Por outro lado, segundo a própria definição de Burns e Mitchell (1946), mesmo o “ciclo de referência” — o ciclo de negócios em si — não deveria ser definido somente em termos de flutuações no PIB ou PNB, por exemplo. Stock e Watson (1989), em linha com essa argumentação, defendem o uso de indicadores coincidentes compostos:

*[...] suppose that a drought dramatically reduces agricultural output but that output in other sectors remains stable, so that aggregate unemployment remains steady. This scenario does not fit Burns and Mitchell's definition of a recession even if the decline in GNP is sustained. Rather, the reference cycle reflects co-movements in a broad range of macroeconomic aggregates such as output, employment, and sales* (STOCK E WATSON, 1989, p. 383)

O monitoramento do ciclo econômico requer atenção especial aos grupos de indicadores antecedentes e coincidentes. Para tal, sistemas de monitoramento foram criados por diferentes instituições ao redor do mundo, sendo alguns dos mais famosos o do TCB e o da OCDE. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE-FGV) mantém, junto ao TCB, o Indicador Antecedente Composto da Economia (IACE) e o Indicador Coincidente Composto da Economia (ICCE). A nível regional, a Fundação de Economia e Estatística (FEE) criou em 2017 o Monitor da Economia Gaúcha (MEG), inspirada no Business Cycle Tracer do Centraal Bureau van Statistiek (CBS) da Holanda (COLOMBO, CORTES, CRUZ E PAESE, 2018). Embora tenha optado por não realizar a agregação dos indicadores em cada um dos grupos - coincidentes, antecedentes e defasados - a ferramenta criada permite acompanhar os movimentos cíclicos da economia do Rio Grande do Sul.

## 2.2 Ciclos no setor de construção

Do ponto de vista das economias nacionais, a análise dos ciclos de negócios através de indicadores compostos é abundante, tanto em países desenvolvidos (KIM E NELSON, 1998; OZYILDIRIM et al., 2010), quanto em países em desenvolvimento (ISSLER et al., 2013). Análises de ciclos setoriais também podem ser observadas na literatura (GHOSH E WOLF, 1997; SANDQVIST, 2017). No caso do setor de construção civil, especificamente, é comum encontrarmos referências a dois tipos de ciclos. Estes ciclos se

distinguem não apenas pelos fatores causais e mecanismos de propagação associados, como também por sua frequência. Por exemplo, ondas longas observadas no setor de construção, em períodos de quinze a vinte e anos, estão associadas a fatores populacionais (CAMPBELL, 1966), crescimento econômico e subsequente desenvolvimento urbano (GOTTLIEB, 1976). Já flutuações de curto prazo, em frequências associadas aos ciclos de negócios como definidos em Burns e Mitchell (1946) — isto é, entre um e doze anos — se misturam com os ciclos no restante da atividade econômica, especialmente quando se observam dados em frequência mensal (BURNS, 1954).

Estudos em linha com a interpretação dos ciclos de Burns e Mitchell abarcam majoritariamente flutuações na construção imobiliária, particularmente de residências, com algumas exceções, como Grebler e Burns (1982). Por exemplo, Guttentag (1961) examina os ciclos de curto prazo na construção residencial americana no período 1946-1959. A identificação dos quatro ciclos específicos encontrados no setor de construção de residências é realizada de maneira similar à proposta do NBER, observando-se, no entanto, movimentos conjuntos em três séries relacionadas ao setor: iniciação de habitação privada não-agrícola (*Private nonfarm housing starts*), gravações de hipotecas não agrícolas de US\$ 20.000,00 ou menos (*nonfarm mortgage recordings of \$20,000 or less*) e contratos residenciais (*residential contract awards*).

Contudo, diferentes atividades de construção podem ter comportamentos cíclicos distintos. Buscando alinhar formulações teóricas e evidências empíricas, Wheaton (1999) utiliza modelos de Estoque-Fluxo para diferenciar as condições sob as quais a dinâmica de diferentes tipos de atividade imobiliária gera ciclos endógenos ou são apenas reações a choques exógenos nas economias nacional ou regional. Por outro lado, Spiegel (2001) apresenta um modelo de equilíbrio geral do mercado de habitações residenciais (*residential housing market*), com interações entre agentes — proprietários, bancos e desenvolvedores — que explica a transição entre períodos de acúmulo de estoques de novas construções. No modelo, construído sob a hipótese de ambiente econômico de uma cidade madura, contratos de hipoteca, estado de degradação das habitações existentes, retorno esperado das habitações, dentre outros fatores, tornam os preços das habitações ligados ao crescimento econômico local e a decisão de construção dependente do estado da economia.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a literatura macroeconômica estabelece um papel importante para o preço dos imóveis — geralmente utilizados como colateral em operações de crédito — nas flutuações da atividade econômica agregada, através do mecanismo do acelerador finan-



ceiro (Bernanke e Gertler, 1989). Ademais, existem evidências de que bancos centrais observam o comportamento do preço destes ativos para execução da política monetária (Finocchiaro e von Heideken (2013), da Silva e Besarria (2018), dentre outros). Contudo, mesmo a direção da causalidade na relação entre os o setor imobiliário e o ciclo de negócios da atividade econômica geral não é unívoca. Leamer (2007), por exemplo, enfatiza a importância do setor habitacional no ciclo de negócios americano, observando que a maior parte das recessões no pós-guerra foram precedidas por um desaquecimento na construção ou investimento relacionados ao setor. Em consonância, Ferrara e Vigna (2010) encontram evidência de antecedência nos ciclos do setor em relação aos do PIB da França, utilizando diferentes medidas relacionadas ao mesmo.

Evidências de ciclos na construção baseadas em técnicas de análise de séries de tempo também estão presentes na literatura. Park et al. (2012) utilizam um modelo autoregressivo com mudança markoviana de regime (MS-AR) de três estados para captar assimetrias e mudanças nos regimes da taxa média de crescimento da indústria de construção dos Estados Unidos entre 1980 e 2010, usando dados trimestrais. Por outro lado, Kun (2005) provê alguns fatos estilizados para os ciclos de investimento na construção residencial e não residencial em Israel, combinando análises no domínio da frequência e do tempo.

Ressalta-se ainda que trabalhos que utilizam diferentes variáveis para captar os ciclos de referência no setor, mesmo quando consideram seus aspectos múltiplos (GUTTENTAG, 1961), não buscam combiná-las em uma medida única. Além disso, o uso de indicadores compostos traz duas vantagens principais: tende a reduzir a volatilidade dos indicadores individuais e a revelar com maior exatidão os comovimentos de um conjunto de informações econômicas (TCB, 2001). Como mostrado nas seções seguintes, combinar variáveis que representam dimensões complementares do setor da construção pode ser um exercício interessante, sobretudo quando se deseja monitorar o nível de atividade do setor.

## 2.3 Características do setor de construção no Brasil

O setor da construção responde por aproximadamente 5,7% do Valor Adicionado Bruto (VAB) brasileiro (IBGE, 2017). Consoante dados expostos no **Apêndice** (Tabela A.1), é um segmento econômico que não apenas emprega um contingente elevado de pessoas (2,6 milhões de empregos formais em 2015, segundo a RAIS), mas também representa um instrumento de desenvolvimento particularmente importante para as Regiões Norte e

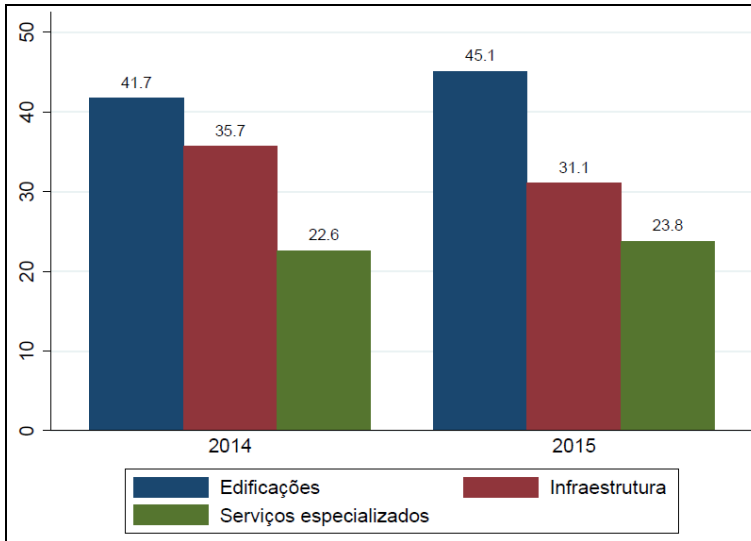
Nordeste do país — lá, a participação do setor no total do VAB chega a 7,3% e 7,0%, respectivamente (as mais altas do país). Portanto, estudar as flutuações cíclicas é importante tanto porque é um setor intensivo em mão de obra quanto porque possui impactos diretos sobre o desenvolvimento regional.

Em termos de composição, o setor da construção possui como segmento principal a construção de edifícios (divisão 41 da CNAE 2.0), conforme a Figura 1. Em 2015, tais construções representaram 45.1% do total do VAB do setor (IBGE, 2017). Este segmento contempla a construção de edifícios de todos os tipos (residenciais, comerciais, industriais, agropecuários e públicos), as reformas, manutenções correntes, complementações e alterações de imóveis (conforme informações da Comissão Nacional de Classificação - CONCLA, IBGE). O segundo maior grupo é representado pelas obras de infraestrutura (divisão 42), que, mesmo perdendo participação com o contingenciamento de despesas em infraestrutura observado em 2015 (35,7% em 2014 para 31,1%), ainda permanece como o 2º principal segmento da construção no Brasil. Neste grupo, estão compreendidas obras como autoestradas, vias urbanas, pontes, túneis, ferrovias, metrô, pistas de aeroportos, portos, etc. O terceiro segmento em participação são os serviços especializados para construção (divisão 43), que em 2015 representaram 23.8% do VAB total da atividade. Esta divisão compreende a execução de partes de edifícios ou obras de infraestrutura, tais como: a preparação do terreno para construção, a instalação de materiais e equipamentos necessários ao funcionamento do imóvel e as obras de acabamento.

Embora a Figura 1 seja uma fotografia do setor no Brasil, as características setoriais possuem uma variabilidade regional bastante saliente. A estrutura de produção no Sudeste, por exemplo, é intensiva em obras de infraestrutura (54,7% do Pessoal Ocupado - PO nacional) e, principalmente, serviços especializados (58,9% do PO nacional) — produtos ou serviços de maior valor agregado, e que exigem mão de obra mais especializada. No Sul, além da baixa representatividade de obras de infraestrutura (11,9% do total nacional, ante 16,8% de sua participação no PIB total), chama a atenção também o elevado número de empresas que lá atuam (24,8% do total de empresas do setor no Brasil), sugerindo um ambiente concorrencial mais pulverizado. A Região Norte apresenta uma proporção relativamente maior do emprego em obras de infraestrutura (8,2% do total do país), enquanto que no Nordeste e no Centro-Oeste se destaca a participação do emprego em construção de edifícios (28,5% e 8,5% do total nacional, respectivamente).

Figura 1

Composição percentual da indústria da construção no Brasil, segundo o Valor Adicionado Bruto (VAB), 2014-2015



FONTE DOS DADOS BRUTOS: PAIC 2015 (IBGE, 2017).

NOTA: As informações foram extraídas da Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), do IBGE, referente ao ano de 2015.

Essas diferenças regionais em termos de composição, representatividade e especificidades do setor, ao se somarem às diferentes características econômicas das regiões — PIB *per capita*, estrutura produtiva, acesso a crédito, etc. —, nos dão a intuição de que o setor da construção pode ter diferentes dinâmicas cíclicas de acordo com as particularidades das regiões ou Unidades Federativas estudadas. Entender as características do setor no Brasil, com ênfase em seus aspectos regionais, nos permite formular a hipótese de que existem heterogeneidades cíclicas significativas entre os diversos estados e regiões brasileiros.

### 3 Procedimentos metodológicos

#### 3.1 Indicadores Compostos Coincidentes: o método do *The Conference Board*

Existem diversas metodologias para a construção de indicadores coincidentes da atividade econômica propostas na literatura. Dentre as parâ-

tricas, destacam-se os modelos de fator dinâmico de Stock e Watson (1989), cujo intuito é estimar o valor de uma variável não-observada - o fator, entendido como o “estado da economia” - que governa os movimentos das séries de tempo das atividades econômicas coincidentes. No entanto, cada atividade também possui um componente idiossincrático não-correlacionado entre as séries individuais, o qual afeta o comportamento das mesmas. A partir deste trabalho, diversas modificações foram propostas, incorporando não-linearidade nos parâmetros, como por exemplo Chauvet (1998).

Particularmente, uma maneira simples de obter um indicador composto coincidente, sem a utilização de modelos econométricos, é implementada pelo The Conference Board (TCB) nos Estados Unidos, desde 1995. Embora metodologicamente mais simples, Marcellino (2005) mostra que o indicador coincidente do TCB para a economia americana apresenta picos e vales similares àqueles datados pelo NBER. Além disso, os movimentos da série assemelham-se muito às flutuações observadas em modelos de fator ou *Markov-Switching*. No Brasil, Hollauer *et al.* (2009) chegam à mesma conclusão: o indicador baseado no TCB se mostrou mais eficiente na datação do ciclo industrial e, além disso, é de simples implementação. Diversos estudos sugerem, portanto, que o método do TCB, mesmo que metodologicamente mais simples, é capaz de reproduzir satisfatoriamente o estado da economia. Ainda, sua simplicidade é uma característica importante para que o indicador aqui proposto seja adotado como uma efetiva medida de acompanhamento e monitoramento setorial, seja por gestores públicos ou privados, seja por acadêmicos. Por todas essas razões, optou-se por utilizar a metodologia do TCB neste estudo.

O procedimento sugerido pelo TCB (2001) requer duas grandes etapas. Em primeiro lugar, é necessário definir *a priori* as séries de tempo que comporão o indicador. Atualmente são utilizadas quatro séries coincidentes pela instituição<sup>4</sup>: a) nível de ocupação exceto atividades agrícolas, b) renda disponível total, c) produção industrial, d) vendas de manufatura e comércio. Em seguida, a construção do índice é feita seguindo-se seis passos (TCB, 2001):

- a) Cálculo da variação percentual simétrica do mês  $t$  contra o mês  $t - 1$  de cada variável:

$$r_{i,t} = 200 \cdot \frac{(x_{i,t} - x_{i,t-1})}{(x_{i,t} + x_{i,t-1})} \quad (1),$$

<sup>4</sup> Tradução livre dos seguintes termos: *Employees on nonagricultural payrolls; Personal income less transfer payments; Industrial production; Manufacturing and trade sales.*

onde  $r$  é a variação percentual ponderada pelo valor médio da variável no período,  $x$  é a variável coincidente, o subscrito  $i$  refere-se à variável e  $t$  ao tempo.

- b) Cálculo do fator de padronização, entendido como o inverso do desvio-padrão de cada uma das séries. Esse fator é, então, padronizado, de modo que a soma dos fatores resulte na unidade:

$$w_i = \frac{(1/\sigma_i)}{\sum_i(1/\sigma_i)} \quad (2).$$

- c) Ajuste das séries de variação percentual simétrica pelo fator de padronização, resultando na contribuição mensal de cada componente (c) ao índice final:

$$c_{i,t} = w_i \cdot r_{i,t} \quad (3).$$

- d) Agregação, obtida pela soma das contribuições mensais:

$$S_t = \sum_{i=1}^4 c_{i,t} \quad (4).$$

- e) Cálculo recursivo do índice (I) a partir de um valor inicial, no caso, 100, usando a fórmula da variação percentual simétrica:

$$ICC\_CC_t = ICC\_CC_{t-1} \cdot \frac{(200 + S_t)}{(200 - S_t)} \quad (5).$$

- f) Por fim, a base do índice é modificada para o período desejado, e os valores obtidos no passo anterior são multiplicados por 100 e divididos pela média dos níveis do índice preliminares na data base.

## 3.2 Definição das variáveis utilizadas

A aplicação do método do TCB (2001) consiste em agrupar variáveis que sejam não apenas representativas do setor ou região em análise, mas também complementares entre si. Nesta abordagem, o processo de escolha das variáveis se dá por uma questão conceitual: se o NBER define recessão como “*uma queda significativa e generalizada no nível de atividade, que dura mais que alguns meses, e é normalmente visível no PIB real, na renda real, no nível de emprego, na produção industrial e nas vendas do comércio*”<sup>5</sup>, então o indicador coincidente composto deve considerar e representar essas distintas dimensões da economia.

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://www.nber.org/cycles.html>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

Adaptando-se essa abordagem à questão regional e setorial, utilizou-se nesse estudo um indicador coincidente composto por três variáveis: nível de emprego formal no setor da construção (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) e Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)); volume de vendas de materiais de construção (Pesquisa Mensal do Comércio (PMC/IBGE)); e massa de rendimentos reais, tanto formal como informal (Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED-DIEESE)). Devido à ausência de informações regionais e conjunturais sobre a produção industrial do setor da construção, não podemos incluir esta dimensão no indicador.<sup>6</sup> Como será visto na seção 4, mesmo a dimensão da produção industrial esteja ausente nos ICCs, a agregação das dimensões vendas de material de construção no varejo, nível de emprego no setor e massa de rendimentos reais é capaz de reproduzir satisfatoriamente os movimentos do VAB trimestral do setor da Construção.

Em resumo, devido à limitação de algumas informações em nível regional, os ICCs calculados neste estudo abrangem o Brasil (total nacional) e mais sete Unidades Federativas: Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul e Distrito Federal. Os detalhes sobre as variáveis utilizadas nos ICCs são expostos no Quadro 1.

Quadro 1

Variáveis utilizadas no Indicador Coincidente Composto da Construção (ICCs) e sua cobertura regional

VARIÁVEL	PESQUISA	FONTE	DISPONIBILIDADE REGIONAL	MOTIVAÇÃO
Nível de emprego formal na construção	CAGED e RAIS	Ministério do Trabalho e Emprego	Todas as Unidades da Federação	Proxy para o nível de emprego setorial;
Volume de vendas de material de construção	PMC	IBGE	14 Unidades da Federação	Proxy para o volume de vendas de produtos relacionados ao setor;
Massa de rendimentos reais	PED	DIEESE	7 Unidades da Federação	Proxy para a auto-construção. <sup>7</sup>

NOTA: Elaborado pelos autores, com base nas informações das pesquisas.

<sup>6</sup> Por exemplo, a produção industrial de insumos típicos da construção (Pesquisa Industrial Mensal - IBGE) só é disponível para o Brasil como um todo, não havendo informações conjunturais regionalizadas. Uma alternativa avaliada foi utilizar dados de produção e consumo de cimento (Sindicato Nacional da Indústria do Cimento - SNIC), porém a série mensal para os Estados foi interrompida em fevereiro de 2014.

<sup>7</sup> Conforme o IBGE (2015), a atividade de Construção é exercida pelas unidades produtivas agrupadas nos setores institucionais *empresas não financeiras* e *famílias*. A unidade famílias produz sob a forma não mercantil, por meio da própria construção (ou autoconstrução). Assume-se, pois, que quanto maior for a massa de rendimentos reais, maior será a produção das famílias no setor da Construção.

Através dessas variáveis, buscou-se representar o setor da construção civil em múltiplas dimensões, lidando-se, ao mesmo tempo, com a restrição de que algumas informações sobre o setor não são desagregadas em nível regional. A escolha da variável massa de rendimentos reais, além de ser uma *proxy* para um importante segmento do setor que é a autoconstrução ou construção por conta própria (IBGE, 2015), também é embasada pela evidência empírica de Fochezatto e Ghinis (2011). Em estudo aplicado ao Brasil, os autores sugerem que a produção da construção é positivamente influenciada pela renda real.

### 3.3 Identificação dos ciclos

Para detecção dos *turning points* da atividade setorial utilizou-se o método de Bry e Boschan (1971), aplicado a dados mensais.<sup>8</sup> O Algoritmo Bry-Boschan é uma forma de automatizar o procedimento de datação de ciclos na tradição seguida pelo NBER. A partir de algumas regras impostas ao comportamento da série é possível classificar picos e vales e, consequentemente, fases de expansão e recessão. A essência do algoritmo consiste em três passos. Em primeiro lugar, escolhe-se uma janela de forma a identificar máximos ( $y_t - k, \dots, y_t - 1 < y_t > y_t + 1, \dots, y_t \mp k$ ) e mínimos ( $y_t - k, \dots, y_t - 1 > y_t < y_t + 1, \dots, y_t \mp k$ ) locais. Em seguida, impõem-se um período mínimo para a duração de uma fase do ciclo ( $f$ ), isto é, o tempo transcorrido entre um pico (vale) e um vale (pico), e também uma duração mínima para o ciclo, de pico a pico ou de vale a vale. Essas restrições visam a expurgar oscilações e ruídos não relacionados ao ciclo de negócios.<sup>9</sup>

Neste trabalho, as especificações utilizadas para os dados mensais foram  $k = 5, f = 3, c = 12$ .<sup>10</sup> Cabe ressaltar que, nessas especificações, ciclos em frequências muito baixas como decenais ou seculares, não são captados pelo algoritmo. Para maiores detalhes sobre o método, ver Bry e Boschan (1971) e Harding e Pagan (2002).

<sup>8</sup> Utilizou-se a rotina desenvolvida por Sam Ouliaris do IMF Institute para Microsoft Excel. Ver NCER (2018).

<sup>9</sup> Adicionalmente, pode-se impor uma restrição de magnitude, de forma que quedas muito severas, embora rápidas, sejam classificadas como períodos recessivos.

<sup>10</sup> Bry e Boschan (1971) utilizam, em variáveis mensais,  $k = 5$  e  $f = 5$ . No entanto, essas especificações não captam quedas abruptas, porém rápidas no nível de atividade, como é o caso da crise de 2008. Ao utilizarmos três meses como duração mínima de cada fase ( $f = 3$ ), o algoritmo consegue identificar eventos recessivos mais compatíveis com aqueles datados pelo CODACE.

### 3.4 Grau de sincronia cíclica — Índice de Concordância (IC)

Uma vez estabelecida a cronologia de expansões e contrações no setor da construção civil nas unidades observacionais estudadas, propõe-se analisar o grau de sincronia entre os ciclos observados em cada Unidade da Federação e o ciclo de referência (Brasil). O objetivo desta análise é não apenas colocar os ciclos econômicos regionais em perspectiva com os ciclos nacionais, mas também evidenciar a sincronia que existe entre pares de Unidades da Federação. Owyang *et al.* (2005) sugerem o uso de um “índice de concordância”, baseado no estudo de Harding e Pagan (2006). Intuitivamente, esse índice mede o grau em que dois ciclos de negócios estão em sincronia — é medido pelo percentual de tempo em que duas economias ou setores estavam no mesmo regime (expansão ou contração).

Formalmente, conforme Harding e Pagan (2002, pág. 370), o Índice de Concordância (IC) mede o grau de sincronia entre ciclos específicos — por exemplo, ciclos observados na  $j$ -ésima região,  $y_{jt}$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  — e o ciclo de referência ( $y_{rt}$ ) — por exemplo, o ciclo observado no país. Este índice é quantificado pela fração de tempo em que duas séries estão simultaneamente em um estado de expansão ( $S_t = 1$ ) ou contração ( $S_t = 0$ ). Matematicamente,

$$IC_{jr} = n^{-1}[\#\{S_{jt} = 1, S_{rt} = 1\}] + n^{-1}[\#\{S_{jt} = 0, S_{rt} = 0\}] \quad (6)$$

Onde  $IC_{jr}$  é o índice de concordância cíclica entre a  $j$ -ésima Unidade da Federação e uma série de referência. Naturalmente, o indicador está contido no intervalo  $[0, 1]$ . No exemplo em que o ciclo da construção no Brasil é a série de referência,  $IC_{jr} = 0$  significa que os ciclos da construção civil na  $j$ -ésima UF e no Brasil são sempre opostos (ou seja, a série é perfeitamente contracíclica — quando a região está em expansão, o Brasil está em recessão, e vice-versa). No outro extremo,  $IC_{jr} = 1$  implica que os ciclos são sobrepostos — quando o setor está em recessão (expansão) na  $j$ -ésima UF, ele também está em recessão (expansão) no Brasil. Neste caso, a série seria perfeitamente pró-cíclica.



## 4 Análise dos resultados

### 4.1 Validação dos Indicadores Compostos Coincidentes da Construção (ICC's)

A primeira etapa de apresentação dos resultados se refere à avaliação dos ICC's obtidos com a aplicação dos procedimentos descritos na terceira seção. Para avaliar os resultados, foram utilizados tanto um critério subjetivo — inspeção visual das séries resultantes — quanto métodos estatísticos e econométricos. Como forma de ilustrar o primeiro caso, a série mensal da construção civil no Brasil, elaborada a partir do método do TCB, é contrastada com o índice de volume trimestral do setor da construção (IBGE). Esta etapa é uma espécie de validação do indicador coincidente criada para o Brasil (BR) e Unidades da Federação (UFs) selecionadas neste estudo. *A priori*, espera-se que um índice que reflita o estado da economia em maior frequência deva ter aderência ao PIB trimestral de sua atividade equivalente no Sistema de Contas Trimestrais.<sup>11</sup>

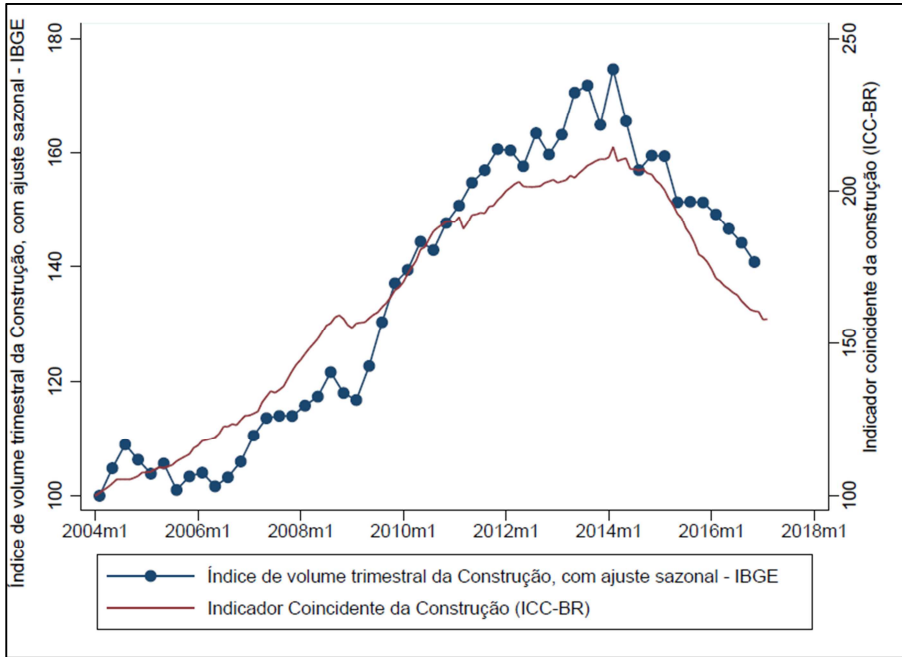
A Figura 2 sumariza os movimentos do indicador coincidente mensal da construção civil brasileira (vendas de materiais de construção, nível de emprego RAIS/CAGED, e massa de rendimentos reais da PED) com o índice de volume do setor da construção, com ajuste sazonal (Sistema de Contas Trimestrais). Observa-se que, à exceção dos anos iniciais (2005, 2006), onde a série apresentou comportamento diferente do VAB trimestral, o indicador coincidente mensal demonstrou ter seus *turning points* condizentes com a série de referência trimestral. Como exemplos, tanto na recessão internacional do final de 2008 quanto na recessão nacional de meados de 2014 a série mensal da construção civil conseguiu captar com exatidão esses movimentos de reversão cíclica, o que nos faz crer que o índice mensal representa de maneira satisfatória a trajetória do setor.

---

<sup>11</sup> Mais do que movimentos comparáveis em magnitude, espera-se que a *proxy* mensal reflita de maneira adequada os *turning points* (pontos de transição) na série trimestral, i.e., seus picos e vales. Como não há séries de PIB trimestral para todas as unidades da federação, os resultados da inspeção visual serão ilustrados apenas para o caso do Brasil.

Figura 2

Indicador coincidente mensal construção e índice de volume da construção no PIB trimestral, Brasil — 2004m1 a 2017m3



NOTA: Ambas as séries foram ajustadas sazonalmente. A série trimestral (2004T1 a 2016T4) foi dessazonalizada pelo IBGE; a série mensal (2004m1 a 2017m3) foi dessazonalizada pelos autores, utilizando o WinX13 do Bureau of Economic Analysis (BEA).

Esta etapa de comparação da série mensal com a série trimestral, oriunda do sistema de contas trimestrais, é importante no sentido de validar a série construída nesse estudo. Caso ambas não apresentassem comportamento cíclico similar, seria virtualmente impossível defender o uso do indicador coincidente de maior frequência para datar os ciclos da construção civil em diferentes UF's brasileiras.

Como complementação, foram calculadas as correlações cruzadas em uma janela de até 12 meses para cada uma das séries componentes escolhidas em cada unidade federativa. Se a hipótese de que as séries componentes são de fato coincidentes estiver correta, espera-se que o coeficiente de correlação entre as taxas de crescimento das séries individuais atinja seu maior valor com até 2 meses de diferença, isto é,  $\max(Corr(y_t, y_{t\pm h}))$ , em que  $h = -12, \dots, -1, 0, 1, \dots, 12$  ocorre quando  $h = -2, -1, 0, 1, 2$ . Os resultados desta aplicação, sumarizados na tabela A.2 do Apêndice, mostram que, em todos os casos, a correlação máxima ocorre contemporaneamente

(em  $t = 0$ ) ou com um mês de defasagem ( $t = -1$ ), corroborando a hipótese inicial.

Desta forma, concluímos que a metodologia de elaboração do ICC proposta por este estudo é capaz de reproduzir satisfatoriamente os movimentos registrados no VAB da construção (série de referência). Ainda, os movimentos na série trimestral e na série mensal (ICC) coincidem, propriedade desejável para qualquer indicador coincidente em frequência maior que a série de referência.

## 4.2 A interação entre os ciclos da economia brasileira e do setor de construção

A próxima etapa da abordagem empírica busca comparar as fases de expansão e recessão observadas no setor da construção (datação dos autores) com aquelas observadas na economia brasileira (cronologia estabelecida pelo Comitê de Datação de Ciclos no Brasil – CODACE). Objetiva-se responder às seguintes questões: o setor da construção no Brasil é pró-cíclico? Quão sincronizados são os ciclos no setor da construção com relação aos ciclos na economia agregada?

O Quadro 2 evidencia os *turning points* (picos e vales) que caracterizam início e fim de fases recessivas, respectivamente. No nosso período amostral (jan/2004 a mar/2017), o setor da construção e a economia agregada apresentaram duas recessões: uma iniciada em 2008, outra iniciada em 2014. Ou seja, nosso exercício de datação não sugere que a construção tenha apresentado ciclos específicos adicionais àqueles verificados no nível geral de atividade. No entanto, há algumas diferenças: enquanto a recessão brasileira de 2008-2009 durou sete meses (de jul/2008 a jan/2009), na construção ela durou apenas quatro (out/2008 a jan/2009). Este resultado está alinhado ao diagnóstico de Monteiro Filha *et al.* (2010): mesmo que o setor tenha sentido os efeitos da crise através da redução do crédito privado, diversas medidas anticíclicas adotadas no país contribuíram para a sua recuperação. Mais recentemente, durante a última recessão nacional (mar/2014 a dez/2016), nossos resultados sugerem que setor da construção não apenas entrou antes (fev/2014), como também demorou mais tempo para sair da recessão.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Até o momento em que os autores escreveram este texto, o setor não havia dado sinais claros de saída da recessão, e o algoritmo Bry-Boschan ainda não indicava o fim da fase recessiva do ciclo.

## Quadro 2

Picos e Vales (*turning points*) identificados no setor da construção e na economia agregada, 2004m1 a 2017m3

CONSTRUÇÃO CIVIL (AUTORES)			ECONOMIA BRASILEIRA (CODACE)		
Início da Recessão (pico)	Fim da Recessão (vale)	Duração (meses)	Início da Recessão (pico)	Fim da Recessão (vale)	Duração (meses)
out/08	jan/09	4	jul/08	jan/09	7
fev/14	-	-	mar/14	dez/16	35

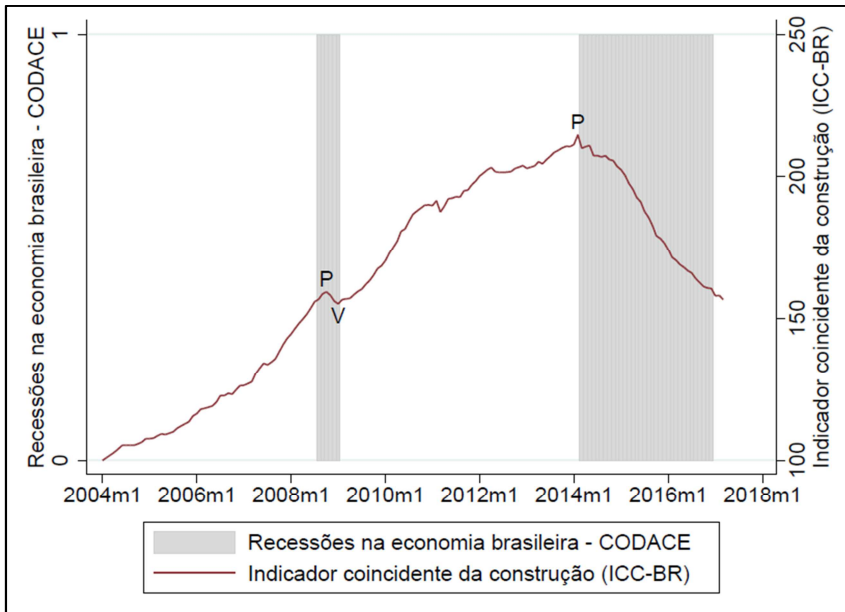
NOTA: a datação realizada pelos autores é resultado da aplicação do algoritmo de Bry-Boschan no ICC 1 — BR (Brasil). Até o momento em que os autores escreveram este texto, o algoritmo não havia identificado um vale no nível de atividade durante a mais recente recessão brasileira (mar/2014 a dez/2016) — tudo indica, pois, que a duração da recessão no setor da construção será maior do que na economia agregada.

Complementarmente ao Quadro 2, expõe-se na Figura 3 o comportamento do Indicador Coincidente da Construção no Brasil (ICC 1 – BR), tendo como pano de fundo as recessões na economia brasileira diagnosticadas pelo CODACE. Na figura, “P” e “V” indicam os picos e vales datados pelo algoritmo Bry-Boschan, respectivamente. Infere-se da figura que o resultado da aplicação do algoritmo no setor da construção fornece resultados muito similares aos obtidos pelo CODACE na economia brasileira. Em outras palavras, este exercício sugere que o setor da construção é altamente pró-cíclico em relação à atividade econômica geral brasileira.

A segunda questão relevante sobre a interrelação entre os ciclos específicos da construção e os ciclos gerais da economia brasileira diz respeito à sincronia entre ambos. Para tratar dessa questão, procedeu-se com o cálculo do Índice de Concordância (IC - equação 6) entre o setor da construção no Brasil e a atividade econômica geral. O resultado deste índice é 0,962 — ou seja, em 96,2% dos meses do período amostral (jan/2004 a mar/2017), o setor da construção e a economia brasileira comungaram um mesmo regime — expansão ou recessão. Este resultado indica que o setor da construção civil no Brasil não apenas é pró-cíclico, como também apresenta ciclos altamente sincronizados com os ciclos da economia nacional.

Figura 3

Evolução do indicador composto coincidente da construção no Brasil sob a perspectiva dos períodos recessivos da economia brasileira (CODACE)



NOTA: P = Pico e V = Vale no setor da construção, datados pelos autores através utilizando a série ICC 1 - BR (Brasil) como referência. Áreas acinzentadas representam recessões na economia nacional datadas pelo CODACE.

Do ponto de vista comparativo, a ausência de estudos anteriores aplicados ao setor torna virtualmente impossível fazer comparações relativas à magnitude do índice. No entanto, um IC de 0,962 sugere que os ciclos são bastante sincronizados, em termos absolutos. Para se ter uma ideia, utilizando a metodologia de Harding e Pagan (2002), Kuert (2006) mostra que o grau de concordância de bolhas no setor imobiliário em países selecionados (Canadá, China, França, Alemanha, Japão, Holanda, Nova Zelândia e Reino Unido) varia entre 0,57 (média do Canadá com os demais países) e 0,75 (média da Nova Zelândia com os demais países). Já Issler et al. (2013), utilizando uma amostra de seis países latino-americanos e um indicador composto representativo da Região, encontraram índices de concordância variando entre 0,69 (Argentina-México) e 0,91 (Chile-América Latina). Este último estudo, todavia, trata de indicadores coincidentes da atividade econômica geral, e não da construção. Portanto, mesmo que os estudos aqui referenciados calculem os índices de concordância para diferentes países (e não para diferentes atividades econômicas, como fazemos nesta seção), os

nossos resultados, tanto em termos absolutos quanto comparativos, indicam uma elevada sincronia cíclica entre o setor da construção e a economia agregada.

### 4.3 Datação cíclica da construção civil em estados selecionados

Uma vez evidenciado que o setor da construção não apenas é procíclico, mas também possui fases cíclicas alinhadas com as da economia nacional, surge a seguinte pergunta: as fases de expansão e recessão no setor da construção possuem um componente região-específico? Existem heterogeneidades no que se refere às características dessas fases (por exemplo, recorrência, *timing* e duração) em diferentes estados? Nesta seção, buscamos responder a essas perguntas.

Do ponto de vista empírico, as evidências mostram que, embora as recessões nacionais tendam a ser observadas também nas suas unidades subnacionais, este movimento cíclico regional difere do nacional tanto no *timing* quanto na duração (OWYANG et al., 2005). Desta forma, é importante comparar os movimentos de expansão e recessão em diferentes unidades federativas, especialmente em uma espacialização ampla, onde choques locais podem fazer com que a atividade econômica da construção apresente *turning points* em momentos específicos.

Operacionalmente, cabe destacar que a aplicação do método do TCB para as unidades federativas está restrita àquelas unidades observacionais para as quais havia informações suficientes.<sup>13</sup> Em sentido horário, as UFs cujas informações estavam disponíveis são Ceará (ICC 2), Pernambuco (ICC 3), Bahia (ICC 4), Minas Gerais (ICC 5), São Paulo (ICC 6), Rio Grande do Sul (ICC 7) e Distrito Federal (ICC 8). As datações cíclicas — expostas em áreas hachuradas na Figura 3 — foram obtidas mediante aplicação do algoritmo Bry-Boschan (BB), que identifica pontos de mínimo e máximo locais que caracterizariam os pontos de transição entre fases de expansão e recessão setorial.<sup>14</sup>

---

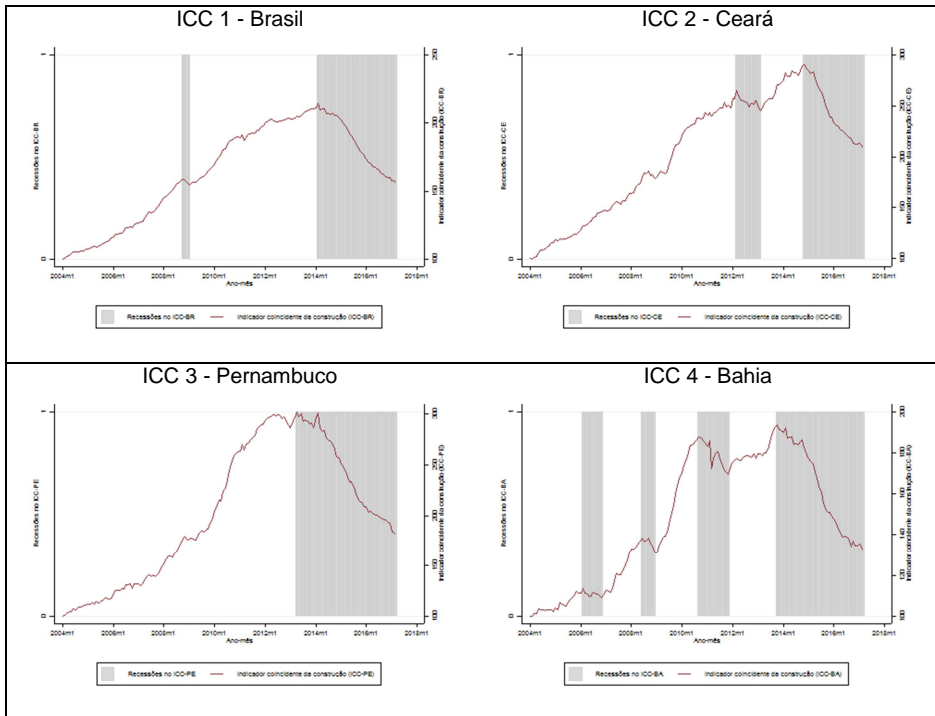
<sup>13</sup> A principal limitação no que se refere ao número de UFs se deu através dos dados de massa de rendimentos reais da Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED), do DIEESE, que advêm de pesquisas mensais algumas capitais e regiões metropolitanas do país. A vantagem desta pesquisa em relação aos dados do CAGED é que ela captura informações também sobre empregados informais, algo que é importante para tentar estimar os movimentos da construção por conta própria (autoconstrução).

<sup>14</sup> O método de Bry-Boschan aplicado a diferentes estados permite a comparabilidade de movimentos cíclicos do setor de construção em diferentes unidades da federação.

O resultado dos ICCs e da aplicação do algoritmo Bry-Boschan nas UF's estão expostos na Figura 4. As áreas hachuradas (fundo cinza) dos gráficos representam períodos de recessão (ou contração) no nível de atividade do setor da construção. Os resultados da aplicação do algoritmo, por UF, também estão expostos na Tabela A.3 do Apêndice, onde estão descritos os exatos meses de início e fim das fases cíclicas e também a duração de cada contração ou recessão.

Figura 4

Indicador coincidente do nível de atividade do setor da construção, por UF, 2004m1 a 2017m3

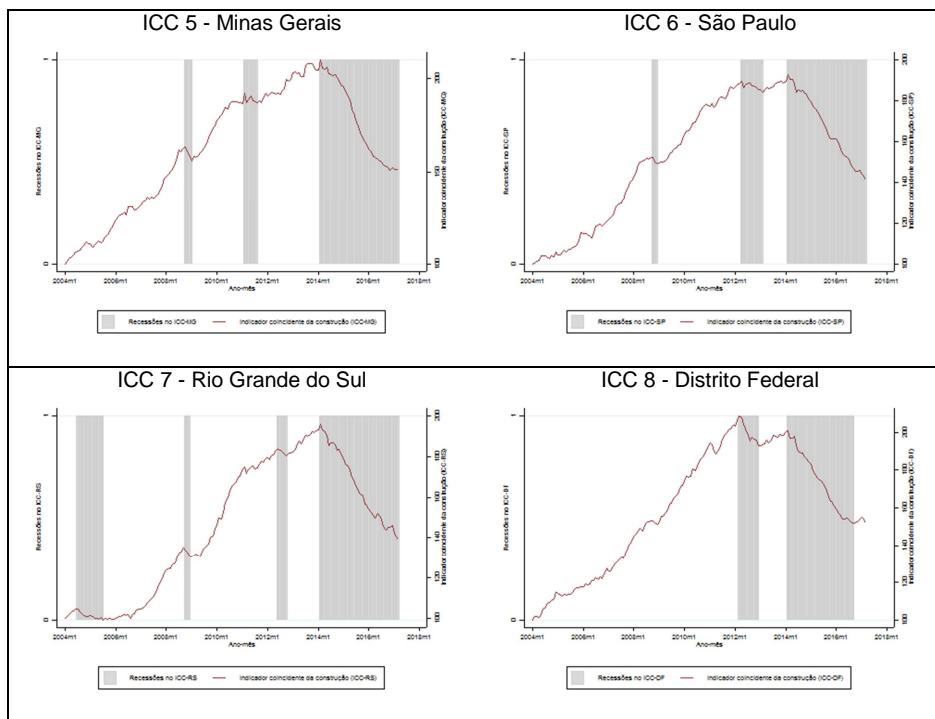


(continua)

Embora não seja o único método de datação cíclica, o algoritmo BB é tido como um método simples e que gera bons resultados na datação de ciclos econômicos.

Figura 4

Indicador coincidente do nível de atividade do setor da construção, por UF, 2004m1 a 2017m3



A primeira vista, os gráficos indicam que os ciclos no setor da construção atuam de maneira alinhada com os ciclos nacionais. No entanto, analisando-se os resultados com mais detalhes — ver estatísticas selecionadas na Tabela 1 —, observa-se que o estado da Bahia foi o que ficou mais tempo em recessão no setor (46,5% dos meses), enquanto que Ceará foi o que esteve menos tempo (25,8% do período). Em média, os estados permaneceram em estado de recessão em 32,0% do período amostral (jan/2004 a mar/2017), mais do que o indicador nacional (26,4%) — este resultado indica a ocorrência de fases recessivas específicas em determinadas regiões, que não se manifestam em escala nacional.

No que tange ao número de recessões, enquanto o setor no Brasil apresentou apenas duas fases de recessão, Bahia (04) e Rio Grande do Sul (04) foram os que apresentaram maior número de fases contracionistas. Esses ciclos adicionais, não observados em escala nacional ou em outros estados, sugerem que choques econômicos locais geram heterogeneidades nos ciclos regionais. No outro extremo, Pernambuco (01) foi o Estado que



apresentou apenas uma recessão no setor, durante a recessão nacional de 2014-2016.

Tabela 1

Resumo da datação cíclica realizada nos ICCs regionais e no Brasil — jan/2004 a mar/2017

VARIÁVEL	NÚMERO DE OBSERVAÇÕES (meses)	MÉDIA DA VARIÁVEL BINÁRIA DE RECESSÃO (1 = recessão; 0 = expansão)	NÚMERO DE RECESSÕES	DURAÇÃO MÉDIA DAS RECESSÕES (meses)	TIMING RECESSÃO 2014-2016 (meses)
ICC 1 - BR	159	0,264	2	21	-1
ICC 2 - CE	159	0,258	2	21	9
ICC 3 - PE	159	0,302	1	48	-11
ICC 4 - BA	159	0,465	4	18	-5
ICC 5 - MG	159	0,308	3	16	-1
ICC 6 - SP	159	0,327	3	17	-1
ICC 7 - RS	159	0,371	4	15	-1
ICC 8 - DF	159	0,264	2	21	-1
Média	159	0,320	3	22	-2
CODACE	159	0,252	2	20	N/A

NOTA: A duração média das fases recessivas é calculada através da divisão entre o tempo em que o setor permaneceu em recessão (em meses) e o número de recessões. O *timing* diz respeito à diferença entre o início da recessão no setor (pico datado pelos autores) e o início da recessão nacional (pico datado pelo CODACE).

Ainda conforme a Tabela 1, a duração média das recessões no setor da construção foi de 21 meses no Brasil. Entre os estados, o tempo médio dos períodos recessivos foi maior em Pernambuco (48 meses), Ceará (21 meses) e Distrito Federal (21 meses), e menor na Bahia (18 meses), São Paulo (17 meses), Minas Gerais (16 meses), e Rio Grande do Sul (15 meses). Há que se destacar, contudo, que o tempo médio de duração das recessões é maior em Pernambuco porque o estado apresentou apenas uma recessão no período analisado — e justamente a mais severa, aquela assolou a economia brasileira entre 2014 e 2016.

Finalmente, uma quarta característica dos ciclos regionais diz respeito ao *timing* de seus movimentos relativo aos ciclos da economia brasileira (CODACE). Em virtude de muitos estados terem apresentado ciclos adicionais, optou-se por apresentar os dados referente à recessão brasileira de 2014-2016 apenas — o único episódio recessivo no setor da construção que afetou todos os estados, mesmo que uns antes, outros depois. Enquanto a recessão nacional começou em mar./2014 (CODACE), nossa datação indica que a recessão no setor da construção foi levemente antecedente, começando em fev./2014. Entre os estados, a recessão começou primeiro em Pernambuco (abr/2013, ou 9 meses antes), depois na Bahia (out/2013,

ou 5 meses antes), finalmente atingindo todos os demais estados aqui analisados em fev/2014 (1 mês antes do início da recessão nacional). A cronologia exata dos dois eventos recessivos nacionais (2008-2009 e 2014-2016) e o início e fim da recessão no setor da construção nos estados analisados está exposta no **Quadro A.1**.

Em resumo, os choques setor-específico (observados em escala nacional) são observados de maneira generalizada nos estados; no entanto, identificam-se também heterogeneidades regionais consideráveis. Embora os choques região-específicos estejam associados a recessões no setor, essas recessões são localizadas e não se disseminam para outros estados. Elas configuram, sim, ciclos adicionais no setor da construção observados apenas em algumas unidades observacionais.

#### **4.4 Índice de concordância: quão sincronizados são os ciclos estaduais da construção?**

Finalmente, para detalhar a interpelação entre os ciclos regionais e nacionais na construção civil, procede-se com a aplicação do Índice de Concordância (IC) entre as fases cíclicas do setor nos diferentes estados *vis-à-vis* as fases cíclicas do setor no Brasil. Especificamente, calculou-se o grau de concordância entre as fases de expansão e recessão nas sete unidades federativas consideradas (CE, PE, BA, MG, SP, RS e DF) e aquelas registradas no agregado nacional (BR), conforme a equação 6. O resultado, exposto na Tabela 2, evidencia que Minas Gerais (95,6%), São Paulo (92,5%) e Pernambuco (91,2%) foram os estados cujas fases de expansão e recessão na construção civil mais tenderam a concordar com as fases nacionais. Ou seja: são unidades em que os ciclos na construção civil apresentam maior sincronia com os ciclos nacionais.

Tabela 2

Grau de concordância entre as fases cíclicas da construção civil regional e nacional, por UF e média regional — 2004m1 a 2017m3

UNIDADE	CONCORDÂNCIA
A) Por Unidade da Federação	
MG	0,956
SP	0,925
PE	0,912
RS	0,881
DF	0,874
CE	0,843
BA	0,786
<b>Média</b>	<b>0,882</b>
B) Por Região Geográfica	
SE	0,941
S	0,881
CO	0,874
NE	0,847
N	Sem dados

No outro extremo, conforme dados do Quadro 1, Bahia (78,6%), Ceará (84,3%) e Distrito Federal (87,4%) foram os que apresentaram ciclos relativamente mais heterogêneos aos observados em escala nacional, sinalizando que seus ciclos seguem dinâmica diferente daquela observada nos estados cujo grau de concordância foi maior.

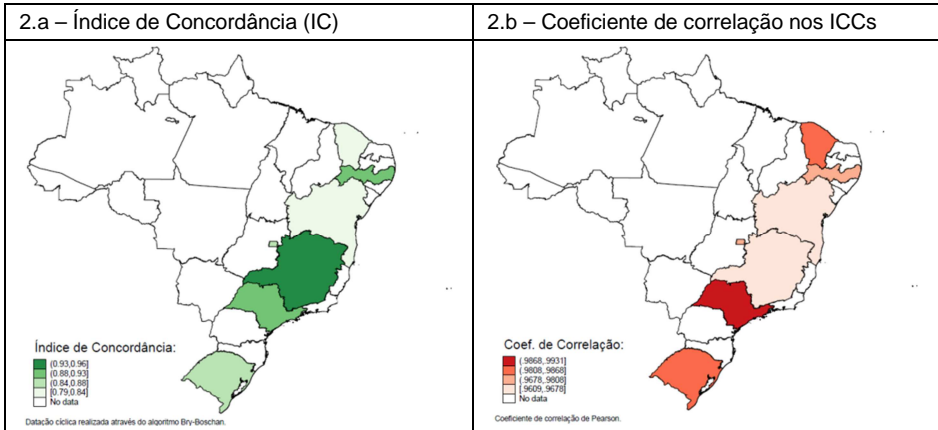
A Tabela 2 também expõe o grau de concordância médio por Região Geográfica (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste), calculada através da média dos ICs dos estados que pertencem àquela região. Mesmo que seja uma amostra incompleta dos Estados que compõem estas Regiões, as evidências sugerem que, de fato, os ciclos na construção civil são mais sincronizados no Sudeste (SE, 94,1%) e Sul (S, 88,1%) do que no Centro-Oeste (CO, 87,4%) e Nordeste (NE, 84,7%). Não há dados disponíveis para a Região Norte (N).

Para facilitar a visualização espacial dos resultados, nós também expomos os resultados da análise de sincronia entre os ciclos no setor da construção na Figura 5. Quanto mais forte é a coloração, maior é o indicador naquela UF — SP e MG são os estados cuja construção civil apresenta ciclos mais alinhados aos ciclos nacionais na construção. Além do gráfico contendo as informações sobre o grau de concordância (Figura 5.a), também é exposto o gráfico com a correlação dos ICCs de cada UF com o ICC do Brasil (Figura 5.b). Novamente, esta análise confirma que os ICCs dos Estados da Região Sudeste apresentam maior correlação com o ICC do

Brasil, resultado que remete à elevada concentração da atividade produtiva naquela região.

Figura 5

Mapas com o resultado do grau de concordância cíclica (Fig 2.a) e correlação entre os ICCs regionais e o ICC Brasil (Fig 2.b), por Unidade da Federação



Finalmente, além do cálculo do IC entre cada estado e o Brasil, procedeu-se com o cálculo do IC bilateral entre todos os estados, correspondendo a uma matriz de  $7^2=49$  índices de concordância. Os resultados, expostos na Tabela A.4, confirmam que a maior sincronia entre os estados ocorre com São Paulo (0,88, em média), onde estão concentrados 32,4% do PIB nacional e 27,5% do VAB do setor da construção no Brasil; já o menor grau de concordância ocorre com a Bahia (0,76, em média). Essa evidência sugere que o setor é regionalmente mais integrado com o estado de São Paulo, mesmo que a distância geográfica para outros estados seja menor (por exemplo, o grau de sincronia do setor no estado de Ceará é maior com São Paulo (0,92) do que com Pernambuco (0,81) ou Bahia (0,64), mercados fisicamente mais próximos). Portanto, o efeito tamanho do mercado parece dominar o efeito proximidade geográfica, na medida em que as associações cíclicas são maiores, em média, com regiões onde estão concentradas parcelas significativas da produção.

## 5 Discussão dos resultados

Até onde é de nosso conhecimento, nosso estudo é o primeiro a estabelecer uma cronologia de recessões e expansões para o setor da constru-

ção no Brasil, utilizando diversas UFs como unidades observacionais. Decorrência disto, é também a primeira tentativa de calcular o grau de concordância entre i) os ciclos do setor e os ciclos da atividade econômica geral no Brasil; ii) e entre os ciclos do setor em diferentes estados, sujeito à disponibilidade de dados. Diante disso, algumas implicações dos resultados merecem ser tecidas.

Primeiro, o estudo avança no entendimento acerca dos comovimentos regionais e setoriais da construção. A despeito do elevado grau de sincronia entre o setor e o nível de atividade econômica no Brasil, o setor da construção apresenta algumas heterogeneidades regionais que chamam a atenção: há uma variabilidade grande entre os estados no que se refere ao número e à duração das recessões. Já no que se refere ao *timing*, as diferenças tendem a ser menores — choques negativos no setor acabam se verificando em todos os estados, uns um pouco antes, outros um pouco depois. Sob o ponto de vista do grau de concordância, as fases cíclicas — recessão e expansão — entre cada UF e o Brasil apresentam significativa variabilidade, sendo os ciclos mais sincronizados com o nacional no Sudeste, Sul e Centro-Oeste, e menos sincronizados no Nordeste (infelizmente, não temos dados suficientes para analisar algum estado da Região Norte). Na comparação entre estados, a sincronia entre os ciclos é maior com São Paulo, estado que concentra 1/3 da produção total do setor.

Conjuntamente, esses resultados indicam que a dinâmica cíclica do setor no nordeste é diferente daquela observada no centro-sul do país, por exemplo. E isto nos leva a uma segunda implicação: os indicadores deste estudo representam uma métrica que pode auxiliar no desenho e na avaliação de políticas públicas de estímulo à redução das desigualdades socioeconômicas. Entre todas as Regiões brasileiras, é justamente na Região Nordeste que a construção civil tem maior peso no VAB total: 7,3%, no ano de 2015 (ver Quadro 2). Sem contar a informalidade, o setor emprega na Região mais de meio milhão de pessoas (21,5% do total nacional), percentual que é super-representado diante de sua participação no PIB nacional (14,2%). Além da importância quantitativa do setor na região, há também diferenças relevantes no que se refere à sua composição: a Região possui participação maior no emprego em edificações (28,5% do total nacional) e obras de infraestrutura (18,1%), e menor em serviços especializados para a Construção (14,3%)<sup>15</sup>. A cronologia de expansões e recessões para o setor em diferentes estados brasileiros aqui realizada, além da análise da sincronia dos movimentos em diferentes regiões, fornecem insumos para que

---

<sup>15</sup> Este último envolve mão de obra geralmente mais capacitada, e por isso é altamente concentrado na Região Sudeste (58,9%), com destaque para o estado de São Paulo (36,5%).

gestores públicos possam analisar o desempenho do setor à luz de políticas de estímulo ou incentivo ao setor.

Do ponto de vista do efeito distributivo de recessões no setor da construção, estas tendem a afetar mais justamente estados e regiões que são relativamente menos desenvolvidos, amplificando as desigualdades regionais. Em tempos de investimento público reduzido, essas regiões, que possuem alta representatividade de obras de infraestrutura na composição setorial, acabam sendo mais penalizadas. Portanto, os resultados deste estudo lançam luz também sobre os efeitos distributivos de recessões no setor da construção, especialmente pelo canal do emprego, uma vez que o setor é intensivo em mão de obra e é responsável por parcela significativa do emprego total nas regiões Norte e Nordeste.

Estudos futuros poderão explorar essas diferenças em termos de composição da produção do setor da construção, visando entender melhor o papel das variáveis macroeconômicas — tais como crédito, nível geral de atividade, taxa de juros, investimento público, etc. — e dos choques locais na ocorrência de recessões. Também não está claro o papel que cada uma delas exerce sobre as heterogeneidades aqui encontradas no que se refere à sincronia dos ciclos. Estudos focados em eventos econômicos locais e diferenças na composição setorial podem melhorar o entendimento sobre a dinâmica cíclica do setor nas diferentes regiões brasileiras.

## 6 Considerações finais

A construção civil é um dos principais setores da economia, cumprindo papel-chave para diversas atividades a montante e a jusante de sua cadeia produtiva. Sua importância relativa também decorre do fato de que é um setor intensivo em mão de obra. No Brasil, apenas a indústria de construção responde por cerca de 6% do PIB nacional. Portanto, cabe investigar em que medida as flutuações observadas na atividade setorial relacionam-se a movimentos específicos — setoriais ou regionais — ou são reflexos de movimentos mais gerais na atividade econômica.

Este estudo objetivou analisar os ciclos econômicos do setor da construção no Brasil e, especificamente em Unidades Federativas (UF) selecionadas. Para tanto, foram criadas medidas mensais que sumarizassem a dinâmica da atividade econômica do setor - os indicadores compostos coincidentes (ICC's) da atividade da construção. Após isto, utilizou-se o algoritmo de Bry-Boschan para identificar os *turning points* (picos e vales) no setor, tanto no Brasil quanto nas UFs selecionadas. Com isso, foi possível calcular a conformidade cíclica no setor da construção em diferentes estados brasileiros. Esta é a primeira tentativa na literatura — até onde conhe-

ceмос — de criar este tipo de indicador para o setor de construção e para os estados brasileiros. Além disso, trata-se provavelmente da primeira estimativa do grau de sincronização dos ciclos do setor da construção em diferentes estados brasileiros.

Em linhas gerais, os resultados deste trabalho corroboram as seguintes hipóteses: i) recessões na construção civil nacional tendem a ocorrer em conformidade com as recessões na economia nacionais datadas pelo CO-DACE; ii) choques setoriais na construção tendem a ser propagados de maneira generalizada através dos estados; iii) algumas unidades subnacionais apresentam maior número de recessões no setor de construção que outras, resultado compatível com a ocorrência de choques de natureza local; iv) apesar do grau de conformidade cíclica ser relativamente alto (88,2%, em média), os estados das regiões Sul e Sudeste (região Nordeste e Distrito Federal) apresentam ciclos mais (menos) sincronizados com os ciclos nacionais no setor da construção; v) dentre as  $7^2=49$  relações bivariadas entre Unidades Federativas brasileiras, o grau de associação cíclica no setor da construção é maior, em média, com o Estado de São Paulo, que concentra 1/3 da produção total do setor no Brasil.

Há, contudo, algumas limitações no trabalho. Em primeiro lugar, os critérios utilizados para seleção das séries e construção dos ICC's – intuição econômica das séries individuais, inspeção visual das séries resultantes e correlação cruzada - auxiliam na avaliação dos números-índices construídos; no entanto, Pesquisas futuras poderão explorar técnicas não-lineares promovendo um maior refinamento dos indicadores considerados. Em segundo, o estudo se limitou a estudar sete UF's, além do Brasil, devido a limitações de disponibilidade da Pesquisa de Emprego e Desemprego. Como o objetivo aqui era criar indicadores que também fossem comparáveis metodologicamente entre si, a padronização metodológica torna-se importante. No entanto, é preciso ressaltar que cada região dispõe de um conjunto singular de dados, através de seus órgãos de pesquisa estatística, Federações, Sindicatos, Associações, etc. Para avançar na qualidade dos indicadores aqui propostos, estas nuances regionais deverão ser melhor exploradas, permitindo, inclusive, a produção de indicadores para unidades federativas não abordadas neste estudo.

Apesar das limitações, os ICC's construídos possibilitaram o estudo de características comuns e idiosincrasias na construção civil das diferentes regiões. Estudos futuros poderão analisar com mais detalhes as origens e os determinantes da sincronia cíclica da construção civil em diferentes unidades federativas, com enfoque nas características econômicas locais e em variáveis macroeconômicas que possivelmente condicionam o comportamento do setor ao longo do tempo.

## Apêndice

Tabela A.1

Resumo de informações sobre o setor da Construção Civil no Brasil, por Unidade da Federação e Região Geográfica, no ano de 2015

Unidades da Federação e Grandes Regiões	Participação no PIB Nacional (%)	Número de Empresas Atuantes nas Unidades da Federação		Valor das incorporações, obras e/ou serviços da construção (R\$)		Participação no VAB da Construção Nacional (%)	Participação do setor da Construção no VAB total da Unidade (%)	Total da Construção	Pessoal Ocupado (PO) - Total da Construção (%)	PO - Construção de Edifícios (%)	PO em - Obras de Infraestrutura (%)	PO - Serviços Especializados para a Construção (%)
		PAIC	PAIC	PAIC	PAIC							
Fonte dos dados	SCR	PAIC	PAIC	PAIC	PAIC	SCR	SCR	RAIS	RAIS	RAIS	RAIS	RAIS
<b>Brasil</b>	<b>100,0</b>	<b>64 428</b>	100	<b>331 723 939</b>	100	<b>100,0</b>	<b>5,7</b>	<b>2.585.168</b>	100,0	100,0	100,0	100,0
Rondônia	0,6	453	0,7	2 561 389	0,8	0,9	7,9	20.691	0,8	0,6	1,5	0,4
Acre	0,2	181	0,3	750 501	0,2	0,2	5,4	5.674	0,2	0,3	0,2	0,1
Amazonas	1,4	648	1,0	3 884 619	1,2	1,2	4,9	26.054	1,0	1,1	0,7	1,2
Roraima	0,2	124	0,2	541 238	0,2	0,2	6,3	3.448	0,1	0,2	0,1	0,1
Pará	2,2	1 174	1,8	12 575 081	3,8	3,4	8,5	92.015	3,6	2,9	5,5	2,6
Amapá	0,2	176	0,3	796 156	0,2	0,3	7,9	5.987	0,2	0,2	0,3	0,2
Tocantins	0,5	405	0,6	1 586 771	0,5	0,5	5,9	11.172	0,4	0,6	0,4	0,2
Maranhão	1,3	782	1,2	6 369 786	1,9	2,0	8,4	51.449	2,0	2,2	2,5	1,1
Piauí	0,7	549	0,9	3 145 180	0,9	1,0	8,3	28.312	1,1	1,9	0,6	0,3
Ceará	2,2	1 951	3,0	12 896 583	3,9	3,1	8,1	94.755	3,7	4,9	2,9	2,6
Rio Grande do Norte	1,0	1 048	1,6	4 586 711	1,4	1,3	7,8	38.342	1,5	2,4	0,8	0,9
Paraíba	0,9	1 303	2,0	3 907 633	1,2	1,1	6,5	41.541	1,6	2,6	0,8	0,9
Pernambuco	2,6	1 760	2,7	11 147 689	3,4	3,1	6,7	92.419	3,6	4,6	3,0	2,5
Alagoas	0,8	572	0,9	2 793 037	0,8	0,7	5,0	28.569	1,1	1,7	0,8	0,5
Sergipe	0,6	533	0,8	3 035 610	0,9	0,9	7,5	27.567	1,1	1,8	0,3	0,8
Bahia	4,1	3 006	4,7	14 966 100	4,5	5,3	7,3	141.306	5,5	5,8	6,0	4,5
Minas Gerais	8,7	8 012	12,4	30 348 133	9,1	9,8	6,3	285.170	11,0	11,0	12,4	9,8
Espírito Santo	2,0	1 654	2,6	5 437 774	1,6	1,8	5,4	51.387	2,0	2,0	2,0	2,0
Rio de Janeiro	11,0	5 081	7,9	39 923 793	12,0	10,6	5,6	274.713	10,6	7,0	16,3	10,6
São Paulo	32,4	16 615	25,8	92 751 505	28,0	27,5	5,0	679.475	26,3	21,0	24,0	36,5
Paraná	6,3	5 686	8,8	17 860 483	5,4	6,0	5,4	151.193	5,8	5,7	5,8	6,1
Santa Catarina	4,2	4 586	7,1	13 269 584	4,0	4,3	6,0	104.750	4,1	5,1	2,3	4,2
Rio Grande do Sul	6,4	6 005	9,3	17 110 570	5,2	5,4	4,8	133.871	5,2	5,9	3,8	5,5
Mato Grosso do Sul	1,4	914	1,4	3 447 391	1,0	1,4	5,8	25.818	1,0	1,0	1,1	0,9
Mato Grosso	1,8	1 375	2,1	7 938 967	2,4	2,2	6,6	41.012	1,6	1,5	2,0	1,3
Goiás	2,9	2 167	3,4	10 575 125	3,2	3,9	7,5	75.051	2,9	3,5	2,6	2,3
Distrito Federal	3,6	1 442	2,2	7 516 530	2,3	1,9	2,9	53.427	2,1	2,5	1,5	1,9
Norte	5,4	3 004	4,7	22 695 755	6,8	6,8	7,0	153.869	6,0	5,4	8,2	4,6
Nordeste	14,2	10 904	16,9	62 848 329	18,9	18,5	7,3	555.432	21,5	28,5	18,1	14,3
Sudeste	54,0	30 512	47,4	168 461 205	50,8	49,7	5,4	1.290.745	49,9	40,9	54,7	58,9
Sul	16,8	15 961	24,8	48 240 637	14,5	15,6	5,3	389.814	15,1	16,7	11,9	15,8
Centro-Oeste	9,7	5 704	8,9	29 478 013	8,9	9,4	5,4	195.308	7,6	8,5	7,2	6,4

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Sistema de Contas Regionais (SCR/IBGE).

Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC/IBGE).

Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE).



Tabela A.2

Correlação Cruzada entre a primeira diferença do logaritmo das séries

VARIÁVEL	COEF. DE CORRELAÇÃO	$h^*$	VARIÁVEL	COEF. DE CORRELAÇÃO	$h^*$
rais_ce	0,554	0	rais_sp	0,501	0
ped_ce	0,506	0	ped_sp	0,484	0
pmc_ce	0,434	0	pmc_sp	0,180	0
rais_pe	0,655	0	rais_rs	0,572	0
ped_pe	0,636	0	ped_rs	0,563	0
pmc_pe	0,211	0	pmc_rs	0,222	0
rais_ba	0,553	0	rais_df	0,547	0
ped_ba	0,575	0	ped_df	0,505	0
pmc_ba	0,184	0	pmc_df	0,192	0
rais_mg	0,436	0	rais_br	0,556	-1
ped_mg	0,509	0	ped_br	0,576	0
pmc_mg	0,241	0	pmc_br	0,145	-1

NOTA:  $h^*$  representa o *lead/lag* em que a correlação entre  $t$  e  $t \pm h$  é máxima em uma janela  $h$  de até 12 meses.

Tabela A.3

Picos e Vales (*turning points*) identificados no setor da construção, Brasil e Unidades Federativas — 2004m1 a 2017m3

ICC 1 - BR			ICC 2 - CE		
Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)	Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)
-	-	-	-	-	-
out/08	jan/09	4	-	-	-
-	-	-	mar/12	fev/13	12
fev/14	-	-	nov/14	-	-

ICC 3 - PE			ICC 4 - BA		
Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)	Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)
-	-	-	fev/06	nov/06	10
-	-	-	jun/08	dez/08	7
-	-	-	set/10	nov/11	15
abr/13	-	-	out/13	-	-

ICC 5 - MG			ICC 6 - SP		
Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)	Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)
-	-	-	-	-	-
out/08	jan/09	4	out/08	dez/08	3
fev/11	ago/11	7	abr/12	fev/13	11
fev/14	-	-	fev/14	-	-

ICC 7 - RS			ICC 8 - DF		
Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)	Início da Reces-são	Fim da Reces-são	Duração (meses)
jul/04	jul/05	13	-	-	-
-	-	-	-	-	-
jun/12	out/12	5	mar/12	dez/12	10
fev/14	-	-	fev/14	set/16	32

\* Datação cíclica realizada pelos autores, baseada no algoritmo Bry-Boschan.

## Quadro A.1

Recessões econômicas nacionais e comportamento cíclico do setor da construção, BR e UFs selecionadas, 2004m1 a 2017m3

## A) Recessão de 2008-2009

PERÍODO	ICC-BR	ICC-CE	ICC-PE	ICC-BA	ICC-MG	ICC-SP	ICC-RS	ICC-DF
abr/08								
mai/08								
jun/08				■				
jul/08				■				
ago/08				■				
set/08				■				
out/08	■			■	■	■	■	
nov/08	■			■	■	■	■	
dez/08	■			■	■	■	■	
jan/09	■				■			
fev/09								
mar/09								

## B) Recessão brasileira de 2014-2016

PERÍODO	ICC-BR	ICC-CE	ICC-PE	ICC-BA	ICC-MG	ICC-SP	ICC-RS	ICC-DF
set/13			■					
out/13			■	■				
nov/13			■	■				
dez/13			■	■				
jan/14			■	■				
fev/14	■		■	■	■	■	■	■
mar/14	■		■	■	■	■	■	■
abr/14	■		■	■	■	■	■	■
mai/14	■		■	■	■	■	■	■
jun/14	■		■	■	■	■	■	■
jul/14	■		■	■	■	■	■	■
ago/14	■		■	■	■	■	■	■
set/14	■		■	■	■	■	■	■
out/14	■		■	■	■	■	■	■
nov/14	■	■	■	■	■	■	■	■
dez/14	■	■	■	■	■	■	■	■
jan/15	■	■	■	■	■	■	■	■

(continua)

## Quadro A.1

Recessões econômicas nacionais e comportamento cíclico do setor da construção, BR e UFs selecionadas, 2004m1 a 2017m3

## B) Recessão brasileira de 2014-2016

fev/15	■	■	■	■	■	■	■	■
mar/15	■	■	■	■	■	■	■	■
abr/15	■	■	■	■	■	■	■	■
mai/15	■	■	■	■	■	■	■	■
jun/15	■	■	■	■	■	■	■	■
jul/15	■	■	■	■	■	■	■	■
ago/15	■	■	■	■	■	■	■	■
set/15	■	■	■	■	■	■	■	■
out/15	■	■	■	■	■	■	■	■
nov/15	■	■	■	■	■	■	■	■
dez/15	■	■	■	■	■	■	■	■
jan/16	■	■	■	■	■	■	■	■
fev/16	■	■	■	■	■	■	■	■
mar/16	■	■	■	■	■	■	■	■
abr/16	■	■	■	■	■	■	■	■
mai/16	■	■	■	■	■	■	■	■
jun/16	■	■	■	■	■	■	■	■
jul/16	■	■	■	■	■	■	■	■
ago/16	■	■	■	■	■	■	■	■
set/16	■	■	■	■	■	■	■	■
out/16	■	■	■	■	■	■	■	
nov/16	■	■	■	■	■	■	■	
dez/16	■	■	■	■	■	■	■	
jan/17	■	■	■	■	■	■	■	
fev/17	■	■	■	■	■	■	■	
mar/17	■	■	■	■	■	■	■	

NOTA: "■" indica períodos de contração cíclica no indicador, e uma célula vazia indica expansão. A coloração de fundo cinza (branco) identifica períodos de recessão (expansão) na economia brasileira, conforme datados pelo Comitê de Datação de Ciclos Econômicos — CODACE. O período de início dos indicadores (2004m1) é limitado pela disponibilidade de informação das séries componentes — o volume de vendas de material de construção (Pesquisa Mensal do Comércio/IBGE), por Unidade da Federação, está disponível somente a partir de 2004m1, o que limita o início das séries a este mês.

Tabela A.4

Índice de Concordância (IC) entre os ciclos estaduais do setor da construção, Jan./2004 a Mar./2017

UF	CE	PE	BA	MG	SP	RS	DF
CE	1,00	0,81	0,64	0,80	0,92	0,80	0,89
PE	0,81	1,00	0,76	0,87	0,85	0,81	0,84
BA	0,64	0,76	1,00	0,83	0,72	0,68	0,67
MG	0,80	0,87	0,83	1,00	0,88	0,84	0,83
SP	0,92	0,85	0,72	0,88	1,00	0,88	0,92
RS	0,80	0,81	0,68	0,84	0,88	1,00	0,83
DF	0,89	0,84	0,67	0,83	0,92	0,83	1,00
Média	0,84	0,85	0,76	0,86	0,88	0,83	0,86

## Referências

BERNANKE, B.; GERTLER, M. Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations. **The American Economic Review**, Vol, 79, Nº1, 1989.

BRY, G.; BOSCHAN, C. **Cyclical analysis of time series**: selected procedures and computer programs, 1971.

BURNS, A. F.. Long cycles in residential construction. *In*: The Frontiers of Economic Knowledge. Princeton University Press, p.310-p.343, 1954.

BURNS, A. F.; MITCHELL, W. C. Measuring Business Cycles. **National Bureau of Economic Research**. New York, 1946.

B. O. Population change and building cycles. University of Illinois, 1966.

CHAUVET, M.. An econometric characterization of business cycle dynamics with factor structure and regime switching. **International economic review**, 969-996, 1998.

COLOMBO, J. A.; CORTES, R. X.; CRUZ, F. I. L.; PAESE, L. H. Z. Building State-Level Business Cycle Tracer Tools: Evidence from a Large Emerging Economy. **International Journal of Economics and Finance**, vol. 10, n. 5, 2018.

DIEBOLD, F. X.; RUDEBUSCH, G. D. Measuring Business Cycles: A Modern Perspective. **The Review of Economics and Statistics**, vol. 78, no. 1, 1996.

FERRARA, L.; VIGNA, O. Cyclical relationships between GDP and housing market in France: facts and factors at play. *In*: **Housing Markets in Europe**, Springer, pp. 39-60, 2010.

FINOCCHIARO, D.; VON HEIDEKEN, V. Q. Do central banks react to house prices? **Journal of Money, Credit and Banking**, 2013.

FOCHEZATTO, A.; GHINIS, C. P. Determinantes do crescimento da construção civil no Brasil e no Rio Grande do Sul: evidências da análise de dados em painel. **Ensaio FEE**, 2011.

GHOSH, A. R.; WOLF, H. C. Geographical and sectoral shocks in the US business cycle. **National Bureau of Economic Research**, 1997.

GOTTLIEB, M. Long swings in urban development, **National Bureau of Economic Research**. New York, 1976.

GREBLER, L., & BURNS, L. S. Construction Cycles in the United States Since World War II, **Real Estate Economics**, 10(2), 123–151, 1982.

GUTTENTAG, J. M. The short cycle in residential construction, 1946-59. **The American Economic Review**, 275–298, 1961.

HARDING, D.; PAGAN, A. Dissecting the cycle: a methodological investigation. **Journal of monetary economics**, v. 49, n. 2, p. 365-381, 2002.

HARDING, D.; PAGAN, A. Synchronization of cycles. **Journal of Econometrics**, 132(1), 59–79, 2006.

ISSLER, J. V., NOTINI, H. H., RODRIGUES, C. F.; SOARES, A. F. (2013). Constructing coincident indices of economic activity for the Latin American economy. **Revista Brasileira de Economia**, 67(1), 67-96

IBGE. 2015. *Nota Metodológica nº 11. Atividade de Construção Civil*. Coordenação de Contas Nacionais – CONAC. Sistema de Contas Nacionais – Brasil, Referência 2010. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas\\_Nacionais/Sistema\\_de\\_Contas\\_Nacionais/Notas\\_Metodologicas\\_2010/11\\_atividade\\_construcao\\_20151103.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas_2010/11_atividade_construcao_20151103.pdf)>, acesso em 20/01/2018.

IBGE. 2016. Contas Regionais do Brasil: 2010-2014.

IBGE. 2017. Pesquisa Anual da Indústria da Construção: 2015.

JEVONS, W.S.. Commercial crises and sun-spots. **Nature**, 19(472), 33–37, 1878.

KIM, C.J.; NELSON, C. R. Business cycle turning points, a new coincident index, and tests of duration dependence based on a dynamic factor model with regime switching. **The Review of Economics and Statistics**, v. 80, n. 2, p. 188-201, 1998.

KUN, G. Measuring Cyclical Fluctuations in Construction Investment. **Global Perspectives on Management and Economics in the AEC Sector**, 339, 2005.

KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Business cycles: Real facts and a monetary myth. In: **Real business cycles: a reader**, v. 383, 1990.

KUERT, R. Testing for Econometric Regime Shifts and Concordance of Bubble Indicators Using Fundamental Based Methods. In: Analysis of Real Estate Bubbles in Eight Residential Markets. Master Thesis. Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2016. Disponível em: <[https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mtec/chair-of-entrepreneurial-risks-dam/documents/dissertation/master%20thesis/final\\_kuert.pdf](https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mtec/chair-of-entrepreneurial-risks-dam/documents/dissertation/master%20thesis/final_kuert.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2018.

LEAMER, E. Housing is the business cycle. Tech. rept. **National Bureau of Economic Research**, 2007.

LUCAS, R. E. Understanding business cycles. In: **Carnegie-Rochester conference series on public policy**. North-Holland, 1977.

MARCELLINO, M. **Leading Indicators**. Handbook of Economic Forecasting, 1ª ed., 2006.

MONTEIRO FILHA, D. C.; DA COSTA, A. C. R.; FALEIROS, J. P. M.; NUNES, B. F. Construção Civil no Brasil: Investimentos e Desafios. In: **Perspectivas do Investimento: 2010-2013**. Rio de Janeiro: BNDES, 2010.

NCER. Business Cycle Dating Programs (BBQ). National Center for Econometric Research. Disponível em: <<http://www.ncer.edu.au/resources/data-and-code.php>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

OWYANG, M.T.; PIGER, J.; WALL, H. J.. Business cycle phases in US states. **Review of Economics and Statistics**, 87(4), 604-616, 2005.

OZYILDIRIM, A.; SCHAITKIN, B.; ZARNOWITZ, V. Business cycles in the euro area defined with coincident economic indicators and predicted with leading economic indicators. **Journal of Forecasting**, v. 29, n. 1-2, p. 6-28, 2010.

PARK, J.; HAM, S.; HONG, T.. Construction business cycle analysis using the regime switching model. **Journal of Management in Engineering**, v. 28, n. 4, p. 362-371, 2011.

SANDQVIST, A. A. Dynamics of Sectoral Business Cycle Comovement. **Applied Economics**, Vol. 49, n. 47, 2017.

SILVA, M. E. A. d.; BESARRIA, C. D. N. Política monetária e preços dos imóveis no Brasil: uma análise a partir de um modelo DSGE. **Revista Brasileira de Economia**, 72(1), pág. 117-143, 2018.

SPIEGEL, M.. Housing return and construction cycles. **Real Estate Economics**, 29(4), 521–551, 2001.

STOCK, J. H.; WATSON, M.W.. New indexes of coincident and leading economic indicators. **NBER macroeconomics annual**, 4, 351-394, 1989.

TCB. Business cycle indicators handbook, **The Conference Board**, 2001. Disponível em: <[https://www.conference-board.org/pdf\\_free/economics/bci/BCI-Handbook.pdf](https://www.conference-board.org/pdf_free/economics/bci/BCI-Handbook.pdf)>. Acesso em 10/01/2018.

WHEATON, W. C.. Real estate “cycles”: some fundamentals. *Real estate economics*, 27(2), 209–230, 1999.



