



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

JOSÉ ALMIR DE SOUZA JÚNIOR

**ANÁLISE DE QUEBRA ESTRUTURAL NA SÉRIE DO REGISTRO DE ART'S DO
CREA-CE ENTRE OS ANOS DE 2003 E 2017**

FORTALEZA
2018

JOSÉ ALMIR DE SOUZA JÚNIOR

**ANÁLISE DE QUEBRA ESTRUTURAL NA SÉRIE DO REGISTRO DE ART'S DO
CREA-CE ENTRE OS ANOS DE 2003 E 2017**

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

Orientador: Prof. Dr. Maurício Benegas

**FORTALEZA
2018**

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)

J1a Junior, José Almir de Souza.
ANÁLISE DE QUEBRA ESTRUTURAL NA SÉRIE DO REGISTRO DE ART'S DO CREA-
CE ENTRE OS ANOS DE 2003 E 2017 / José Almir de Souza Junior. – 2018.
25 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia,
Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor
Público, Fortaleza, 2018.

Orientação: Prof. Dr. Maurício Benegas.

1. ART. 2. Quebra Estrutural. 3. Conselhos Profissionais. I. Título.

CDD 330

JOSÉ ALMIR DE SOUZA JÚNIOR

**ANÁLISE DE QUEBRA ESTRUTURAL NA SÉRIE DO REGISTRO DE ART'S DO
CREA-CE ENTRE OS ANOS DE 2003 E 2017**

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

Orientador: Prof. Dr. Maurício Benegas.

Aprovada em: 18 de maio de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Maurício Benegas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Márcio Veras Correa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Silvando Carmo de Oliveira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares por me apoiarem, incentivarem e acreditarem no meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos meus colegas e amigos especiais pelo reconhecimento de todo empenho e esforço dessa jornada de estudo, o qual se torna gratificante e motivador.

A todos os docentes e servidores do CAEN/UFC, pela difusão de seus valiosos conhecimentos acadêmicos e profissionais, além de toda atenção concedida.

Ao Prof. Dr. Maurício Benegas, por sua gentileza e dedicação na orientação desta dissertação, compartilhando seus conhecimentos e agregando bastante valor neste trabalho.

A Deus, por me iluminar e conduzir na realização desta conquista!

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Composição de ART's no CREA/CE por modalidades.....	14
Gráfico 2 – Anotações de Responsabilidade Técnicas – Ceará.....	15
Gráfico 3 – Quebras Estruturais na série de registro de ART's do CREA/CE.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Teste sequencial de Quebras Estruturais.....	20
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BC	Banco Central
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CEAP	Câmara Especializada de Agronomia e Pesca
CEEC	Câmara Especializada de Engenharia Civil
CEEE	Câmara Especializada de Engenharia Elétrica
CEEMM	Câmara Especializada de Engenharia Mecânica e Metalúrgica
CEEQST	Câmara Especializada de Engenharia Química e de Segurança do Trabalho
CEGGMA	Câmara Especializada de Geografia, Geologia, Engenharia de Minas e Agrimensura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBCR-CE	Índice de Atividade Econômica do Banco Central para o Ceará
IPI	Imposto sobre Produto Industrializado
MCMV	Minha Casa, Minha Vida
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto

RESUMO

O objetivo deste trabalho é verificar a existência de quebra estrutural na série de registros mensais das Anotações de Responsabilidade Técnicas (ART's), do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará (CREA-CE), entre os anos de 2003 a 2017. Este estudo tem fundamental relevância por servir de auxílio na tomada de decisões estratégicas dos órgãos de fiscalização profissional, pois a queda ou aumento da arrecadação proveniente das taxas de registros das ART's definem os rumos da gestão administrativa e financeira dos Conselhos Regionais de Engenharia. A metodologia utilizada para identificação de quebra estrutural foi a desenvolvida por Bai e Perron (1998, 2003). Neste trabalho, observou-se que as quebras estruturais estão relacionadas com determinados eventos históricos, onde os resultados sugerem que decisões governamentais e crises econômicas levaram a mudanças significativas no comportamento da quantidade de registros das ART's.

Palavras-chave: ART. Quebra Estrutural. Conselhos Profissionais.

ABSTRACT

The objective of this study is to verify the existence of a structural break in the series of monthly records of the Technical Responsibility Notes (ART's) of the Regional Council of Engineering and Agronomy of Ceará (CREA-CE), between the years 2003 and 2017. This study is fundamental importance to serve as an aid in the strategic decision of the professional inspection companies, since the fall or increase in collection from the registration fees of the ART's defines the direction of the administrative and financial management of the Regional Engineering Councils. The methodology used to identify structural breaks was developed by Bai and Perron (1998, 2003). In this work, it was observed that structural breaks are related to certain historical events, where the results suggest that government decisions and economic crises have led to significant changes in the behavior of the quantity of records of the ART's.

Keywords: ART. Structural Breakage. Council Professional.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA).....	13
3	METODOLOGIA	16
3.1	Base de dados.....	16
3.2	Modelo econométrico.....	16
3.3	Método Bai e Perron	17
3.3.1	<i>Datação de Quebras Estruturais.....</i>	<i>17</i>
3.3.2	<i>Teste estatístico para determinação de Múltiplas Quebras.....</i>	<i>20</i>
4	RESULTADOS.....	20
5	CONCLUSÃO.....	21
	REFERÊNCIAS.....	22
	ANEXOS.....	24

1 INTRODUÇÃO

Em maio de 2012, o governo brasileiro anunciou um pacote de medidas para estimular a atividade econômica. Entre elas, estava a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para compra de carros, válida até o dia 31 de agosto do mesmo ano. No último mês da vigência do desconto, a produção de veículos foi a maior da história do setor no país, impulsionada por venda também recorde e pela expectativa dos consumidores com o fim do desconto do IPI. Conforme gráfico dos carros mais vendidos no Brasil (vide em anexo) observa-se que, de maneira geral, não houve uma sustentação do nível de vendas logo após o mês de agosto de 2012, ocorrendo uma imediata queda das vendas.

No ano seguinte, o setor de construção civil fechou com crescimento nas incorporações, obras e serviços de 3,7% em comparação a 2012, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O resultado foi influenciado pela ampla oferta de crédito imobiliário e por obras decorrentes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e do Programa Minha Casa, Minha Vida (MCMV), além da execução de obras preparatórias para a Copa do Mundo de 2014. O setor totalizou investimentos de R\$ 357,7 bilhões, sendo 42,8% em construção de edifícios, 39,4% em obras de infraestrutura e 17,8% em serviços especializados.

Em 2015 ocorreu uma recessão na economia brasileira. Foram fechadas 945,4 mil vagas de emprego formal. A crise política consequente das inúmeras denúncias de corrupção influenciaram negativamente os investimentos do país, desacelerando a economia como um todo. Como reflexo da fraqueza da demanda interna brasileira, afetada pela piora do emprego, da renda e restrição de crédito, o PIB acumulou queda de 3,2% até o terceiro trimestre de 2015, o pior resultado desde 1996 (BRASIL, 2015).

É fato que tal resultado da economia brasileira afeta diversos agentes públicos, incluindo os Conselhos Regionais de Engenharia que tem como seu termômetro, a quantidade de registros de Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART's). Nesse contexto, na contramão dos anos anteriores, o CREA/CE registrou 116.140 ART's no exercício 2015, quantidade 0,67% menor quando comparada ao ano de 2014 (CREA/CE, 2016).

Diante do cenário econômico apresentado, foi realizado um estudo para verificar a existência de quebra estrutural na série de registros mensais das

Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART's) do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará (CREA-CE), entre os anos de 2003 a 2017.

A metodologia utilizada para identificação de quebra estrutural foi a desenvolvida por Bai e Perron (1998, 2003). Neste trabalho, observou-se que as quebras estruturais estão relacionadas com determinados eventos históricos, onde os resultados sugerem que decisões governamentais e crises econômicas levaram a mudanças significativas no comportamento da quantidade de registros das ART's.

2 ART (ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA)

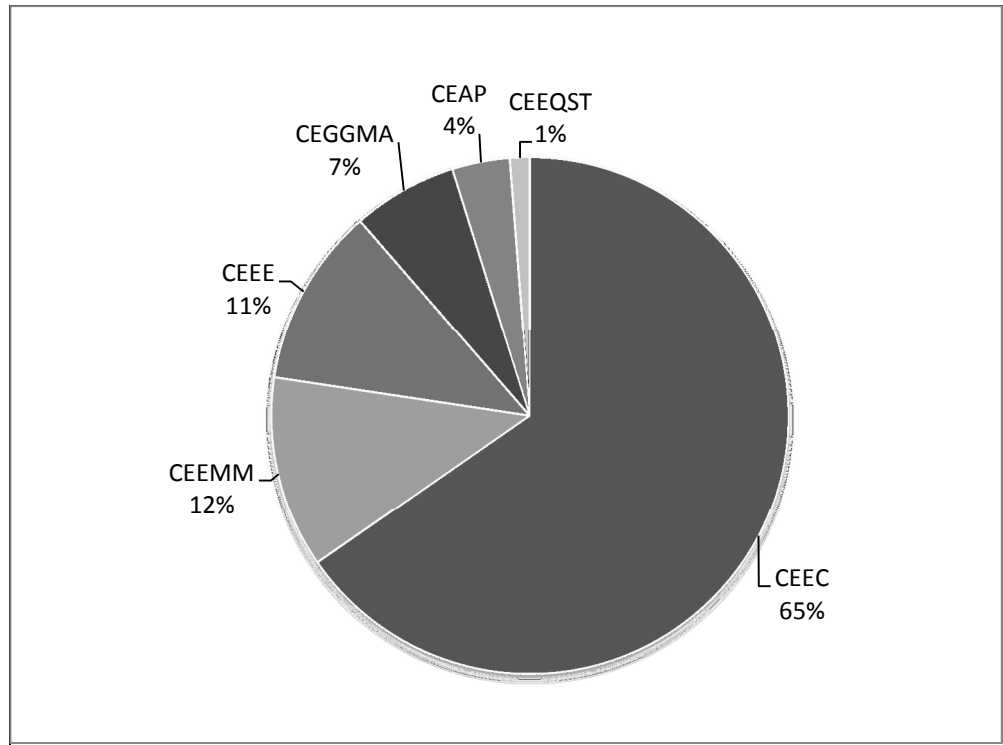
A arrecadação dos Conselhos Regionais de Engenharia é constituída pelo pagamento de diversas taxas, onde a principal fonte de receita se dá pela quitação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Este é um documento instituído pela Lei Federal nº 6.496/77 através do qual o profissional registra as atividades técnicas para o qual o mesmo foi contratado. A ART é considerada válida quando estiver cadastrada no CREA, quitada, além de estar livre de qualquer irregularidade referente às atribuições do profissional que a anotou.

Cada grande área do sistema CREA/CE (2018) é representada por uma câmara especializada, encarregada de julgar e decidir sobre os assuntos pertinentes às respectivas modalidades profissionais, a saber:

- CEAP - Agronomia e Pesca;
- CEEC - Engenharia Civil;
- CEEE - Engenharia Elétrica;
- CEEMM - Engenharia Mecânica e Metalúrgica;
- CEEQST - Engenharia Química e de Segurança do Trabalho;
- CEGGMA - Geografia, Geologia, Engenharia de Minas e Agrimensura.

No estado do Ceará, destaca-se a área de engenharia civil, com 702.961 registros de ART's no período de janeiro de 2003 até novembro de 2017, representando 65% do total de ART's, de acordo com o gráfico a seguir:

Gráfico1 – Composição de ART's no CREA-CE por modalidades

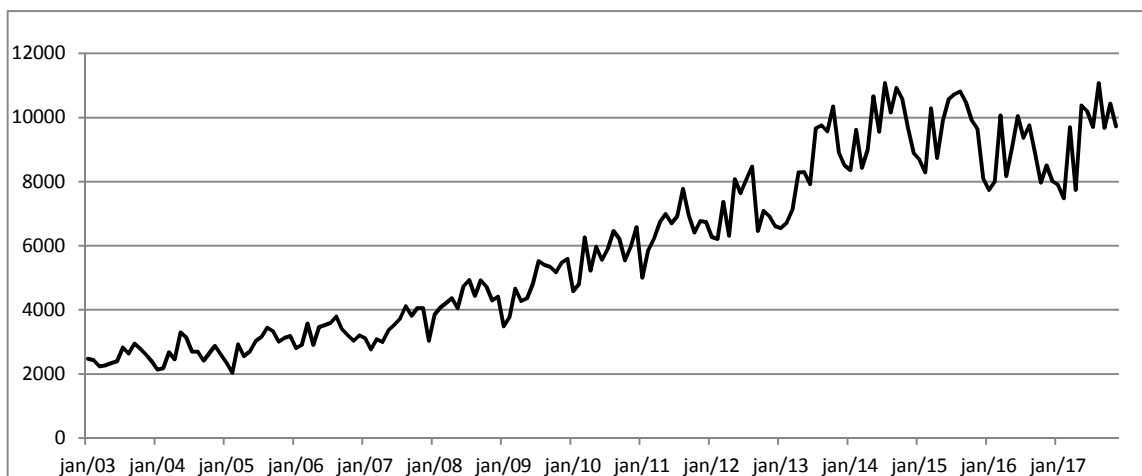


Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Entre janeiro de 2003 até novembro de 2017 foram registradas mais de um milhão de ART's no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará. Conforme ilustrado no gráfico a seguir, observa-se que entre 2003 e 2011 ocorreu um crescimento no registro de ART's, com variação de 2.000 até 8.000 registros mensais durante o período, com média de 4.047 ART's. Apesar da saída da categoria profissional de arquitetura do CREA-CE, até então, ocorreu um pico de registros em agosto de 2012, totalizando 8.471 ART's, mês em que a produção de veículos do Brasil foi a maior da história do setor no país, impulsionada por venda também recorde e pela expectativa dos consumidores com o fim do desconto do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) (CREA/CE, 2018).

Já nos anos de 2013 e 2014, período que marcou o crescimento do setor de construção civil brasileiro, as ART's variaram de 6.000 a 11.000 registros mensais, com média de 9.107 ART's, 125% acima da média de ART's de 2003 a 2011. A partir de 2015, ano em que ocorreu uma crise econômica no Brasil, houve uma contração do registro de ART's, mantendo-se no patamar de 8.000 a 11.000 registros mensais, como demonstrado no gráfico 2, a seguir:

Gráfico 2 – Anotações de Responsabilidade Técnicas - Ceará



Fonte: elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

Mediante o exposto, esta pesquisa permeia a conjuntura econômica do estado do Ceará – tendo o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará (CREA-CE) em seu escopo – para analisar os registros de serviços correlacionados às Anotações de Responsabilidade Técnicas (ART's), no período de 2003 a 2017. Para tanto, sabe-se que a economia é um fator que afeta a estrutura de funcionamento de qualquer órgão, haja vista este depender da arrecadação para obtenção de sua saúde financeira. Nesse sentido, quando se trata de economia, de acordo com Guimarães (2010), o crescimento do Produto Interno Bruto influencia o aumento na arrecadação de impostos. Tal relação ficou evidenciada em suas comprovações, de que a cada 1% de crescimento do PIB, há um acréscimo de 1,11% na arrecadação dos impostos.

Ainda inerente à questão econômica, de acordo com dados do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA, 2017), houve um recesso nos últimos anos. Somando-se a isso, a construção civil certamente foi a mais atingida nessa questão, haja vista a crise política ser uma influência direta para este setor. Com efeito, podemos postular que quando se trata de crise econômica no estado do Ceará, pode-se fazer analogia com os registros das Anotações de Responsabilidade Técnicas (ART's), posto que o nível de serviços regionais de engenharia é afetado pelo desempenho econômico.

3 METODOLOGIA

Esta seção destina-se a apresentar a base de dados, a estimação do modelo VAR (vetor autorregressivo) e os principais aspectos do teste de quebra estrutural de Bai e Perron (1998, 2003), método pelo qual é possível identificar múltiplas quebras estruturais.

3.1 Base de dados

A base de dados foi construída através do conjunto de informações disponibilizadas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará (CREA-CE) e pelo Banco Central (BC).

Do CREA-CE foram coletadas informações mensais da quantidade de registros de Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART's), durante o período de janeiro de 2003 até novembro de 2017.

Do Banco Central foram coletadas informações do Indicador de Atividade Econômica Regional do Ceará (IBCR-CE) no mesmo período. Foi escolhido para ser aplicado como variável exógena na estimativa do modelo deste estudo, por ser um indicador de referência do comportamento da atividade econômica do Ceará, além de ser também mensurado mensalmente pelo Banco Central (BC).

Os registros mensais de ART's e os indicadores mensais do IBCR-CE totalizam cada um 179 observações amostrais.

3.2 Modelo econométrico

Após a coleta de informações, foi estimado o modelo VAR (vetor autorregressivo) na equação do tipo:

$$y_t = \beta_1 \cdot y_{t-1} + \beta_2 \cdot y_{t-2} + c + \beta_3 \cdot x_t + U_t$$

Onde Y representa o registro de ART's (variável endógena); X representa o IBCR-CE (variável exógena); β são os parâmetros a serem estimados, e U é o erro aleatório.

A partir da estimação do vetor autorregressivo, foi realizado o teste de Bai e Perron (1998, 2003) para identificação de múltiplas quebras estruturais e suas respectivas datas.

3.3 Método Bai e Perron

Este tópico aborda o método de Bai e Perron (1998, 2003), no qual estabelecem um algoritmo que permite a obtenção das datas de quebra que minimizam a soma dos quadrados dos resíduos e do teste estatístico para determinação de múltiplas quebras.

3.3.1 Datação de Quebras Estruturais

Há na literatura econômica uma ampla discussão sobre identificação de quebras estruturais. Bai e Perron (1998, 2003) desenvolvem testes para múltiplas quebras em datas desconhecidas e um algoritmo eficiente para a estimação das datas das quebras. Os autores propuseram um teste para obtenção e datação endógena de múltiplas mudanças estruturais.

Para que haja uma compreensão do teste, pode-se considerar uma regressão múltipla linear com r mudanças estruturais:

$$y_t = x_t \cdot \beta + z_t \cdot \delta_t + u_t$$

$$t = T_{j-1} + 1, \dots, T_j ; \quad j = 1, \dots, r + 1 \quad (1)$$

De acordo com Teixeira (2017),

Em que y_t consta como variável dependente do tempo, t ; x_t e z_t são vetores de variáveis explicativas (exógenas e pré-determinadas) de ordem $(p \times 1)$ e $(q \times 1)$, respectivamente; β e δ_t são os vetores dos coeficientes que correspondem a x_t e z_t e u_t denota o termo de erro. Os índices (T_1, \dots, T_r) correspondem aos pontos de quebra, tomados como desconhecidos, partindo da convenção de que $(T_0 = 0$ e $T_{r+1} = T)$.

Percebe-se que a especificação de (1) é representada na forma matricial, a saber:

$$Y = X\beta + \bar{Z}\delta + U \quad (2)$$

Onde $Y = (y_1, \dots, y_t)$; $X = (x_1 \dots, x_t)$; \bar{Z} é a matriz de partições diagonais de Z em $(T_1 \dots, T_r)$, ou seja $\bar{Z} = \text{diag} (Z_1, \dots, Z_{r+1})$ onde $Z_i = (Z_{T_{i-1} + 1}, \dots, Z_{T_i})$; $U = (u_1, \dots, u_t)$ e $\delta = (\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_{r+1})$. Dado que a estimação considerada é baseada no MQO (Mínimos Quadrados Ordinários), o método de estimação proposto baseia-se em três passos fundamentais:

i) Para cada r -ésima partição $(T_1 \dots, T_r)$, as estimativas dos vetores β e δ_j são alcançadas através da minimização da soma dos quadrados dos resíduos:

$$(Y - X\beta - \bar{Z}\delta)'(Y - X\beta - \bar{Z}\delta) = \sum_{i=1}^{r+1} \sum_{t=T_{i-1}+1} [y_t - z_t \beta - z_t \delta_i]^2 \quad (3)$$

Sendo $\hat{\beta}(\{T_j\})$ as estimativas fundamentadas pela r -ésima partição $(T_1 \dots, T_r)$, denominada por $\{T_j\}$.

ii) Ao substituir $\hat{\beta}(\{T_j\})$ na função objetivo (3), calcula-se a soma dos quadrados dos resíduos resultante como $S_t(T_1 \dots, T_m)$ dos pontos de quebra $(\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_m)$, sendo representada pela seguinte especificação:

$$(T_1 \dots, T_r) = \arg \min_{\{T_j\}} S_t(T_1 \dots, T_r) \quad (4)$$

Ainda de acordo com supracitada autora (2017), a minimização é adotada em todas as partições $(T_1 \dots, T_r)$, tais que $T_i - T_{i-1} \geq q$. Neste contexto, as estimações dos pontos de quebra implicam em mínimos globais da função objetivo.

iii) No último passo tem-se que a estimação dos parâmetros da regressão são estimativas unificadas com a repartição $r\{T_j\}$ sendo produzida por $\hat{\beta}(\{T_j\})$ e $\hat{\delta}(\{T_j\})$.

Dessa forma, o procedimento de Bai e Perron (2003 apud TEIXEIRA, 2017, p. 34) busca identificar e estimar datas de quebras $\hat{T}_1, \dots, \hat{T}_r$, que minimizam a Soma dos Quadrados dos Resíduos da equação (3).

Com objetivo de obter as estimativas dos pontos de quebra, Bai e Perron (2003 apud TEIXEIRA, 2017, p. 34), pondera-se um algoritmo fundamentado no princípio da programação dinâmica, o qual torna possível estimar pontos como minimizadores globais da soma dos quadrados dos resíduos. Vale salientar que este algoritmo usa, no máximo, operações de MQO de ordem OT^2 , seja qual for o número de mudanças estruturais.

Bai e Perron (2003 apud TEIXEIRA, 2017, p. 34), propuseram um modelo de mudança estrutural puro, que é dado por:

$$Y = \bar{Z}\delta + U \quad (5)$$

O cálculo das estimativas $\hat{\delta}$, \hat{u} e $S_t(T_1, \dots, T_r)$ pode ser realizado aplicando-se o MQO para cada sub-amostra, onde o cálculo da soma do quadrado dos resíduos pode ser mensurado por meio do uso de fórmulas de atualização padrão para cálculo de resíduos recursivos.

Nesse sentido, o cálculo pode ser feito a partir de $T - hm + 1$ conjunto de resíduos, em que h se refere a uma distância mínima entre cada quebra, todas as informações de interesse. Contudo, é possível, uma vez que $v = (i, j)$ esta representa o resíduo recursivo no instante j , obtido através do uso de uma amostra que se inicia no período i , e $SQR(i, j)$ equivale a soma do quadrado dos resíduos originados por meio da aplicação dos mínimos quadrados de um intervalo que tem início na data i e termina na data j .

Com efeito, a relação recursiva é dada como $SSR(i, j) = SSR(i, j-1) + v(i, j)^2$. Percebe-se como o conjunto das informações está contido nos valores de $SSR(i, j)$, para as combinações (i, j) , é necessário um número de matriz inversa de ordem $O(T)$.

Em resumo, o algoritmo de programação dinâmica proposto por Bai e Perron (2003 apud TEIXEIRA, 2017, p. 34-35), é mais eficiente no que concerne ao modelo de múltiplas quebras. As quebras estruturais a serem identificadas são aquelas demarcadoras de períodos cujas somas dos quadrados dos resíduos (SSR) das regressões de MQO se constituam localmente mínimas, dado que se confronta às SSR de todos os demais períodos possíveis.

Tendo em vista que a soma dos quadrados dos resíduos do conjunto de partições tenha sido calculada, a abordagem de programação dinâmica é utilizada para estimar qual partição alcança o valor mínimo global da soma dos quadrados dos resíduos. A mesma autora (2017) assevera que,

Portanto, esta metodologia parte de um exame sequencial de partições ótima de uma quebra ou de dois segmentos. Neste sentido, $SRR(\{T_{n,r}\})$ representa a soma dos quadrados residuais agregados à partição ótima contendo r rupturas e usando as primeiras n observações. Assim, a partição ótima é capaz de resolver o seguinte problema recursivo:

$$SRR(\{T_{m,r}\}) = \min_{mh \leq j \leq T-h} [SRR(\{T_{m-1,r}\}) + SSR(j+1, T)]$$

3.3.2 Teste estatístico para determinação de Múltiplas Quebras

Teixeira (2017) explica que Bai e Perron (1998) apresentam um procedimento sequencial para determinar o número de quebras presentes na série temporal y_t . Em que o primeiro estágio de análise se dá no teste da hipótese nula (H_0) de ausência de quebra estrutural ($r=0$) no modelo estimado contra a hipótese alternativa (H_A) de presença de uma quebra estrutural ($r+1=1$).

Se no teste houver rejeição da hipótese nula ($r=1$), determina-se a data da quebra por meio da minimização global da *SQR* e particiona-se o espaço amostral em dois segmentos. Nesse sentido, realiza-se o teste a partir da hipótese nula de $r=1$ quebra contra a hipótese alternativa de $r+1 = 2$ quebras. O método se repete até que: i) o teste não seja capaz de rejeitar a hipótese nula; ou ii) o número máximo de quebras estruturais seja alcançado.

Com efeito, a rejeição da (H_0) ocorre se o valor mínimo global da soma *SQR* (sobre todos os segmentos onde a quebra adicional é incluída) do modelo com $r+1$ quebras for suficientemente menor do que a soma *SQR* a partir do modelo com r quebras.

4 RESULTADOS

Foi realizada a sequência de testes através do método *Bai-Perron L + 1 breaks vs global L*, ao nível de significância de 5%, cujo resultado indicou a existência de duas quebras, detalhadas conforme a tabela a seguir:

Tabela 1 – Teste sequencial de Quebras Estruturais

Break Test	F-Statistic	Resultado	Estimated break Dates
0 vs 1	13.85924	Rejeição de H_0	2015M03
1 vs 2	5.873443	Rejeição de H_0	2013M01, 2015M03
2 vs 3	3.178491	Não Rejeição de H_0	2009M02, 2013M01, 2015M03
3 vs 4	0.606136	Não Rejeição de H_0	2008M12, 2011M02, 2013M04, 2015M06
4 vs 5	0.650866	Não Rejeição de H_0	2005M06, 2008M12, 2011M02, 2013M04, 2015M06

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

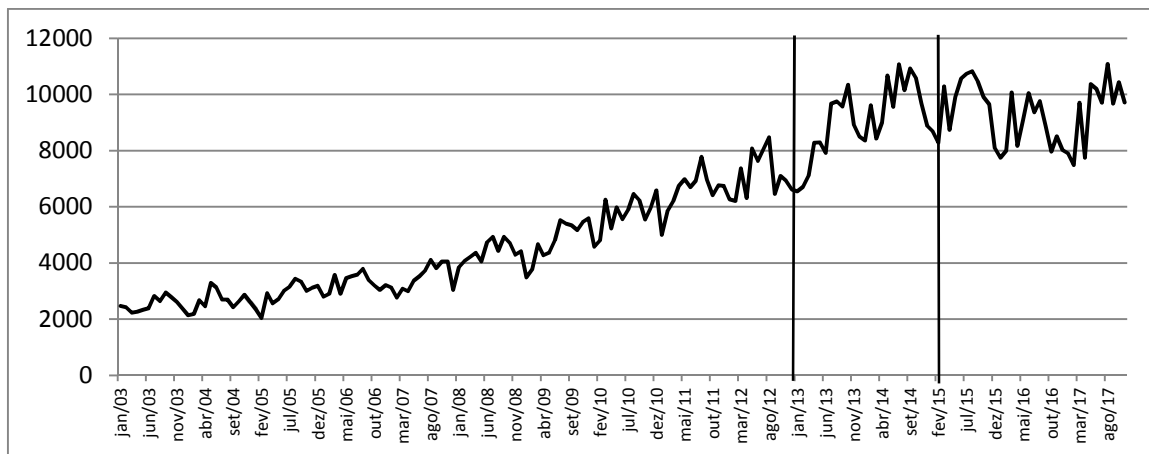
Hipótese nula (H_0): existência de l quebras

Hipótese alternativa (H_A): existência de $l+1$ quebras

A data da primeira quebra estrutural foi estimada em Janeiro de 2013 (2013M01). Observa-se que em agosto de 2012 ocorreu um pico de registros de ART's no CREA-CE, mês em que há o fim do desconto de IPI na compra de veículos, ocorrendo dessa maneira uma antecipação de demanda. Ocorreu imediatamente nos meses seguintes uma queda geral de vendas, à qual também veio acompanhada de uma redução dos registros de ART's no CREA-CE.

A data da segunda quebra estrutural foi estimada em Março de 2015 (2015M03). Este foi o ano em que ocorreu uma recessão na economia brasileira, e os registros das ART's não evoluíram em quantidade como ocorria até então, mantendo-se no patamar de 8.000 a 11.000 registros até o final da série, como pode ser demonstrado no gráfico 3 a seguir:

Gráfico 3 – Quebras Estruturais na série de registro de ART's do CREA/CE



5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo verificar a existência de Quebras Estruturais na série de registros das Anotações de Responsabilidade Técnicas do CREA-CE entre Janeiro 2003 até Novembro 2017.

Os resultados sugerem a hipótese que dois eventos históricos ocasionaram cada qual uma quebra estrutural na série em estudo, as quais levaram a mudanças significativas no comportamento da quantidade de registros das ART's. A primeira quebra foi estimada em Janeiro de 2013, período em que vinha ocorrendo uma queda das vendas de veículos no país e esteve relacionada com a decisão governamental de redução de imposto anunciada em maio de 2012, com vigência

até agosto do mesmo ano. Já a segunda quebra foi estimada em março de 2015, ano em que a economia brasileira entrou em recessão, acarretando numa contração do número de registros de ART's desde então.

O resultado aqui exposto tem fundamental importância, por ser um instrumento que poderá servir de auxílio na tomada de decisões estratégicas dos órgãos de fiscalização profissional. Determinados eventos históricos podem ocasionar quebras estruturais na série das ART's, as quais acarretarão em queda ou aumento da arrecadação proveniente de suas taxas, definindo por sua vez os rumos da gestão administrativa e financeira dos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 6.496, de 07 de dezembro de 1977. Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 dez. 1977.

_____. Economia e Emprego. **94,36% dos trabalhadores sacaram abono salarial de 2015**. Disponível em: <<https://bit.ly/2r8GbLn>> Acesso em: 10 fev. 2018.

_____. Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). **Indicadores econômicos sinalizam fim da recessão**. 2017.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI**. 2012.

BAI, Jushan; PERRON, Pierre. Estimating and testing linear models with multiple structural changes. **Econometrica**, v. 66, n. 1, 1998.

_____. Computation and analysis of multiple structural change models. **Journal of applied econometrics**, v. 18, n. 11, 2003.

BANCO CENTRAL. **Sistema Gerenciador de Séries Temporais**. Disponível em: <<https://bit.ly/1ivyjfd>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

CARROS NA WEB. **Carros mais vendidos**. Disponível em: <<https://bit.ly/2Kovn3x>> Acesso em: 05 mar. 2018.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO CEARÁ – (CREA/CE), 2018. Composição Câmaras Especializadas. Disponível em: <<http://www.creace.org.br/interna.asp?p=859c6c9b5f51383d5f51383ddd45335a>> Acesso em: 10 mar. 2018.

_____. Notícias. **A bem da verdade**, 2016. Disponível em: <<http://www.creace.org.br/interna.asp?p=da68266836ff1a6b36ff1a6b58d28e36&id=176>> Acesso em: 15 mar. 2018.

GUIMARÃES, Antônio Walter Gadelha. **Impacto das variações do PIB na arrecadação do ICMS no estado do Piauí por setores econômicos.** Fortaleza: 2010.

TEIXEIRA, Inês Cristina. **Efeito da substituição tributária sobre a arrecadação do ICMS nos setores industrial, varejista e atacadista:** um estudo de caso para o decreto. Fortaleza: 2017.

ANEXOS

Teste de Bai e Perron (Múltiplas Quebras) no Eviews

The screenshot shows the EViews interface with the 'Multiple Breakpoint Tests' dialog box open. The dialog box has the following settings:

- Method: Sequential L+1 breaks vs. L
- Options: Maximum breaks: 5, Trimming percentage: 15, Significance level: 0.05
- Breakpoint: Global information criteria
- Regressors to vary across breakpoints: C ART(-1) ART(-2) IAR

The results of the test are displayed in the right-hand pane:

Multiple breakpoint tests
 Bai-Perron tests of L+1 vs. L globally determined breaks
 Date: 02/26/18 Time: 10:59
 Sample: 2003M01 2017M11
 Included observations: 177
 Breaking variables: C ART(-1) ART(-2) IAR
 Break test options: Trimming 0.15, Max. breaks 5, Sig. level 0.05

Break Test	F-statistic	Scaled F-statistic	Critical Value**
0 vs. 1 *	13.85924	55.43696	16.19
1 vs. 2 *	5.873443	23.49377	18.11
2 vs. 3	3.178491	12.71396	18.93
3 vs. 4	0.606136	2.424543	19.64
4 vs. 5	0.650866	2.603463	20.19

* Significant at the 0.05 level
 ** Bai-Perron (Econometric Journal, 2003) critical values.

Estimated break dates:
 1: 2015M03
 2: 2013M01, 2015M03
 3: 2009M02, 2013M01, 2015M03
 4: 2008M12, 2011M02, 2013M04, 2015M06
 5: 2005M06, 2008M12, 2011M02, 2013M04, 2015M06

Carros mais vendidos no Brasil

