



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE – FEAAC**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN**

**FABRÍZIO GOMES SANTOS**

**ENSAIOS SOBRE SUSTENTABILIDADE DA DÍVIDA PÚBLICA DO ESTADO DO**  
**CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2022**

FABRÍZIO GOMES SANTOS

ENSAIOS SOBRE SUSTENTABILIDADE DA DÍVIDA PÚBLICA DO ESTADO DO  
CEARÁ

Tese submetida à coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, da Universidade Federal do Ceará – UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia. Área de concentração: Finanças Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos.

FORTALEZA

2022

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)

---

- S235e Santos, Fabrício Gomes.  
Ensaios sobre sustentabilidade da dívida pública do estado do Ceará / Fabrício Gomes Santos. – 2022.  
74 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos .
1. Dívida pública. 2. risco cambial. 3. VaR. 4. crescimento econômico. I. Título.

CDD 330

---

FABRIZIO GOMES SANTOS

ENSAIOS SOBRE SUSTENTABILIDADE DA DÍVIDA PÚBLICA DO ESTADO DO  
CEARÁ

Tese submetida à coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia. Área de concentração: Finanças Públicas.

Aprovada em: 18/03/2022

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Jaime de Jesus Filho  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Cristiano da Costa Silva  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto  
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE

---

Dr. Carlos Eduardo Santos Marino  
Companhia de Participação e Gestão de Ativos do Ceará S/A – CEARAPAR

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, que sempre me deu as ferramentas e ilumina o meu caminho durante todo o percurso de minha vida. Aos meus pais, Raimundo Luiz Pereira Santos (*in memoriam*) e Maria Valquíria Gomes Santos que são os pilares de meu caráter, em especial, à minha mãe que desde meus 16 anos ficou viúva e nos conduziu com muito amor e educação.

À minha esposa, Raquel de Castro Carvalho, e à minhas filhas, Clara Carvalho Gomes e Júlia Carvalho Gomes, que são a inspiração de todo o meu caminho.

À minha irmã, Maria Goretti Gomes Santos (*in memoriam*), que perdi ao longo da jornada do Doutorado, mas era uma grande incentivadora e que é um dos motivos para eu ter chegado até aqui. Aos meus outros irmãos, Luigi Gomes Santos e Fabiano Gomes Santos.

Ao grande mestre Professor Ronaldo Albuquerque e Arraes (*in memoriam*), que foi meu orientador de mestrado e grande parte do doutorado, uma grande pessoa que sempre me incentivou e acreditou que chegaria ao final do curso.

Ao professor, orientador e meu amigo Professor Paulo Matos, que foi peça fundamental nos últimos passos deste doutorado.

Ao CAEN, centro de excelência em economia, aos professores e funcionários.

A todos os mestres e amigos que participaram de modo efetivo em toda minha formação profissional e acadêmica.

E por fim, a toda sociedade, pois estudo e formação científica são os pilares de qualquer evolução.

## RESUMO

A sustentabilidade da dívida pública dos entes federados é um tema de constante discussão, tanto no âmbito acadêmico como no setor público e privado. Ainda que o endividamento alavanque investimentos necessários para o desenvolvimento econômico, é fundamental haver monitoramento e uma gestão equilibrada no uso dos recursos de terceiros. O endividamento público brasileiro sempre foi um gargalo para as finanças públicas. Índices elevados neste indicador impactam as expectativas dos agentes econômicos e o consequente nível de investimento econômico. No estado do Ceará, a busca constante por uma gestão fiscal sustentável e equilibrada depende da aproximação e ação conjunta da academia e do setor público em estudos que verifiquem a qualidade dos investimentos, as políticas públicas e os níveis de endividamento público. Com efeito, foram elaborados três ensaios sobre a dívida pública cearense. O primeiro decorre da necessidade de verificar os movimentos de reação quanto ao nível da dívida. Nele aborda-se a solvência da dívida pública do estado do Ceará, tendo como arcabouço a reação fiscal referente ao período compreendido entre o 1º bimestre de 2008 e o 3º bimestre de 2019 (2008b1 – 2019b3). Com uma inovação associada à extensão do modelo original de reação fiscal, ao incorporar a mensuração de elasticidades das oscilações das rubricas desagregadas com maior participação nas receitas ou nas despesas sensíveis à condução de política pública estadual. O segundo ensaio analisa o risco cambial da dívida externa na sustentabilidade deste endividamento. Propõe-se projetar um ano à frente o pior cenário da série histórica de cada dívida desagregada – por indexador ou moeda – do estado do Ceará. Metodologicamente, usa-se uma abordagem paramétrica de Valor exposto ao Risco (VaR) baseada na probabilidade de distribuição de melhor ajuste. No terceiro ensaio é feito uma análise do impacto deste endividamento no crescimento econômico do Ceará. A estrutura empírica combinou a modelagem clássica de séries temporais (causalidade de *granger* e análise de cointegração) e a transformada *Wavelet* para avaliar a relação dívida/crescimento no domínio do tempo e da frequência. Onde se conclui que não existe uma reação fiscal sistematizada decorrente de aumentos no estoque da dívida. Apesar da excessiva valorização do dólar, a dívida se mantém em níveis adequados a exigências legislativas. Não existe uma relação direta entre os níveis de endividamento e o crescimento econômico cearense. Sistematizar o monitoramento constante da dívida pública via parceria setor público e a academia constitui um dos grandes ganhos destes ensaios.

**Palavras-chave:** Dívida pública; risco cambial, VaR, crescimento econômico.

## ABSTRACT

The sustainability of the public debt of the federated entities is a topic of constant discussion, both in the academic sphere and in the public and private sector. Although indebtedness is a way of leveraging investments necessary for economic development, monitoring and balanced management in the use of third party resources are essential. Brazilian public debt has always been a problem for public finances. High rates in this indicator impact the expectations of economic agents and, consequently, the level of investment in the economy. In the State of Ceará, the constant search for sustainable and balanced fiscal management depends on the approach and joint action of academia and the public sector in studies and actions that verify the quality of investments, public policies and levels of public indebtedness. On this sense, there are three essays on the public debt of Ceará, to compose this doctoral thesis. The first arises from the need to verify the reaction movements in relation to the debt level. It addresses the solvency of the public debt of the state of Ceará, based on the fiscal reaction framework for the period between the 1st quarter of 2008 and the 3rd quarter of 2019 (2008b1 - 2019b3). Regarding an extension of the prior model fiscal reaction, we incorporate measurement of the elasticities of the oscillations of the disaggregated items with greater participation in revenues or expenses, which are sensitive to the conduct of state public policy. The second essay comes as a result of the first, in order to analyze the foreign exchange risk of the external debt in the sustainability of this indebtedness. It is proposed to project one year ahead the worst scenario in the historical series of each debt broken down - by index or currency - for the state of Ceará. Methodologically, a Parametric Approach to Value Exposed to Risk (VaR) approach is used based on the best fit distribution probability. Finally, an analysis is made of the impact of this indebtedness on the economic growth of Ceará. The empirical structure combined the classical modeling of time series (granger causality and cointegration analysis) and the analysis of the Wavelet transform to assess the debt/growth ratio in the domain of time and frequency. The tests allow us to conclude that there is no systematic fiscal reaction resulting from increases in the debt stock. Despite the excessive appreciation of the dollar, debt remains at levels adequate to legislative requirements. There is no direct relationship between indebtedness levels and economic growth in Ceará. One of the great gains of the essays is the systematization of a constant monitoring of the public debt, with a partnership between academia and the public sector that already leads to several other insights on the subject.

**Keywords:** Public debt; foreign exchange risk, VaR, economic growth.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Relações entre dívidas e receita e composição da dívida.....	25
Gráfico 2 –	DCL/RCL e superávit.....	33
Gráfico 3 –	Dívida dos estados brasileiros/Agosto de 2020.....	40
Gráfico 4 –	Evolução anual da dívida do Ceará.....	40
Gráfico 5 –	Evolução anual da dívida do Ceará.....	42
Gráfico 6 –	Composição da dívida estrangeira do Ceará.....	43
Gráfico 7 –	Composição da dívida doméstica do Ceará.....	43
Gráfico 8 –	Dispersão da dívida interna (eixo horizontal) e externa (eixo vertical) em relação à Receita Corrente Líquida dos estados brasileiros (agosto de 2020) .....	50
Gráfico 9 –	Evolução anual da dívida do estado do Ceará.....	51
Gráfico 10 –	Crescimento acumulado das dívidas externa, interna e total e do valor adicionado setorial e do PIB do estado do Ceará <sup>a,b</sup> .....	54
Gráfico 11 –	Crescimento acumulado das dívidas externa, interna e total do estado do Ceará <sup>a</sup> .....	55
Gráfico 12 –	Crescimento acumulado do valor adicionado setorial e do PIB do estado do Ceará <sup>a</sup> .....	56
Gráfico 13 –	Taxa de crescimento real da dívida do estado do Ceará.....	57
Gráfico 14 –	Taxa de variação do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará.....	57
Gráfico 15 –	Coerência condicional entre a dívida externa e variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará.....	64
Gráfico 16 –	Coerência condicional entre a dívida interna e variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará.....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Composição da receita total.....	19
Tabela 2 –	Crescimento de receitas correntes e as principais rubricas.....	20
Tabela 3 –	Composição das receitas correntes.....	21
Tabela 4 –	Composição das receitas tributárias.....	22
Tabela 5 –	Composição da despesa total.....	23
Tabela 6 –	Composição da despesa bruta com pessoal por esfera.....	24
Tabela 7 –	Composição da despesa bruta com pessoal por rubrica.....	24
Tabela 8 –	Composição da dívida consolidada.....	26
Tabela 9 –	Estatísticas descritivas, 2008b1 a 2019b3.....	32
Tabela 10 –	Estimação do modelo de reação fiscal, 2008b1 a 2019b3.....	34
Tabela 11 –	Resultados da gestão de risco da dívida do estado do Ceará, Jan/2010 – Jul/2020.....	46
Tabela 12 –	Estatística descritiva da dívida do Ceará, Jan/2010 – Jun/2020 (R\$ – Jul/2020).....	52
Tabela 13 –	Testes de cointegração entre as dívidas externa e interna versus variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará <sup>a</sup> .....	56
Tabela 14 –	Relações entre dívidas (externa e interna) versus variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará <sup>a</sup> .....	63

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AMF	Anexo de Metas Fiscais
AR	Processo autorregressivo
ARF	Anexo de Riscos Fiscais
Capag	Capacidade de pagamento
Confaz	Conselho Nacional de Política Fazendária
CWT	Transformada de <i>Wavelet</i> Contínua
DC	Dívida consolidada
DCL	Dívida Consolidada Líquida
DT	Despesa total
FPE	Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal
Fundeb	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
Icms	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IIF	<i>Institute of International Finance</i>
Inss	Instituto Nacional de Seguro Social
Ipca	Índice de Preço ao Consumidor Amplo
Ipva	Imposto sobre a Propriedade de Veículo Automotivo
Itcd	<i>Imposto sobre a transmissão causa mortis ou doação</i>
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
RCL	Receita Corrente Líquida
Pasep	Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PIB	Produto Interno Bruto
PWC	Coerência de Wavelet Parcial
RGF	Relatório de Gestão Fiscal
RREO	Relatório Resumido de Execução Orçamentária
RT	Receita Total
SICONFI	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
TCE	Tribunal de Contas do Estado do Ceará
VaR	<i>Value at risk</i>
WC	<i>Coerência Wavelet</i>

WPS	Wavelet Power Spectra
XWT	<i>Transformada Wavelet cruzada</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	12
<b>2 SOLVÊNCIA FISCAL DO ESTADO DO CEARÁ: MODELAGEM DO ENDIVIDAMENTO ATRAVÉS DA FUNÇÃO DE REAÇÃO FISCAL</b> .....	15
2.1 Introdução .....	15
2.2 Conjuntura fiscal .....	17
2.2.1 Comparação entre Ceará e demais entes federativos subnacionais .....	17
2.2.2 Conjuntura fiscal do Ceará: Receitas .....	18
2.2.3 Conjuntura fiscal do Ceará: Despesas .....	21
2.2.4 Conjuntura fiscal do Ceará: Dívida .....	24
2.3 Metodologia.....	26
2.3.1 Teoria econômica: Sustentabilidade Fiscal .....	26
2.3.2 Aplicações para o Brasil e para o Ceará.....	28
2.3.3 Teste empírico da função de reação fiscal para o Ceará.....	28
2.4 Modelagem econométrica de reação fiscal da dívida.....	30
2.4.1 Análise exploratória de dados.....	30
2.4.2 Resultados de solvência e impactos.....	33
2.5 Considerações Finais .....	35
<b>3 GESTÃO DE RISCO DA DÍVIDA DO ESTADO DO CEARÁ</b> .....	37
3.1 Introdução .....	37
3.2 Dívida pública dos estados brasileiros .....	39
3.3 Exercício empírico.....	41
3.4 Considerações Finais .....	47
<b>4 ANÁLISE DE COMOVIMENTOS DE CURTO PRAZO E LONGO PRAZO ENTRE AS DÍVIDAS INTERNA E EXTERNA E O CRESCIMENTO DO PIB NO CEARÁ</b> ....	48
4.1 Introdução .....	48
4.2 Dívida pública dos estados brasileiros .....	49
4.3 Estatísticas descritivas .....	53
4.3.1 Considerações sobre o crescimento acumulado do PIB e da dívida.....	53
4.3.2 Considerações sobre os ciclos anuais de variação da dívida .....	57
4.3.3 Considerações sobre os ciclos anuais de variação do PIB.....	58
4.4 Metodologia: Dissimilaridades e coerências .....	60
4.5 Exercício empírico.....	62
4.5.1 Análise de correlação, causalidade e dissimilaridade.....	62

4.5.2 Análise de coerência.....	64
4.6 Discussão de resultados e agenda futura de pesquisa.....	67
4.7 Considerações Finais .....	67
<b>5 CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Uma gestão fiscal sustentável é um dos maiores desafios para o crescimento e desenvolvimento econômicos dos entes federados no Brasil e dos diversos entes nacionais e subnacionais pelo mundo. Existem diversos estudos na literatura sobre esta sustentabilidade, talvez os pioneiros neste campo sejam Hamilton e Flavin (1986). A gestão, seja ela pública ou privado, muitas vezes necessita do auxílio de capital de terceiros para financiar o crescimento. Desta forma, o endividamento passa a ser uma opção para alavancar o desenvolvimento econômico.

No Brasil, tendo em vista as limitações financeiras e fiscais e as desigualdades entre as regiões, o endividamento público sempre foi uma opção de recursos para fazer frente às demandas da sociedade brasileira. Mesmo com as transferências aos estados e municípios através do FPE e FPM, os critérios de distribuição não estão de acordo com os objetivos recomendados pela teoria econômica (AFONSO, 2010; MENDES, 2011; TER-MINASSIAN, 2012; MONASTÉRIO, 2013). Assim, uma das formas encontrada pelos entes com economias mais fracas é a utilização dos recursos de operação de crédito para manter níveis de investimento público satisfatório.

Observando o governo federal, percebe-se que esta estratégia sempre foi utilizada. No passado, principalmente, através de crédito externo com organismos multilaterais – FMI, BID, BIRD etc – e bancos estrangeiros, e hoje, através do financiamento dos seus déficits com a emissão de títulos públicos. Não se questiona a importância de recursos de terceiros para estabilizar e desenvolver a economia em determinados períodos, mas é preciso uma gestão equilibrada e responsável para que este endividamento não comprometa a capacidade de pagamento do ente e eleve a desconfiança dos agentes econômicos sobre a solvência desta dívida. No caso brasileiro, em 2020, a relação dívida/PIB chega ao nível de 89,3%, podendo indicar sinais de descontrole fiscal.

A crise da pandemia do Covid-19 contribuiu efetivamente para a elevação do endividamento mundial. Segundo o *Institute of International Finance* (IIF), o mundo deve hoje US\$ 280 trilhões, número que supera, proporcionalmente, a situação do final da Segunda Guerra Mundial. Sabe-se, por experiência, que crises de endividamento precedem crises financeiras, como ocorreu na crise da dívida brasileira na década de 1980. Quando olhamos o cenário da América Latina e dos países em desenvolvimento, comparativamente, estamos bem mais endividados. Países como Chile e México estão com 32% e 65%, respectivamente, e a Índia tem seu endividamento em torno de 56% do PIB.

Pelo exposto, o trabalho tem como principal objetivo analisar e testar, por diversas óticas, a sustentabilidade do endividamento público do estado do Ceará. No decorrer da construção dos ensaios ficou em destaque a importância da aproximação cada vez mais forte da academia e o setor público. As teorias econômicas e os modelos científicos somados às vivências da realidade da gestão pública enriqueceram, ainda mais, o desenvolvimento dos ensaios. Primeiro foram abordadas as possíveis reações fiscais do estado no que diz respeito ao aumento do estoque da dívida, dada sua estrutura de receita e despesas na execução orçamentária.

Analisando-se os resultados, o segundo ensaio partiu das possíveis conclusões e direcionamento do ensaio inicial, verificando a exposição ao risco cambial de um percentual de aproximadamente 50% de uma dívida atrelada a moedas estrangeiras. Concluiu-se o ensaio com um outro que busca verificar os resultados do endividamento público do Ceará no que diz respeito ao crescimento do PIB estadual. Desta forma, percebe-se uma sequência lógica que traz grandes contribuições para a gestão da dívida pública cearense

No primeiro ensaio, após uma análise conjuntural da situação fiscal do estado e alguns comparativos entre os entes, é feito um estudo do referencial teórico e contextualizado o ensaio na literatura. A metodologia utilizada é uma função de reação fiscal com a inovação de incorporar a mensuração das elasticidades das oscilações das rubricas desagregadas com maior participação nas receitas ou nas despesas, as quais sejam sensíveis à condução da política pública estadual. Posteriormente, como foi citado acima, o segundo ensaio analisa a parte da dívida exposta ao risco cambial. Busca-se uma modelagem para monitorar o pior cenário para cada dívida, com base em um famoso e muito útil framework de gerenciamento de risco: *Value at Risk* (VaR). O ensaio final combinou a modelagem clássica de séries temporais (causalidade de *granger* e análise de cointegração) e a análise da transformada *Wavelet* para avaliar a relação dívida/crescimento no domínio do tempo e da frequência.

Nos estudos, foram detectadas evidências interessantes e que foram criando uma teia de análise para os artigos subsequentes. Detectou-se que em um monitoramento bimestral não é possível, estatisticamente, perceber reações fiscais significativas que nos permita inferir pela insolvência de longo prazo da dívida, ressaltando que o estado está abaixo de todos os limites legais. Evidenciou-se que, mesmo com a instabilidade cambial vigente no país, no pior cenário a dívida continua sustentável segundo os parâmetros legais. Os diversos resultados nos levam a inferências na busca de uma carteira eficiente, na qual esta composição permita reduzir o risco do endividamento público cearense. O endividamento público ou privado só

faz sentido se os recursos forem direcionados para investimentos que tragam crescimento e desenvolvimento econômico, no caso público, atrelado a melhoria da qualidade de vida da população. Neste sentido, no último ensaio, não foi possível verificar, em termos de análise de longo prazo, sobre a existência de um comovimento de longo prazo entre as dívidas externa ou interna e o crescimento setorial ou agregado, com exceção da evidência do comovimento entre a dívida interna e o PIB agregado. Será necessário um estudo sobre o direcionamento dos investimentos decorrentes de recursos de terceiros, possibilitando a análise de impacto destes investimentos e o crescimento do PIB.

## **2 SOLVÊNCIA FISCAL DO ESTADO DO CEARÁ: MODELAGEM DO ENDIVIDAMENTO ATRAVÉS DA FUNÇÃO DE REAÇÃO FISCAL**

Tendo em vista todas as mudanças nas quais a economia brasileira está inserida nos últimos anos, faz-se necessário um acompanhamento constante do fluxo de entradas e saídas do estado do Ceará, seu endividamento e de que forma os resultados fiscais comportam a sustentabilidade desta dívida e, conseqüentemente, a solvência fiscal do estado. Este ensaio visa a analisar o comportamento das principais receitas e despesas, dívida e investimentos e de que forma a execução orçamentária do estado, através de suas políticas fiscais, permite que o estado se mantenha equilibrado. Usando um modelo de reação fiscal é analisado se os superávits obtidos ao longo dos anos validam estatisticamente a solvência da dívida pública estadual.

Para analisar os resultados fiscais, obviamente, é preciso entender a relevância dos componentes de receitas e despesas e como estes estão relacionados. No que diz respeito a gestão fiscal brasileira, a despesa com pessoal, a dívida pública e os investimentos são rubricas fundamentais na sustentabilidade do equilíbrio fiscal dos entes públicos. Desta forma, teremos uma etapa da modelagem que se dará através da mensuração do valor e significância dos impactos individuais dos desvios destas rubricas. A etapa seguinte se baseia na reação do superávit em tem resposta aos movimentos da relação DCL/RCL usando uma modelagem de reação fiscal. Por fim, são demonstrados os resultados desta modelagem com o intuito de mostrar se existe tendência de solvência ou explosividade do endividamento.

O ensaio, a seguir, analisa a sustentabilidade do endividamento do estado do Ceará, tema de fundamental importância para uma gestão equilibrada das contas públicas. Analisando-se o período de 2008 até 2019, por bimestre, tenta verificar esta sustentabilidade através da função de reação fiscal.

### **2.1 Introdução**

O Estado tem função essencial em qualquer economia, seja exercendo seu papel de regular, estabilizar, redistribuir renda ou fomentar a atividade econômica. Nesta discussão, o tamanho ideal do Estado e de sua intervenção é relevante e não consensual, sendo importante analisar aspectos relacionados: i) à arrecadação dos entes federativos estaduais e municipais, ii) ao uso eficiente, sustentável e transparente destes recursos e iii) ao perfil do endividamento.

Nos últimos anos o país tem vivido um cenário de crise financeira e fiscal que tem atingido todos os entes federados, colocando à prova a solvência dos governos estaduais. Quando se fala em solvência fiscal, é necessária uma análise intertemporal da composição das receitas e despesas públicas e qual o grau de participação e comprometimento destas em relação aos seus totais.

Como consequência deste fluxo financeiro, teremos um maior ou menor grau de endividamento que afetará diretamente a sustentabilidade fiscal dos entes. Tomando como linha de base temporal o ano de 2008, no qual eclodiu a crise financeira internacional, o movimento dos gestores públicos a esta conjuntura foi fato relevante para o equilíbrio ou desequilíbrio dos entes estaduais. A participação do Estado na economia elevou os gastos com pessoal e aumentou o endividamento público, reduziu drasticamente o nível de investimentos, colocando boa parte dos estados em insolvência fiscal e financeira.

Esta realidade também afetou o estado do Ceará que teve que se adequar para manter o equilíbrio de suas contas públicas. Apesar de todo ajuste fiscal e medidas de contenção, é necessário o acompanhamento constante para uma melhor gestão e para manter a sustentabilidade fiscal. Neste sentido, precisa-se controlar os principais pontos de gargalo para uma gestão solvente, nomeadamente despesa com pessoal, custeio e endividamento, tal que possam ser liberados recursos para os investimentos necessários à melhoria da qualidade de vida da população.

Nesse contexto, o objetivo geral deste ensaio é analisar a gestão dos recursos públicos estaduais, contribuindo para o aprimoramento da governança e da gestão pública em benefício da sociedade. Mais especificamente, pretende-se testar estatisticamente a solvência da dívida do estado Ceará, auxiliando seus gestores tendo em vista o equilíbrio fiscal e no cumprimento das metas a serem seguidas, em conformidade com a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000.

Esta contribuição agrega a uma literatura de finanças públicas aplicadas, a qual faz uso da modelagem de reação fiscal de dívidas. Em Simonassi e Arraes (2007), os autores analisam a dívida da união, enquanto mais alinhado ao caso do estado cearense, podem ser citados Simonassi, Koury e Matos (2013) e Aguiar (2017), ambos sugerindo a modelagem a dívida do regime previdenciário próprio deste ente federativo subnacional. A principal inovação consiste na mensuração do impacto de choques das principais rubricas desagregadas de despesas e receitas, correntes e de capital, a partir do diagnóstico geral das principais contas do estado, durante o período de 2008-b1 a 2019-b3.

Em resumo, a partir do resultado da estimação do modelo, não se pode inferir estatisticamente que seja tal dívida solvente durante os 69 bimestres analisados, por não haver reação fiscal positiva significativa. A reação fiscal do governo do estado pode ainda ser caracterizada através da constatação robusta de uma significativa dependência do superávit fiscal em resposta aos ciclos principalmente das principais rubricas que compõem as despesas correntes e de capital, com maior influência dos desvios dos gastos com juros e encargos da dívida e, em segundo lugar, da amortização da dívida.

## **2.2 Conjuntura fiscal**

Nas seções seguintes será feita uma análise comparativa com outros estados brasileiros, verificando o fluxo de receitas e despesas do estado e sua evolução ao longo dos anos.

### ***2.2.1 Comparação entre Ceará e demais entes federativos subnacionais***

É oportuno iniciar com uma análise da evolução de alguns dos principais indicadores fiscais do Ceará, vis-à-vis os demais 26 entes federativos subnacionais, no período de 2008-b1 a 2019-b3, tendo como parâmetro os conceitos da LRF e metodologias estabelecidas pelo Tesouro Nacional em portarias e manuais. Com base em dados oficiais disponibilizados pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e utilizando-se de análise descritiva, foram analisadas três variáveis fundamentais no equilíbrio dos estados: Dívida Consolidada Líquida (DCL), Gastos Totais com Pessoal (ativo e inativo) e Investimentos.

Observando os dados anuais da DCL/Receita Corrente Líquida (DCL/RCL), uma das principais rubricas cujo cumprimento do teto está previsto na LRF, percebe-se que o Ceará apresenta uma razão média de aproximadamente 31%, tendo oscilado ao longo desse interstício entre 7%, no segundo bimestre de 2009, e quase 63%, ao final de 2015. Em comparação com os demais estados nordestinos, apenas Paraíba e Rio Grande do Norte apresentam valores médios inferiores ao estado do Ceará, o qual ocupa o 10º lugar no ranking de DCL/RCL médio.

O último estado nesse ranking é o Rio Grande do Sul, cujo DCL/RCL oscilou entre 208% e 234%. Apesar da relativa e absoluta zona de conforto nesta rubrica, cujo teto é de 200%, preocupa a constatação de que 15 estados apresentaram taxa negativa de crescimento, enquanto o Ceará registrou um crescimento, registrando uma razão de 41% no terceiro bimestre de 2019, enquanto esse indicador assumiu valor médio de 23% em 2008. No contexto atual, o endividamento surge como alternativa de manutenção da capacidade de

investimento do estado. Resta analisar a sustentabilidade e os pontos de inflexão entre esta e o desequilíbrio fiscal.

Sobre o endividamento público, há metodologias que consideram a relação entre Dívida Consolidada (DC) e RCL como indicador, por exemplo a nota da CAPAG, Portaria MF n.º 501/2017, dos estados, estabelecida pela (STN), conforme as seguintes regras:

Nota A –  $DC/RCL < 60\%$

Nota B –  $60\% < \text{ou} = DC/RCL < 150\%$

Nota C –  $DC/RCL > \text{ou} = 150\%$

No caso do Ceará, esta relação se encontra em 61% em junho de 2019. Atendo-se aos gastos totais com pessoal como razão da RCL do Poder Executivo, evidencia-se que os estados de Minas Gerais (66,65%), Tocantins (58%), Mato Grosso (58%), Roraima (52%), Paraíba (51%) e Rio Grande do Norte (50%) possuem os maiores valores para 2018. Infelizmente, evidencia-se que a maioria dos estados está descumprindo o limite prudencial de 46,55% da LRF, segundo dados do SICONFI/STN. Os estados que apresentam melhor relação são: Rio de Janeiro (37%), Amapá (40%), Espírito Santo (42%), Roraima (42%) e São Paulo (42%) e Ceará (42%).

Vale ressaltar que alguns estados distorcem a apresentação dos números como é o caso do estado do Rio de Janeiro que já descumpre os limites faz alguns anos, tanto que a folha de salários se encontra em atraso. O Ceará vem cumprindo estes limites ao longo dos anos. Esta relação é um dos grandes gargalos na gestão fiscal dos estados federados, sendo importante seu controle e acompanhamento sistemático, evitando seu crescimento desenfreado.

Por fim, em termos de padrão relativo de investimentos como razão de sua própria Receita Total (RT), tem-se que o estado do Acre é o que possui a maior média do período, com 15%, seguido pelo Ceará (11%), Piauí (11%), Tocantins (10%) e Amazonas (10%). Em contrapartida, Rio Grande do Sul e Paraná, ambos com cerca de 2% são os estados com as menores médias de 2008 a 2018. Considerando a taxa de crescimento média de Investimento/Receita Total por região, observa-se que a Região Nordeste tem a maior média, com mais de 9%, enquanto a Região Norte possui a menor taxa de crescimento, com menos de 2% ao ano.

### ***2.2.2 Conjuntura fiscal do Ceará: Receitas***

A Receita Total (RT) do estado do Ceará ao longo do período aqui analisado, 1º bimestre de 2008 a 3º bimestre de 2019, passou de um patamar de R\$1,7 bilhões (média

bimestral de 2008) para quase R\$3,6 bilhões, média dos 3 bimestres do ano de 2019, em valores correntes. Exceto nos anos de 2011 e 2017, caracterizados por aumentos nominais da RT abaixo da inflação, ou seja, quedas reais de arrecadação total, em todos os demais anos do interstício houve aumento nominal oscilando entre 6% e 19%, este último em 2010. Destaca-se, ainda, o aumento de mais de 13% em 2018, possibilitando uma receita total média superior à R\$4,1 bilhões por bimestre.

Contexto introdutório à parte, é importante monitorar as rubricas fiscais em seu nível mais desagregado possível. Neste sentido, a primeira e mais clássica desagregação que se faz é entre receitas correntes e de capital. A Tabela 1, a seguir, permite observar um padrão robustamente persistente da relevância das receitas correntes, cuja parcela da receita total oscilou durante os anos de 2008 a 2019 (até o terceiro bimestre) entre 87,5% (2014) e 98,6% (2019).

**Tabela 1 – Composição da receita total**

	<b>RECEITAS CORRENTES/RECEITA TOTAL</b>	<b>RECEITAS DE CAPITAL/RECEITA TOTAL</b>
2008	96,5%	3,5%
2009	91,8%	8,2%
2010	89,2%	10,8%
2011	91,8%	8,2%
2012	93,0%	7,0%
2013	89,7%	10,3%
2014	87,5%	12,5%
2015	90,5%	9,5%
2016	92,4%	7,6%
2017	89,5%	10,5%
2018	94,0%	6,0%
2019	98,6%	1,4%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

As receitas de capital são basicamente compostas por operações de crédito interno, operações de crédito externo e transferências de convênios, cada uma delas com representatividade próxima de 30%, considerado o interstício de 2008 a 2016. O destaque fica por conta da evolução da rubrica de crédito contratado junto aos órgãos externos, que representava apenas 10% das receitas de capital em 2008 e passou a representar mais de 52% em 2016, registrando uma taxa anual de crescimento nominal de 46%.

Este crescimento foi influenciado também pela crise financeira internacional e a crise fiscal brasileira, na qual houve uma apreciação muito grande do câmbio. Algum esforço do governo do estado pode ser implementado no sentido de manter esta tendência da atividade paradiplomática e no sentido de reverter a tendência de queda da representatividade dos

créditos internos, já que a rubrica de transferências de convênios apresenta um caráter mais exógeno.

Esta representatividade média e consistente superior à 87% por parte das receitas correntes estimula uma análise mais detalhada de sua composição e das taxas de crescimento destas rubricas que a compõem. Assim, segundo a Tabela 2, as receitas correntes evoluem nominalmente por ano de 2008 a 2018, a uma taxa de 7,7%, o que equivale a um crescimento bimestral nominal de quase 1,3%. Tal evolução se deu em razão do crescimento robusto da receita com impostos de 8,9% ao ano, e das taxas de 19,6% ao ano. Preocupa a lenta evolução das transferências correntes, inferior à 6%.

**Tabela 2 – Crescimento de receitas correntes e as principais rubricas**

	<b>Taxa de crescimento nominal anual 2008 – 2018</b>
Receitas correntes	9,5%
Receita tributária	10,8%
Receita de contribuições	10,1%
Receita patrimonial	13,0%
Receita de serviços	8,9%
Transferências correntes	7,2%
Outras receitas correntes	13,9%
Deduções	10,0%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

Observando a série bimestral até o meio do ano de 2019, evidencia-se uma receita corrente nominal média da ordem de R\$2,9 bilhões, tendo sido o máximo valor arrecadado no fim de 2016, R\$4,7 bilhões e o mínimo registrado em meados de 2008, R\$1,72 bilhões. Essa amplitude, associada a um desvio padrão de quase R\$750 milhões e um coeficiente de variação de 0,26, sugere ser essa variável além de representativa, extremamente relevante na análise do superávit do estado.

Assim, é fundamental sugerir a modelagem, para fins de previsão, elasticidade e simulação não somente de rubricas que sejam objeto da LRF, mas que se mostrem representativas na composição das receitas e sejam sensíveis à condução de política pública estadual. Por mais que a LRF tenha vindo num contexto de ajuste fiscal e tenha possibilitado grandes ganhos de qualidade na gestão, a lei precisa ser atualizada, para fazer face às novas mudanças que a gestão fiscal impõe aos entes federados.

A Tabela 3, a seguir, é útil no sentido de permitir evidenciar a relevância do monitoramento mais preciso da receita tributária (53% da receita corrente em média) e das receitas com transferências correntes (quase 37% das receitas correntes), ao mesmo tempo

que as deduções aparecem também como preocupantes, tanto pela taxa de crescimento de 10% ao ano, como pela sua parcela sempre superior a 29% da receita corrente.

Observando os três primeiros bimestres de 2019, não se evidencia nenhuma alteração visivelmente significativa na representatividade destas rubricas, ou na tendência ou oscilação das mesmas, em relação ao comportamento registrado para o período de 2008 a 2018. A análise na Tabela 4, a seguir, é ainda mais desagregada e se limita às receitas tributárias, as quais se mostram bastante sensíveis à atividade econômica do estado e à condução de políticas do governo do estado.

Em suma, chama atenção a forte e persistente representatividade do ICMS nos tributos arrecadados pelo estado, assim como a forte oscilação do ITCD, consequência de falecimentos de pessoas com grandes fortunas, apesar de sua pouca relevância relativa nas contas do estado. A estabilidade da parcela do IPVA como componente da receita tributária, por outro lado, pode ser importante no sentido de aumentar a previsibilidade desta rubrica no futuro.

### **2.2.3 Conjuntura fiscal do Ceará: Despesas**

Ainda sobre rubricas fiscais de caráter fluxo, a análise das despesas e seus componentes pode ser útil no entendimento do equilíbrio em vez da deterioração das contas públicas, além de permitir inferir sobre a possibilidade de violação ou não da LRF no que se refere ao gasto total com pessoal, por exemplo. Ou ainda, tem sua relevância ao permitir destacar o Ceará como um dos estados que visam e conseguem manter seus níveis de investimento dentre os maiores no país, oscilando entre 8,4% (2008) e 19,3% (2010) da despesa total do estado. Considerando os 3 primeiros bimestres de 2019, tal razão está em 4,4%, apenas, enquanto o ano de 2018 encerrou em um nível superior à 11%.

**Tabela 3 – Composição das receitas correntes**

	Receita tributária	Receita de contribuições	Receita patrimonial	Receita de serviços	Transfer. Correntes	Outras Receitas correntes	Deduções
2008	49,7%	2,6%	2,1%	0,3%	43,0%	2,2%	-26,3%
2009	50,5%	2,8%	2,1%	0,3%	41,5%	2,8%	-26,8%
2010	52,4%	2,8%	1,6%	0,4%	39,3%	3,5%	-27,3%
2011	51,8%	2,6%	1,8%	0,4%	40,8%	2,6%	-27,3%
2012	53,4%	2,9%	2,3%	0,7%	38,5%	2,2%	-25,3%
2013	54,6%	2,4%	3,0%	0,3%	37,2%	2,5%	-27,8%
2014	55,3%	2,6%	2,0%	0,2%	37,3%	2,6%	-28,2%
2015	55,5%	2,5%	1,8%	0,3%	37,1%	2,8%	-27,9%
2016	54,7%	2,4%	1,7%	0,3%	36,4%	4,4%	-26,6%
2017	56,6%	2,6%	1,7%	0,3%	35,5%	3,3%	-27,5%
2018	55,8%	2,8%	2,9%	0,3%	34,9%	3,3%	-27,5%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

**Tabela 4 – Composição das receitas tributárias**

	ICMS	IPVA	ITCD	IRRF	Outras Receitas tributárias
2008	87,3%	4,4%	0,3%	0,0%	7,9%
2009	86,7%	4,8%	0,3%	5,4%	2,8%
2010	86,7%	4,5%	0,4%	5,9%	2,6%
2011	85,5%	4,9%	0,5%	6,1%	3,1%
2012	85,1%	5,0%	0,4%	6,4%	3,1%
2013	84,4%	5,0%	0,6%	6,5%	3,5%
2014	84,1%	5,2%	0,5%	6,6%	3,6%
2015	83,1%	5,5%	0,7%	7,1%	3,6%
2016	77,7%	5,2%	4,9%	6,7%	5,4%
2017	80,6%	5,9%	0,7%	7,2%	5,6%
2018	80,2%	5,8%	1,0%	7,6%	5,3%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

Uma análise inicial dos erros de previsão estabelecidos no início de cada ano e o valor realmente liquidado na soma dos 6 bimestres, percebe-se que exceto no ano de 2010, em todos os demais a despesa total foi sempre inferior ao valor previsto, com destaque para 2008, 2012 e 2013, cujas reduções em relação ao previsto foram superiores a 14%. Em 2016, por exemplo, dos R\$24 bilhões previstos, apenas R\$21,7 bilhões foram de fato liquidados.

No entanto, o que tem puxado essa redução na maioria dos anos tem sido a despesa de capital, cuja redução em relação ao previsto oscilou de 8% em 2010 a mais de 50% em 2016. Mais especificamente, a redução no nível de investimentos atingiu o preocupante valor de quase 59% em 2016 em relação ao previsto no início do referido ano, enquanto os gastos com amortização de dívida têm se mostrado difíceis de serem antecipados corretamente, com erros de previsão de até 52% em 2012.

É preciso atenção na rubrica de gastos com pessoal e encargos sociais já que tem apresentado valor liquidado superior ao previsto em quase todos os anos da amostra, com erros como o de 12% em 2012. Apesar disso, o Ceará tem mantido sobre controle os limites estabelecidos para despesa com pessoal na metodologia estabelecida pela LRF, no primeiro quadrimestre de 2019 fechou a relação despesa com pessoal versus receita corrente líquida em 41,71%, sendo o limite total estabelecido pela LRF de 49%. Esta rubrica preocupa, não apenas por ser contemplada na LRF, mas por ser uma das mais significativas na composição das despesas totais, conforme a Tabela 5. É necessário um acompanhamento constante para que sejam corrigidos quaisquer desvios ao longo dos bimestres.

**Tabela 5 – Composição da despesa total**

	DESPESAS CORRENTES			DESPESAS DE CAPITAL
	Pessoal e Encargos sociais	Juros e Encargos da Dívida	Outras Despesas Correntes	
2008	47,6%	2,0%	35,3%	12,1%
2009	45,6%	1,5%	36,9%	16,0%
2010	41,9%	1,2%	35,6%	21,2%
2011	44,2%	1,4%	37,2%	17,3%
2012	46,8%	1,5%	36,5%	15,1%
2013	45,1%	1,4%	37,8%	15,7%
2014	40,8%	1,5%	37,0%	20,7%
2015	45,1%	2,1%	37,6%	15,2%
2016	43,9%	2,1%	39,9%	14,1%
2017	44,0%	2,0%	39,4%	14,6%
2018	44,3%	2,3%	38,5%	14,9%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

Enquanto as despesas de capital representam entre 12% (2008) e 21% (2010), as despesas correntes se mostram mais representativas; 84% na média dos últimos anos, sendo o gasto com pessoal e encargos sociais a rubrica com maior parcela, oscilando entre 40% e 48% das despesas correntes.

A Tabela 6, a seguir, permite inferir que a decomposição das despesas brutas com pessoal do estado em suas principais esferas sugere ser muito estável o comportamento percentual dos gastos, sendo mais eficiente políticas que visem a redução dos gastos no executivo estadual, tendo em vista sua representatividade, sempre superior à 81% dos gastos totais.

A análise ainda mais detalhada dos gastos com pessoal (Tabela 7) sugere uma certa estabilidade na composição deste gasto, sendo importante monitorar o comportamento potencialmente explosivo dos gastos com inativos e pensionistas, tendo em vista o caráter comum às previdências gerenciadas pelos estados.

O estado do Ceará tem tomado medidas no sentido de reduzir o impacto da previdência em seus gastos, segregação de massa, elevação da alíquota de 11% para 14% e regime de capitalização com metas atuarias. Porém, por ser uma despesa com comportamento explosivo dado ao envelhecimento da população, deve-se fazer um monitoramento constante de sua evolução.

**Tabela 6 – Composição da despesa bruta com pessoal por esfera**

	<b>Poder Executivo</b>	<b>Tribunal de Justiça</b>	<b>Ministério Público</b>	<b>Assembleia Legislativa</b>	<b>Tribunal de Contas</b>
2008	81,8%	9,2%	3,4%	4,0%	1,6%
2009	81,9%	9,0%	3,6%	3,8%	1,6%
2010	82,6%	9,2%	3,3%	3,5%	1,4%
2011	81,7%	10,0%	3,5%	3,2%	1,6%
2012	81,6%	10,5%	3,2%	3,1%	1,5%
2013	82,7%	10,0%	3,2%	3,2%	0,8%
2014	82,0%	10,8%	3,3%	3,1%	0,8%
2015	84,9%	11,2%	0,0%	3,2%	0,8%
2016	82,3%	10,5%	3,3%	3,0%	0,8%
2017	81,5%	10,1%	3,3%	3,3%	1,8%
2018	82,0%	9,9%	3,2%	3,2%	1,7%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

**Tabela 7 – Composição da despesa bruta com pessoal por rubrica**

	<b>Pessoal Ativo/ Despesa Bruta com Pessoal</b>	<b>Pessoal Inativo e Pensionistas/Despesa Bruta com Pessoal</b>	<b>Outras Despesas de Pessoal/ Despesa Bruta com Pessoal</b>
2008	70,3%	24,9%	4,8%
2009	72,1%	24,1%	3,8%
2010	79,0%	18,0%	2,5%
2011	79,1%	18,3%	0,0%
2012	76,9%	20,0%	3,1%
2013	75,7%	20,1%	4,2%
2014	78,1%	17,3%	4,5%
2015	74,4%	21,1%	4,4%
2016	73,6%	21,4%	5,1%
2017	72,7%	22,0%	5,3%
2018	73,4%	21,5%	5,0%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

### **2.2.4 Conjuntura fiscal do Ceará: Dívida**

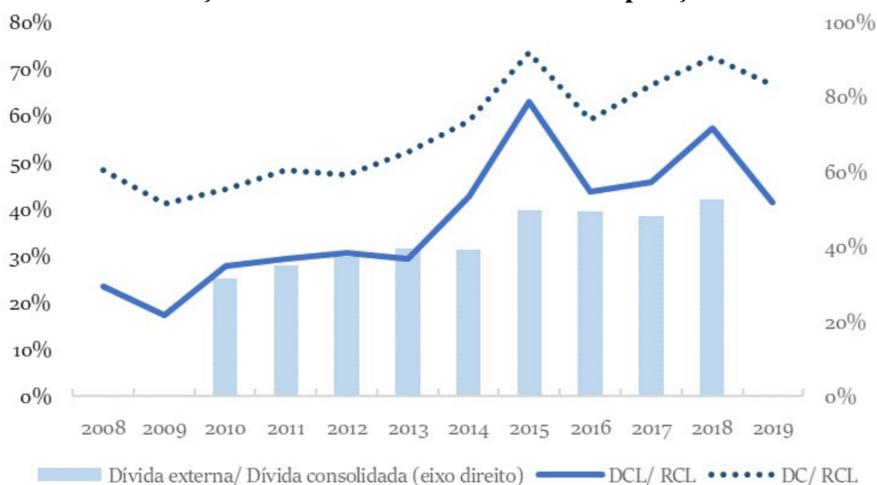
Um dos aspectos mais relevantes na LRF reside no monitoramento do endividamento dos entes federados. Tão importante quanto acompanhar a cada bimestre a evolução das variáveis fluxo de receita e despesa, é identificar comportamentos explosivos nas variáveis estoque, como a dívida pública, por exemplo. Em outras palavras, é possível que um determinado governo venha satisfazendo os limites superiores e inferiores impostos a específicas rubricas de receita e despesa, e ainda assim esteja constituindo uma dívida insolvente, explosiva, ou seja, incontrolável do ponto de vista de um dia vir a ser paga pelo governo.

É neste contexto que se evidencia a evolução da Dívida Consolidada (DC) de R\$ 3,8 bilhões em 2008 para R\$13,6 bilhões no terceiro bimestre de 2019. Vale ressaltar uma forte variação cambial no período e mudanças metodológicas exigidas pelo Tesouro Nacional.

Nesse mesmo período a Dívida Consolidada Líquida (DCL) passou de R\$1,9 bilhões para quase R\$11 bilhões no final de 2018, finalizando o terceiro bimestre de 2019 em R\$ 8,5 bilhões. Em termos de crescimento nominal anual durante o período de 2008 a 2018, observa-se respectivamente as taxas de 13,8% e 19,4%, evoluções maiores que as evidenciadas nas variáveis fluxo aqui já analisadas. Como exemplo, as receitas totais evoluem nominalmente por ano a 7,9% se considerado o mesmo interstício, enquanto as despesas totais evoluem nominalmente a 9,1% com base nos dados de 2008 a 2018.

Visando uma análise mais informativa, é preciso relativizar esta evolução ponderando pela receita do ente federativo. Assim, em conformidade com a rubrica observada pela LRF, o Gráfico 1, a seguir, reporta a evolução por mais de uma década da DCL/RCL, a qual passou de um patamar médio de 23% ao longo dos bimestres de 2008 para 57,1% no final de 2018, o que equivale a um aumento de 9,3% anual, enquanto o crescimento anual da relação DC/RCL foi de 4,1%. Nos três primeiros bimestres do ano de 2019, houve uma redução do DCL/RCL, o qual passou para 41%.

**Gráfico 1 – Relações entre dívidas e receita e composição da dívida**



Fonte: RREO – Ceará. Obs: o ano de 2019 contempla apenas até o terceiro bimestre.

Um componente em particular chama bastante atenção na Dívida Consolidada que é a Dívida Externa, que a partir de 2010 passou a ter representatividade crescente na dívida do estado cearense, conforme se observa no Gráfico 1. Essa dívida nominal cresce a uma taxa de 23,7% ao ano e registrou em 2018 um valor superior a R\$7,2 bilhões, mais de 50% da Dívida Consolidada.

Por último, tem-se a decomposição da Dívida Consolidada reportada em detalhes na Tabela 8, na sequência. Essa tabela sugere um padrão minimamente estável das

representatividades dos componentes, sendo notável a relevância cada vez maior da dívida contratual, historicamente superior a 90% da DC, com exceção do ano de 2009. Esse contexto estatístico sugere ser extremamente importante propor e implementar mecanismos de acompanhamento da evolução dessas dívidas tendo em vista a capacidade de pagamento dos serviços que estas impõem, sendo esta capacidade um dos aspectos mais observados pelos órgãos que concedem crédito para entes federativos subnacionais. Dessa maneira, o Tesouro Nacional publicou a Portaria MF n.º 501/2017 que avalia a capacidade de pagamento dos estados. Tendo como um dos indicadores o endividamento, relação DC/RCL, nesta avaliação o Ceará tem nota B, que mantém o estado como solvente, segundo estes critérios.

**Tabela 8 – Composição da dívida consolidada**

	Dívida Contratual/ Dívida Consolidada	Precatórios/Dívida Consolidada	Demais dívidas/Dívida Consolidada
2008	90,2%	5,3%	4,5%
2009	88,5%	7,2%	4,3%
2010	90,9%	6,0%	3,1%
2011	90,3%	7,7%	2,0%
2012	92,8%	7,2%	0,0%
2013	91,2%	8,8%	0,0%
2014	92,7%	7,3%	0,0%
2015	94,6%	5,4%	0,0%
2016	94,1%	5,9%	0,0%
2017	95,6%	4,4%	0,0%
2018	93,4%	2,3%	4,3%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

## 2.3 Metodologia

A metodologia utilizada é uma função de reação fiscal tal que incorpore a mensuração das elasticidades das oscilações das rubricas desagregadas com maior participação nas receitas ou nas despesas.

### 2.3.1 Teoria econômica: Sustentabilidade Fiscal

O interesse por inferir estatisticamente sobre a solvência ou sustentabilidade da dívida de um governo federal, estadual ou municipal a partir de séries temporais de receitas, gastos ou déficits consiste em um *mainstream* em finanças públicas. A motivação para esta vertente acadêmica está associada à relevância da austeridade intertemporal na condução de política fiscal deste ente federativo.

Uma vez que as economias mais desenvolvidas passaram a primar por austeridade fiscal a partir da década de 1990, principalmente, esta é uma literatura recente, sendo possível

identificar nas diferentes técnicas um fundamentos comum: a restrição orçamentária intertemporal, como condição de equilíbrio a ser satisfeita de forma a assegurar a solvência de uma política fiscal. Assim, em um governo com infinitos períodos, a restrição orçamentária em  $t$  pode ser expressa da seguinte forma:

$$B_t = (1 + r_t)B_{t-1} + (G_t - R_t) \quad (1)$$

Nesta relação,  $B_t$  é o valor do estoque da dívida pública em  $t$ ,  $r_t$  consiste na taxa de juros incidente sobre a dívida pública em  $t$ ,  $G_t$  significa os gastos correntes e de capital do governo (excluindo despesas financeiras, como pagamento de juros sobre a dívida) em  $t$  e  $R_t$  representa sua receita corrente e de capital em  $t$ . Neste contexto intertemporal, havendo previsão perfeita, é possível associar o estoque inicial de dívida a um fluxo infinito descontado de receitas e despesas através da seguinte relação:

$$B_0 = \lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{t=1}^n \left( \frac{1}{1+r_t} \right) B_n + \sum_{t=1}^{\infty} \left[ \frac{R_t - G_t}{\prod_{j=1}^t (1+r_j)} \right] \quad (2)$$

Como usual nesta literatura de matemática financeira, assume-se que o governo estadual não seja capaz de renegociar a dívida infinitas vezes, o que implica no valor nulo para o limite à direita da relação (equação 2), reduzindo o equilíbrio intertemporal à seguinte relação, a qual modela o orçamento do ente, caracterizando o equilíbrio caso o estoque da dívida em  $t$  seja equivalente à soma do valor presente do fluxo sem incerteza dos superávits futuros:

$$B_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \left[ \frac{R_t - G_t}{\prod_{j=1}^t (1+r_j)} \right] \quad (3)$$

Analisar estatisticamente se determinado governo satisfaz esta relação simples e intuitiva pode ser conduzida através de várias formas. Possivelmente, Hamilton e Flavin (1986) tenham sido pioneiros no estudo da sustentabilidade fiscal do governo, ao propor testes de raiz unitária associados ao déficit orçamentário do governo americano durante o período entre 1960 e 1984. Uma extensão natural deste trabalho consiste em Hakkio e Rush (1991), em que se analisa a sustentabilidade da economia americana para o período de 1950 a 1988, assumindo que a restrição orçamentária é obedecida caso haja cointegração entre a despesa fiscal, incluindo juros e a arrecadação fiscal.

A sequência desta literatura se dá com Bohn (1998). Este artigo propõe uma forma alternativa de avaliação da sustentabilidade independente de qualquer condição sobre o

comportamento da taxa de juros, intitulada função de reação fiscal, segundo a qual a restrição orçamentária intertemporal do governo passa a ser atendida, caso se evidencie uma reação positiva do superávit primário em  $t$  em razão de elevações da relação dívida/PIB em  $t - 1$ . Uma das principais críticas às vertentes anteriores, segundo Bohn (2007), está no argumento de que a sustentabilidade pode estar associada à estacionariedade obtida a partir de qualquer número finito de diferenciações, havendo uma ampla classe de processos estocásticos que satisfazem a restrição orçamentária (equação 3), mesmo sendo reprovados pelos testes de raiz unitária ou de cointegração.

### ***2.3.2 Aplicações para o Brasil e para o Ceará***

Este conjunto de técnicas tem sido utilizado na análise de solvência principalmente de dívidas públicas associadas à condução de políticas fiscais de governos federais, estaduais e municipais em diversas economias. Atendo-se ao caso brasileiro, Pastore (1995) foi o primeiro a evidenciar a sustentabilidade da dívida em razão da política monetária vigente na época, que se valeu da senhoriagem como importante fonte de receita. Rocha (1997), Luppomini (2000), Garcia e Rigobon (2004), Simonassi e Arraes (2007), Piancastelli e Boueri (2008) e Pereira (2008) agregaram à esta literatura empírica para a realidade brasileira, incorporando as inovações metodológicas.

Em suma, estes estudos concluem que a dívida pública seja sustentável no longo prazo, desde que a senhoriagem seja considerada como parte da arrecadação, havendo, no entanto, resultados que sinalizem a insustentabilidade quando considerado o período pós estabilização econômica.

No que diz respeito aos estados brasileiros, temos menos estudos que analisam a solvência da dívida. Mora e Giambiagi (2005), através de uma análise que compreende os anos de 1998 a 2004, reportam que a dívida é sustentável na maioria dos estados, mas destacam a situação de Alagoas, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e São Paulo.

### ***2.3.3 Teste empírico da função de reação fiscal para o Ceará***

As técnicas iniciais de análise solvência possuem limitações. Com relação à primeira metodologia, por exemplo, a qual testa estacionariedade da série temporal de déficit, é possível que não haja robustez nas conclusões quando da mudança do teste utilizado. Alguns testes possuem baixa potência e os resultados podem ser inconsistentes em pequenas

amostras ou na presença de quebras estruturais da série em questão. No caso da segunda, é possível que séries de arrecadação e despesas previdenciárias sejam integradas de mesma ordem, porém não cointegradas e ainda assim, o processo estocástico associado ao saldo previdenciário ser tal que, seja atendida a condição de restrição orçamentária intertemporal (equação 3).

Neste contexto, este ensaio propõe um único exercício empírico visando modelar a análise de solvência ou da sustentabilidade de fluxos de receitas e despesas do governo do estado do Ceará durante o período de 2008-b1 a 2019-b3, através da função de reação fiscal, seguindo metodologicamente Bohn (1998, 2007). Este arcabouço, além de estar bem especificado econometricamente quando da presença de quebras estruturais, raiz unitária e sazonalidade, também capta a resposta positiva ou negativa na geração de superávit primário no período corrente, dado de um choque na dívida pública no período anterior, agregando propriedades dinâmicas da dívida. Formalmente, a função de resposta fiscal de Bohn (1998, 2007) originalmente proposta para questões fiscais associadas a governos é definido assim:

$$sp_t = \mu + \alpha \frac{DCL_{t-1}}{RCL_{t-1}} + \beta \widetilde{DT}_t + \gamma \widetilde{RT}_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Na equação (4),  $sp_t = \frac{RT_t - DT_t}{RT_t}$  é o superávit relativo em  $t$ , ou seja, diferencial percentual entre receita total e despesa total do Ceará em  $t$ . Já  $\widetilde{RT}_t$  consiste no desvio das receitas totais em  $t$ , enquanto  $\widetilde{DT}_t$  é o desvio das despesas totais em  $t$ . Estes desvios são em relação aos respectivos valores obtidos via filtro de Hodrick-Prescott, cujo parâmetro de suavização utilizado foi  $\delta = 14400$ , comumente utilizado para dados em frequência mensal.

Ambas as rubricas de receita e despesa usualmente são ponderadas pelo Produto Interno Bruto do estado em questão. Com relação aos coeficientes estimados, os sinais esperados dos parâmetros associados aos desvios de despesas e arrecadação, são  $\beta < 0$  e  $\gamma > 0$ , respectivamente. A condição de sustentabilidade ou solvência é dada por  $\alpha > 0$ , indicando que existe uma resposta positiva em termos de geração de superávit primário após observado um aumento no acúmulo da dívida previdenciária no período anterior.

A maior inovação aqui está na estimação de uma extensão desagregada dessa versão originalmente proposta. Em outras palavras, a principal inovação consiste na mensuração do impacto de choques das principais rubricas desagregadas de despesas e receitas, correntes e de capital, a partir do diagnóstico geral das principais contas do estado, durante o período de 2008-b1 a 2019-b3. Assim, a modelagem de reação fiscal proposta está descrita pela equação de regressão linear múltipla, a seguir.

$$\begin{aligned}
\frac{RT_t - DT_t}{RT_t} = & \mu + \alpha \frac{DCL_{t-1}}{RCL_{t-1}} + \varphi_1 \left( \frac{PES_t}{RT_t} \right) + \varphi_2 \left( \frac{JED_t}{RT_t} \right) + \varphi_3 \left( \frac{TRM_t}{RT_t} \right) + \delta_1 \left( \frac{INV_t}{RT_t} \right) + \delta_2 \left( \frac{INF_t}{RT_t} \right) + \\
& \delta_3 \left( \frac{AMD_t}{RT_t} \right) + \theta_1 \left( \frac{TRI_t}{RT_t} \right) + \theta_2 \left( \frac{RCO_t}{RT_t} \right) + \theta_3 \left( \frac{TCO_t}{RT_t} \right) + \omega_1 \left( \frac{OCI_t}{RT_t} \right) + \omega_2 \left( \frac{OCE_t}{RT_t} \right) + \\
& \omega_3 \left( \frac{TCA_t}{RT_t} \right) + \varepsilon_t
\end{aligned}
\tag{5}$$

Nesta abordagem, o superávit fiscal do governo do estado do Ceará com frequência bimestral em  $t$  será explicado a partir de um intercepto e da razão DCL/RCL do bimestre anterior, justamente como mecanismo de identificar se o ente federativo reage positivamente,  $\hat{\alpha} > 0$ , através de um aumento no superávit no bimestre corrente em resposta a um aumento no estoque da dívida no bimestre anterior.

A descrição de cada uma dessas novas variáveis explicativas, cujos desvios estão sendo incorporados na modelagem será feita na próxima seção.

## 2.4 Modelagem econométrica de reação fiscal da dívida

Será proposta uma forma alternativa de avaliação da sustentabilidade independente de qualquer condição sobre o comportamento da taxa de juros, intitulada função de reação fiscal, segundo a qual a restrição orçamentária intertemporal do governo passa a ser atendida, caso se evidencie uma reação positiva do superávit primário em  $t$  em razão de elevações da relação dívida/PIB em  $t - 1$ .

### 2.4.1 Análise exploratória de dados

A Dívida Consolidada (DC) e a Dívida Consolidada Líquida (DCL) crescem segundo taxas de 13,8% e 19,4% durante o período de 2008 a 2018, evoluções estas maiores que as evidenciadas para as receitas totais (7,9%) e para as despesas totais (9,1%). Este padrão de evolução sugere que seja monitorado os indicadores de dívida, de modo a permitir prever e caracterizar tal variável como solvente ou explosiva.

O conceito de sustentabilidade fiscal surgiu da preocupação com o grau de endividamento público e até que ponto os governos conseguiriam honrar com os compromissos assumidos com investidores e continuar se financiando, seja por meio de emissão de títulos públicos ou por contração de empréstimos e financiamentos. A sustentabilidade fiscal está relacionada ao conceito teórico de restrição orçamentária intertemporal. Inferir estatisticamente sobre a solvência ou sustentabilidade da dívida de uma

entidade governamental a partir de séries temporais de receitas, gastos ou déficits, é um desafio e consiste em um *mainstream* em finanças públicas.

As metodologias mais comumente utilizadas para inferir sobre a sustentabilidade de uma política fiscal a partir de séries temporais de receitas, gastos e déficits são o teste de raiz unitária, cointegração de receitas e despesas e a função de reação fiscal. Todas se fundamentam no conceito de restrição orçamentária intertemporal como condição de equilíbrio a ser atendida.

Neste contexto, o estudo da sustentabilidade da dívida pública é relativamente recente. Hamilton e Flavin (1986) realizaram o estudo da sustentabilidade fiscal do déficit orçamentário americano no período de 1960 a 1984 e propuseram o teste de raiz unitária. A sequência desta literatura se dá com Bohn (1998), o qual propõe uma forma alternativa de avaliação da sustentabilidade independentemente de qualquer condição sobre o comportamento da taxa de juros, intitulada função de reação fiscal.

Esta abordagem foi utilizada em aplicações voltadas para a solvência da previdência no Brasil em Matos *et al.*, (2013b) e no estado do Ceará em Simonassi, Koury e Matos (2013) e Aguiar (2017).

Neste sentido, sugere-se aqui o uso com atualização bimestral de uma metodologia clássica nessa literatura que é o estado da arte: função de reação fiscal. A análise com poder preditivo do superávit fiscal do governo do estado do Ceará precisa necessariamente pressupor a relevância atual ou potencial das rubricas de receita e despesa, considerando: i) a representatividade, ii) a tendência, iii) a oscilação e iv) a sensibilidade de resposta de cada uma dessas rubricas à condução de política pública sob a ótica do governo do estado.

Essa etapa da modelagem se dará através da mensuração do valor e significância dos impactos individuais dos desvios das rubricas de receita e despesa devidamente selecionadas. Assim, sob esta premissa, é sugestivo o acompanhamento bimestral apenas de caráter estatístico do padrão em termos de tendência e oscilação das rubricas abaixo listadas na Tabela 9, a qual reporta as estatísticas descritivas de tais rubricas.

Em termos de receitas correntes, as mais representativas nas receitas totais, maior que 90% na média, deve-se destacar a relevância dos tributos e das transferências correntes e a oscilação relativa das contribuições. As receitas de capital, apesar de menos expressivas, precisam ser incorporadas e basicamente, recorre-se às rubricas de crédito interno, paradiplomacia e transferências de capital. Em termos de despesa corrente, os gastos serviços da dívida, pessoal e encargos sociais e transferências a municípios chamam a atenção seja

pela obediência à LRF ou pela polêmica que geram junto à opinião pública. Por fim, as despesas de capital decompostas nos voláteis e relevantes investimentos e de inversão e principalmente nas operações amortização da dívida, significativo sinal de austeridade fiscal.

**Tabela 9 – Estatísticas descritivas, 2008b1 a 2019b3**

	Rubrica		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Superávit	(RT-DT)/RT	Diferença Percentual total e despesa total	4,1%	16,6%	30,6%	50,7%
Dívida	DCL/RCL	Dívida consolidada Líquida/receita total	31,4%	14,7%	7,0%	62,8%
Despesas Correntes	PES/RT	Pessoal e encargos sociais/receita total	43,1%	5,4%	31,9%	56,4%
	JED/RT	Juros e encargos da dívida/receita total	1,7%	0,5%	0,8%	3,0%
	TRM/RT	Transferências a municípios/receita	12,1%	4,4%	0,0%	36,7%
Despesas de capital	INV/RT	Investimentos/receita Total	11,1%	6,6%	0,2%	26,3%
	INF/RT	Inversos financeiras/ Receita total	0,9%	1,1%	0,0%	6,3%
	AMD/RT	Amortização da dívida/ receita total	2,8%	1,4%	0,0%	8,7%
Receitas Correntes	TRI/RT	Tributos/receita total	49,1%	5,2%	38,0%	59,3%
	RCO/RT	Receita de contribuições/ receita	3,9%	1,8%	1,3%	8,2%
	TCO/RT	Transferências Correntes/receita total	34,2%	4,5%	24,2%	42,8%
Receitas de Capital	OCI/RT	Operação de crédito interna/receita total	2,7%	3,8%	0,0%	20,5%
	OCE/RT	Operação de crédito externa/receita total	2,4%	2,4%	0,0%	11,0%
	TCA/RT	Transferência de capital/receita total	2,3%	2,3%	0,2%	12,2%

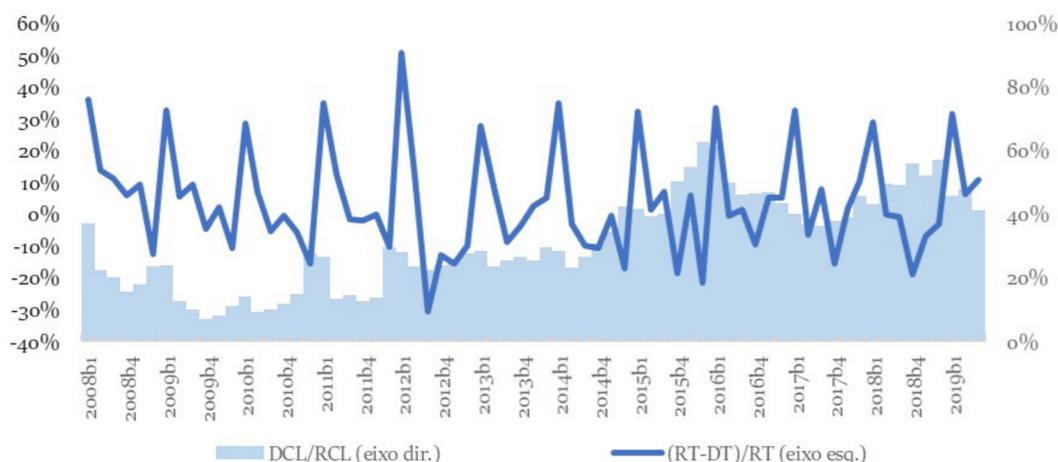
Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

A segunda etapa se baseia na reação em  $t$  do superávit em resposta ao movimento evidenciado na razão DCL/RCL em  $t - 1$ . Sobre esta relação específica, a evolução ao longo do tempo de ambas as rubricas, mesmo uma sendo uma variável fluxo e a outra estoque, está reportada no Gráfico 2.

A modelagem de reação fiscal proposta aqui segue a relação (equação 5) já descrita na seção anterior. Nesta abordagem, o superávit fiscal do governo do estado do Ceará com frequência bimestral em  $t$  será explicado a partir de um intercepto e da razão DCL/RCL do bimestre anterior, justamente como mecanismo de identificar se o ente federativo reage

positivamente,  $\hat{\alpha} > 0$ , através de um aumento no superávit no bimestre corrente em resposta a um aumento no estoque da dívida no bimestre anterior.

**Gráfico 2 – DCL/RCL e superávit**



Fonte: RREO – Ceará.

Ainda de acordo com esse modelo, os desvios ou ciclos de todas as rubricas de despesas e receitas, correntes e de capital, decompostas e descritas na Tabela 9, podem vir a impactar o superávit corrente, o que se evidencia através do valor e da significância das estimações dos respectivos parâmetros.

#### 2.4.2 Resultados de solvência e impactos

A Tabela 10, a seguir, reporta os resultados da estimação do arcabouço descrito, além dos resultados complementares, como poder de explicação do modelo, levando-se em consideração o uso da matriz de variância-covariância dos resíduos devidamente corrigida pela heterocedasticidade e autocorrelação serial evidenciada para os dados da amostra em questão. Atendo-se à análise do modelo em geral, inicialmente se destaca o poder de explicação de aproximadamente 90%, um valor adequado para este tipo de arcabouço, validando muitas das conclusões a serem feitas.

Há ainda que se observar o poder de explicação conjunto de todos os 14 parâmetros, através do teste de Wald, apesar de haver apenas 69 observações bimestrais, maior série temporal obtida. Analisando a significância conjunta dos impactos dos desvios por tipo de rubrica, despesa ou receita, em ambos os casos, os desvios se mostram significativos a 5% e 1%, respectivamente, segundo o teste de Wald. Uma vez validado o modelo, procede-se com a análise dos impactos individuais.

Em relação aos ciclos, ou oscilações das receitas, dentre as rubricas que compõem as receitas correntes ou de capital, nenhuma se mostrou significativa nem mesmo a 10%.

Considerando aos desvios das despesas, todas as rubricas aqui selecionadas que compõem as despesas correntes ou de capital se mostraram significativas a 1%, com exceção de juros e encargos da dívida, significativa apenas a 10%.

**Tabela 10 – Estimação do modelo de reação fiscal, 2008b1 a 2019b3**

	Rubrica		Parâmetro		p-valor
Intercepto			0,050	**	1,17%
Dívida	DCL/RCL	Dívida consolidada Líquida/receita total	-0,035		47,93%
Despesas correntes	PES/RT	Pessoal e encargos sociais/receita total	-1,264	***	0,00%
	JED/RT	Juros e encargos da dívida/receita total	-3,953	*	7,53%
	TRM/RT	Transferências a municípios/receita	-0,845	***	0,00%
Despesas de capital	INV/RT	Investimentos/receita Total	-1,570	***	0,00%
	INF/RT	Inversos financeiras/ Receita total	-1,811	***	0,23%
	AMD/RT	Amortização da dívida/ receita total	-1,992	***	0,06%
Receitas Correntes	TRI/RT	Tributos/receita total	0,099		78,58%
	RCO/RT	Receita de contribuições/ receita	0,333		61,71%
	TCO/RT	Transferências Correntes/receita total	0,191		48,70%
Receitas de Capital	OCI/RT	Operação de crédito interna/receita total	0,243		50,44%
	OCE/RT	Operação de crédito externa/receita total	-0,547		22,12%
	TCA/RT	Transferência de capital/receita total	-0,123		79,48%
Resultados complementares	Poder de explicação ( $R^2$ ajustado)		0,910		
	Significância conjunta de todos os parâmetros do modelo (Teste de Wald)		53,020	***	0,00%
	Significância conjunta dos parâmetros de receitas (Teste de Wald)		2,351	**	4,23%
	Significância conjunta dos parâmetros de despesas (Teste de Wald)		125,787	***	0,00%

Fonte: Elaboração própria com base no Relatório Resumido da Execução Orçamentária – Ceará.

Por fim, analisando a questão da solvência em si, o governo do estado do Ceará apresenta uma dívida caracterizada por uma DCL/RCL, a qual passou de um patamar médio de 23% ao longo dos bimestres de 2008 para 57,1% no final de 2018, o que equivale a um aumento de 9,3% anual. Nos três primeiros bimestres do ano de 2019, houve uma redução do

DCL/RCL, o qual passou para 41%. Essa dívida, que historicamente oscila em valores bastante inferiores ao limite previsto pela LRF de 200%, por um lado sugere que o estado esteja em uma situação fiscal de austeridade tida como confortável, estando o Ceará em terceiro no ranking do Nordeste e décimo se consideradas todas as unidades federativas subnacionais, com base nos valores médios de 2008 a 2018. Inclusive, conforme citado, temos nota B no *rating* da CAPAG, que analisa a DC/RCL.

Por outro lado, tal dívida apresenta tendência robusta de crescimento, tendo em vista que a DCL cresce a uma taxa de 1,8% ao bimestre, enquanto a RCL evolui a uma taxa bimestral de 1,5%, de 2008b1 a 2019b3, sendo possível evidenciar que 37 bimestres apresentam crescimento em relação ao bimestre anterior. Importante dizer que a instabilidade econômica, política e fiscal dos últimos anos apreciou a moeda estrangeira impactando o estoque da dívida do Ceará.

A partir do resultado da estimação do referido modelo, não se pode inferir estatisticamente que seja tal dívida solvente durante os 69 bimestres analisados, por não haver reação fiscal positiva significativa. A reação fiscal do governo do estado pode ainda ser caracterizada através da constatação robusta de uma significativa dependência do superávit fiscal em resposta aos ciclos principalmente das principais rubricas que compõem as despesas correntes e de capital, com maior influência dos desvios dos gastos com juros e encargos da dívida e em segundo lugar, da amortização da dívida.

Diante disto, é necessário um acompanhamento rigoroso das principais receitas e despesas do estado, como foco no endividamento e numa análise de gestão de riscos cambiais.

## **2.5 Considerações Finais**

Historicamente, o descontrole fiscal tem sido um dos principais problemas macroeconômicos enfrentados pelo país, tendo seus registros na própria formação do estado brasileiro. O desequilíbrio fiscal e a necessidade de ajuste das contas públicas do governo têm dominado o debate econômico e motivado mudanças na legislação para limitar o crescimento dos gastos e garantir a sustentabilidade fiscal no longo prazo.

Nesse contexto, surgiram leis regulatórias para estabelecer o planejamento, o controle e a fiscalização dos gastos públicos do governo. Uma das mais importantes é a LRF, que foi instituída em 4 de maio de 2000 e promulgada com o objetivo principal de auxiliar na melhoria da administração de contas públicas dos governos federal, estadual e municipal.

Com a implantação da LRF, a União, os estados e os municípios tiveram de buscar formas de se adequar às limitações regulatórias impostas pela mesma e ajustar a gestão

fiscal-financeira às novas condicionalidades. Alguns pontos da LRF foram fundamentais para a busca do equilíbrio fiscal do setor público, entre eles: a imposição de limites para gastos com despesas de pessoal de todos os poderes da república e entes federativos; a necessidade de aprovação pelo legislativo das metas fiscais a serem cumpridas pelo Poder Executivo da União, dos estados e dos municípios, e a transparência na gestão fiscal, através da obrigatoriedade por parte dos gestores públicos na elaboração de informações financeiras, como, por exemplo, o Relatório de Gestão Fiscal (RGF), o Relatório Resumido de Execução Orçamentária (RREO), o Anexo de Metas Fiscais (AMF) e o Anexo de Riscos Fiscais (ARF).

Neste contexto legal, é fundamental que se complemente o esforço na implementação de leis como a LRF, através do esforço dos órgãos de controle interno e externo, não somente em sua missão de fiscalizar as contas já registradas, mas também sugerindo mecanismos proativos e que consigam monitorar, prever e caracterizar desequilíbrios, oscilações, tendências e insolvência de dívidas. É ainda importante que se atente para modelagens não somente de solvência, como aqui proposto, mas também que permita a previsão do superávit, a gestão de risco da dívida por indexador e uma maior transparência, a partir dos erros entre rubricas realizadas e previstas relacionadas à dívida.

Apesar do papel da LRF, todo o dispositivo deve ser atualizado. Hoje, o cumprimento da LRF já não garante solvência fiscal. Diante de um cenário ainda mais adverso do que o vivido em sua publicação, faz-se necessário uma revisão que melhore os controles e padronize conceitos e regras para que esta lei volte a servir de manual de gestão de fluxo financeiro e fiscal para os estados. Diante disto, é necessário um acompanhamento rigoroso das principais receitas e despesas do estado, como foco no endividamento e numa análise de gestão de riscos cambiais. Estudos que permitam uma avaliação da exposição ao risco da variação das moedas é de fundamental importância para prevenir desvios que resultem em desequilíbrios fiscais e que tragam a insolvência do estado do Ceará.

### 3 GESTÃO DE RISCO DA DÍVIDA DO ESTADO DO CEARÁ

Na década de 1970, o estado do Ceará intervinha em cerca de 1,3% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. Ao final de 2018, este *market share* passou para 2,3%. Observando apenas a década compreendida entre 2008 e 2018, enquanto o país cresceu 18%, o Ceará cresceu 27%. São números que podem sinalizar a relevância e as consequências de longo prazo de uma política pública estadual austera e que prioriza investimentos, sendo o patamar médio (2008 a 2019) do indicador investimentos como razão da Receita Total superior a 11% no Ceará um dos maiores do país.

A contrapartida desse investimento público está na obtenção das fontes alternativas de receitas oriundas de operações de crédito doméstico e estrangeiro, o que implica em contração de dívida. Aspectos como solvência, transparência, resiliência, gestão de risco, modelagem de patamar ótimo, análise de cenários e impactos da dívida passam a ser fundamentais. Este contexto impõe não somente aos gestores do executivo estadual, mas também aos órgãos de controle externo um desafio indispensável de envidar esforços alocacionais de recursos e de capital humano no sentido de monitorar e prever desequilíbrios fiscais dos jurisdicionados.

Neste cenário, este ensaio agrega aos instrumentos de monitoramento ao propor a abordagem bem específica: gestão de risco da dívida doméstica e estrangeira do estado do Ceará. Em termos concretos, esta abordagem permite usar uma ferramenta estatística adequada para prever os piores cenários, com 95% e 99% de confiança da dívida por indexador ou moeda, tanto um mês à frente (agosto de 2020), como um ano à frente (julho de 2021).

#### 3.1 Introdução

Uma década de taxas de juros mais baixas facilitou o crédito concedido a governos, empresas e famílias, elevando o endividamento, em 2019, para um nível superior à 320% do Produto Interno Bruto (PIB) global, de acordo com um relatório da BBC News. Em 2020, o Banco Mundial alertou para o risco de uma nova crise da dívida global, sugerindo aos governos e bancos centrais que reconheçam que taxas de juros historicamente baixas podem não ser suficientes para compensar outra crise.

Segundo o *Institute of International Finance* (IIF), o Japão tem uma dívida de mais de 220% do PIB, enquanto os Estados Unidos, o Reino Unido e a região do Euro têm dívidas de mais de 100% do PIB, considerando os dados disponíveis no terceiro trimestre de

2019. Ainda, de acordo com o IIF, depois do Líbano (155% do PIB), o Brasil é o país com a maior dívida pública entre os países emergentes – o índice passou de 62% do PIB em 2014 para 88% em 2019.

Essa discussão sobre dívida parece ainda mais relevante quando a ênfase são os entes federativos subnacionais em países emergentes. Ao contrário de países que possuem políticas fiscais, monetárias e cambiais, estados e cidades possuem apenas a ferramenta fiscal e muitos deles são muito dependentes de transferências governamentais.

Além disso, os estados têm recorrido à concessão de crédito a agências financeiras internacionais. Nesse contexto, mais do que a volatilidade das taxas de juros de referência, acredita-se que as flutuações nas taxas de câmbio sempre foram uma preocupação dos governos com endividamento em moeda estrangeira. Essas preocupações foram exacerbadas pela liberalização financeira na década de 1990 e por perdas financeiras em instituições renomadas.

Nesse cenário, a gestão eficaz do risco da dívida torna-se ainda mais necessária, levando-se em consideração os diferentes tipos de indexador ou moeda. Aqui, faz-se uso não apenas as dívidas interna e externa, mas também a dívida desagregada do Ceará, levando-se em consideração cada indexador ou moeda. Do ponto de vista estatístico, é fundamental identificar a função de distribuição de probabilidade que melhor se ajusta e sua função quantílica de cada série de dívida individualmente.

Com base nessa estrutura estatística paramétrica específica, sugere-se aplicar os conceitos de Valor em Risco para prever o pior cenário, dados os níveis de confiança de 95% e 99%.

Segundo Matos e De Jesus Filho (2019), o Ceará é um estado interessante do ponto de vista da oferta de crédito por parte dos bancos devido à forte situação fiscal e plena eficiência na prestação do bem-estar social. Ao mesmo tempo, o Ceará apresenta baixo nível de PIB *per capita* e alta desigualdade de renda, uma vez comparado aos demais estados brasileiros. Além disso, o Ceará é um dos 4 estados brasileiros em que a dívida externa é maior do que a interna e o estado com a maior relação dívida externa e receita líquida corrente.

Importante destacar que, apesar da sustentabilidade fiscal, a legislação brasileira e o mercado de crédito não oferecem muita diferenciação em termos de condições de crédito, entre entidades equilibradas e desequilibradas, uma vez que a dívida é garantida pela União, que define o risco dos estados como o risco Brasil. Esse tratamento homogêneo pode ser um fator que leva algumas entidades a se financiarem em moeda estrangeira.

Este trabalho está alinhado a alguns estudos empíricos anteriores aplicados ao Ceará. Aguiar (2017) propõe modelar a solvência da dívida desagregada previdenciária cearense, enquanto Simões e Ferreira (2018) propõem o uso de função de reação fiscal cúbica, para dados em painel no período entre 2000 e 2019, que lhes permite sugerir limite de endividamento e espaço fiscal além do qual, sem medidas extraordinárias, a dívida é considerada insustentável.

Este estudo acrescenta também ao debate promovido por Matos e Gomes (2020), que estimam uma versão de extensão da função de reação fiscal para o Ceará, visando inferir sobre sua solvência e suas elasticidades considerando os principais itens de receita e despesa. Para resumir, a principal diferença entre este estudo e essas contribuições relacionadas está na premissa de que nosso modelo usa apenas as séries desagregadas da própria dívida.

### **3.2 Dívida pública dos estados brasileiros**

O Gráfico 3 apresenta o cenário atual (agosto de 2020) da situação fiscal dos estados brasileiros, em termos de dívida interna e externa para as respectivas receitas correntes líquidas. Nele se vê uma heterogeneidade preocupante no nível de endividamento dos estados. Em um extremo, o Rio de Janeiro, com uma dívida total superior à 320% da receita líquida corrente, enquanto no Pará, essa relação é inferior à 25%.

Chama a atenção também a evidência de que os estados com maior nível de endividamento, acima de 200% da Receita Corrente Líquida (RCL), são os que apresentam o maior produto interno bruto (PIB) *per capita*. Seria possível associar que o crescimento dos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo tem se baseado no endividamento excessivo? Esse padrão de endividamento seria sustentável?

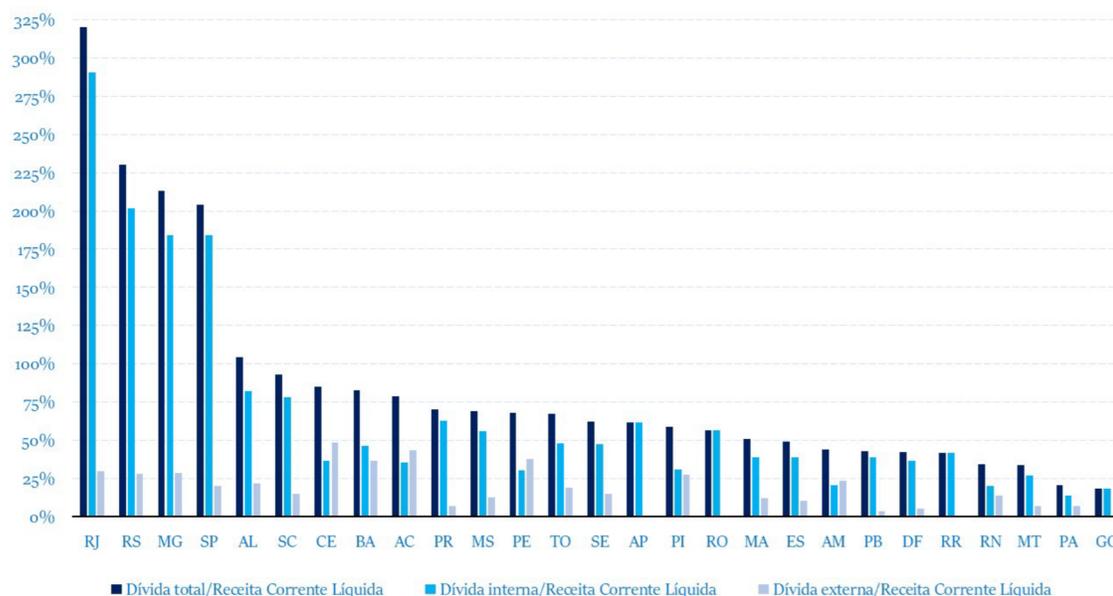
Mais especificamente, quanto ao estado do Ceará, a análise das séries das duas últimas décadas (Gráfico 4) sugere um comportamento cíclico dessa dívida em relação ao PIB. Destacamos o pico de 20%, em 2002, o menor patamar de 5%, em 2009, e o patamar atual de 11%, considerando a série até julho de 2020. Seguindo a Secretaria do Tesouro Nacional, que utiliza a relação entre dívida total e RCL para apuração da capacidade de pagamento dos estados brasileiros, também há um comportamento cíclico, mas com maior magnitude.

É importante dizer que as informações da dívida aqui utilizadas se baseiam nos conceitos da Lei de Responsabilidade Fiscal. O valor da dívida total financiada não inclui garantias, mas sim precatórios, e desde 2006 inclui parcelamento com o Instituto Nacional de

Seguro Social (INSS) e com o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP).

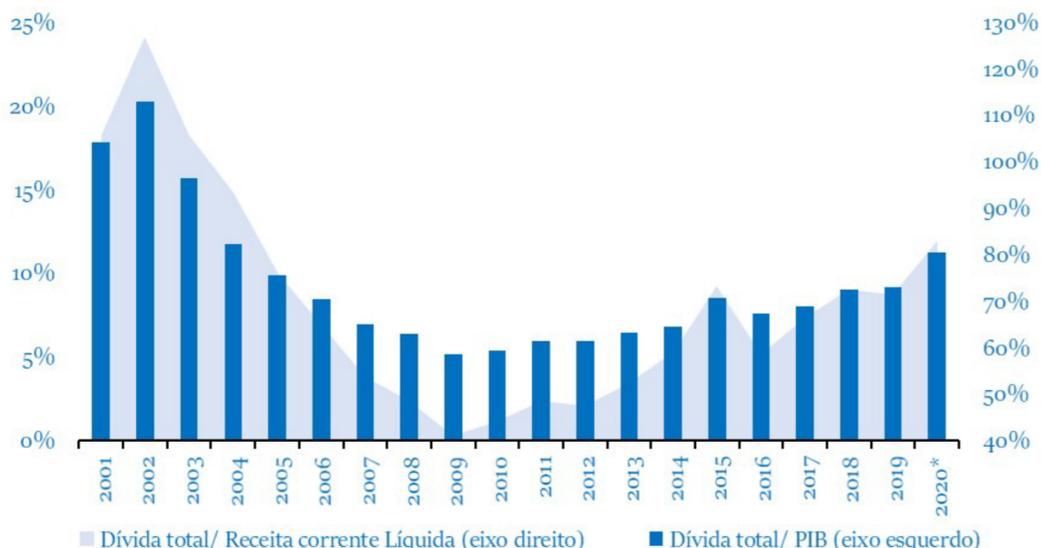
Outra observação interessante é que, com a crise econômica mundial de 2008, os entes federados tiveram queda na arrecadação tributária e tiveram que aumentar o endividamento para manter o crescimento econômico. Isso, de certa forma, explica a diferença no comportamento da dívida pública em relação ao PIB e à RCL.

**Gráfico 3 – Dívida dos estados brasileiros/Agosto de 2020**



Fonte: Secretaria da Fazenda do estado do Ceará, 2020.

**Gráfico 4 – Evolução anual da dívida do Ceará**



Fonte: Secretaria da Fazenda do estado do Ceará, 2020. \* Dados consolidados até agosto de 2020.

### 3.3 Exercício empírico

Utiliza-se a série real mensal da dívida (R\$ - julho de 2020, com base no Índice de Preços ao Consumidor Amplo). O Gráfico 5 mostra a evolução das dívidas interna e externa de janeiro de 2010 a julho de 2020. Nota-se que a dívida interna, que já representava quase 80% da dívida total nos anos de 2010 e 2011, apresenta uma tendência consistente de queda, de forma que em Julho de 2020, a dívida externa atingiu o nível de 57% da dívida total. Enquanto a taxa de crescimento anual da série da dívida interna real é de 3%, a dívida externa cresce 15% ao ano.

Aqui, faz-se uso não apenas a dívida interna e externa, mas também a dívida desagregada, levando em consideração para cada indexador ou moeda (Gráficos 6 e 7). Do ponto de vista estatístico, é fundamental compreender o comportamento paramétrico da função de distribuição de probabilidade e sua função quantílica de cada série de dívida individualmente. Ou seja, acredita-se na relevância da composição da dívida por cada indexador ou moeda. Assim, cada um desses componentes da dívida será tratado como uma variável aleatória individual.

De acordo com o Gráfico 6, a dívida externa do estado do Ceará é basicamente indexada ao US\$, com ainda cerca de 1,8% dessa dívida atrelada ao euro (julho de 2020). A dívida interna está mais diversificada, conforme o Gráfico 7, e os índices estão bem mais estáveis. Como consequência, pode se observar diferentes valores do coeficiente de variação reportados na Tabela A.1 (apêndice). Nesta tabela, também constam outras estatísticas descritivas importantes para cada dívida, bem como é identificado e estimado o vetor de parâmetros da função de distribuição de probabilidade de melhor ajuste (pdf). Neste contexto, propõe-se monitorar o pior cenário para cada dívida com base em um famoso e muito útil *framework* de gerenciamento de risco: *Value at Risk* (VaR).

A versão paramétrica mais simples do VaR costumava assumir que o retorno sobre os ativos segue uma distribuição normal e os momentos de retorno são fixos ao longo do tempo. Este VaR gaussiano e incondicional em um determinado nível de confiança,  $c(\%)$ , definido por  $VaR^{GU}(c\%)$ , é dado por:

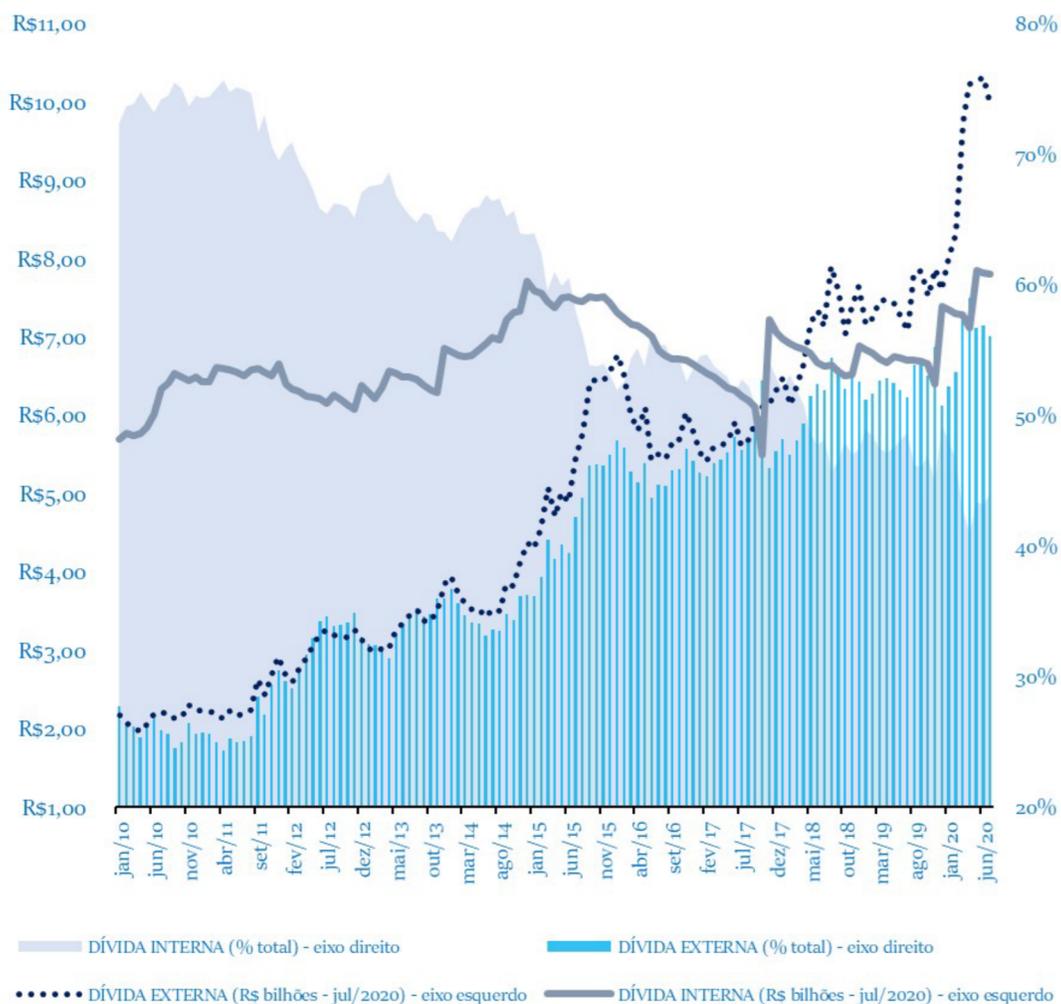
$$VaR^{GU}(c\%) = \mu - \sigma \alpha_{c(\%)} \quad (6)$$

Em que  $\mu$  é o parâmetro médio da população,  $\sigma$  mede o desvio padrão da população e  $\alpha_{c(\%)}$  é o nível alfa característico em um padrão normal. Este nível alfa é 2,32630

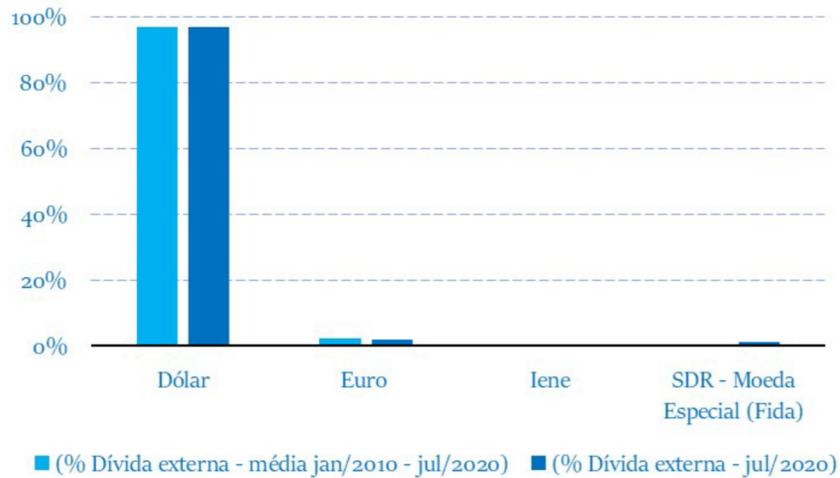
para uma probabilidade cumulativa de 1% e 1,64485 para uma probabilidade cumulativa de 5%.

Esta relação é a função quantílica de uma pdf gaussiana, ou seja, o inverso da função de distribuição cumulativa associada a uma probabilidade unilateral, 5% ou 1%. Essa probabilidade está relacionada ao nível de confiança,  $c(\%)$ , de acordo com a relação dada por  $1 - c(\%)$ .

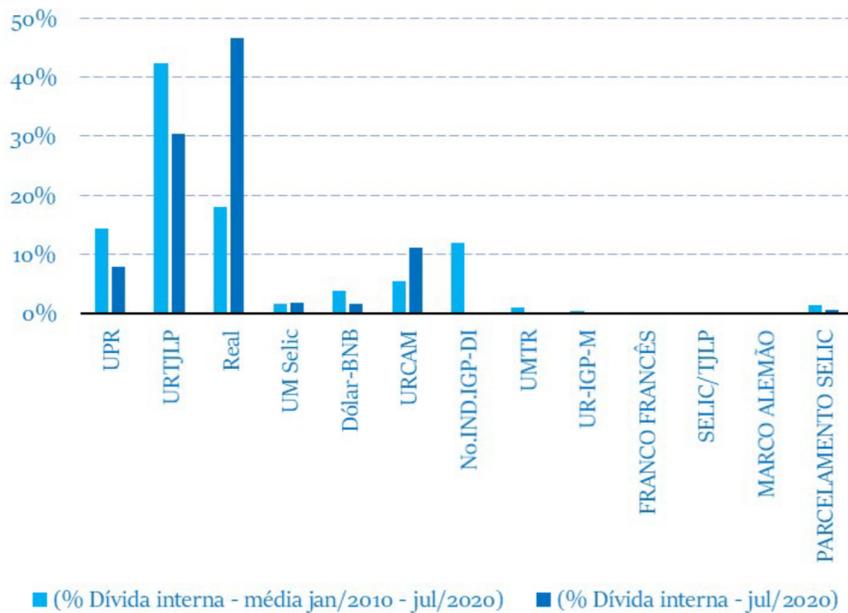
**Gráfico 5 – Evolução anual da dívida do Ceará**



Fonte: Secretaria da Fazenda do estado do Ceará, 2020.

**Gráfico 6 – Composição da dívida estrangeira do Ceará**

Fonte: Secretaria da Fazenda do estado do Ceará, 2020.

**Gráfico 7 – Composição da dívida doméstica do Ceará**

Fonte: Secretaria da Fazenda do estado do Ceará, 2020.

A primeira questão principal a ser abordada aqui é como derivar uma extensão dessa abordagem gaussiana, usando outra distribuição em vez da pdf normal. Seguimos Matos *et al.*, (2015) e Matos e De Jesus Filho (2020), utilizando o VaR de melhor ajuste, dado por:

$$\text{VaR}^{BFU}(c\%) = F_{BF}^{-1}(1 - c|\Theta) \quad (7)$$

Tal que  $\Theta$  é o vetor dos parâmetros da distribuição e  $F_{BF}^{-1}$  significa o inverso do cumulativo desta distribuição, ou seja, sua função quantílica. Especificamente, nas

distribuições de probabilidade, a classificação em termos de ajuste é elaborada com base no teste de adesão de Anderson e Darling (1952).

Aqui é necessário que esse framework possa captar o pior cenário para dívida, por meio da função quantil. A partir da série de variação mensal da dívida real, precisamos encontrar não o valor da cauda esquerda do quantil, mas da direita. Em outras palavras, é preciso inferir sobre a população de variações mensais do endividamento da amostra com base na pdf de melhor ajuste, e assim identificar o respectivo quantil de saída associado às probabilidades de 95% e 99%. Mais especificamente, a pior dívida em um nível de 99%, por exemplo, um mês antes é dado por:

$$Debt(99\%, August\ 2020) = [1 + F_{BF}^{-1}(99\%|\Theta)].Debt(July\ 2020) \quad (8)$$

Quando a projeção se dá um ano à frente, faz-se uso da série de variações anuais. Na Tabela 11 são reportadas as principais conclusões sobre as dívidas do pior cenário um mês (agosto de 2020) e um ano (julho de 2021) à frente, para cada dívida desagregada.

As séries de dívidas indexadas ao iene, euro ou moeda especial são mais voláteis e apresentam *outliers* associados às flutuações das taxas de câmbio. Como consequência, no cenário com 99% de probabilidade de confiança, os valores críticos de variação da dívida assumem valores muito elevados quando comparados com os valores obtidos para as outras séries de dívidas. Por esse motivo, essas dívidas que, apesar de não terem esses valores representativos em julho de 2020, podem começar a exibir um comportamento explosivo e assumir uma alta participação de mercado um ano depois. Outro aspecto importante é que além de atender a essas operações paradiplomáticas específicas no Ceará, estado líder nesse quesito em relação aos demais, a série da dívida interna indexada ao real – bastante representativa – também apresenta *outliers* e maior oscilação.

Por fim, a análise do pior cenário desagregado sugere níveis de dívida um ano à frente (julho de 2021) mais preocupante do que a análise agregada. A dívida interna, cujo patamar é de R\$7,8 bilhões em julho de 2020, quando projetada de forma agregada pode assumir o patamar de R\$9,3 bilhões um ano à frente, enquanto a projeção desfavorável desagregada pode assumir o valor de R\$19,2 bilhões. Considerando ainda o nível de confiança de 99%, a dívida externa, atualmente em R\$9,9 bilhões, pode assumir o valor de R\$17,3 bilhões no cenário projetado considerando a dívida agregada, enquanto a desagregada pode assumir R\$24,5 bilhões, em julho de 2021.

A dívida total, interna e externa, que representa 83% da receita líquida corrente do Ceará em julho de 2020, mesmo no pior cenário baseado nas dívidas desagregadas com níveis

de confiança de 95% e 99%, não ultrapassaria os 130% e 200% em julho de 2021, respectivamente, considerando uma evolução da RCL de 9% ao ano, taxa de crescimento da última década.

Esses limites são importantes, pois quando se fala do endividamento dos estados brasileiros, deve-se atentar para a legislação complementar, a qual é alterada com frequência. Por exemplo, cabe citar a portaria da Secretaria do Tesouro Nacional nº 535, de 9 de outubro de 2020, que aumenta a capacidade de endividamento dos estados com graus A ou B.

**Tabela 11 – Resultados da gestão de risco da dívida do estado do Ceará, Jan/2010 – Jul/2020**

Dívida (indexador/moeda)	Realizado	Pior cenário – agosto de 2020 (1 mês à frente)		Pior cenário – agosto de 2021 (1 ano à frente)	
		(95% confiança)	(99% confiança)	(95% confiança)	(99% confiança)
	Julho de 2020				
Dívida externa	R\$9.944.011.238,82	R\$10.977.978.487,63	R\$11.445.346.545,86	R\$15.030.158.992,45	R\$17.334.880.159,57
Dólar	R\$9.647.817.408,91	R\$10.649.260.855,95	R\$11.087.561.200,84	R\$14.689.284.395,94	R\$17.013.154.175,22
Euro	R\$178.539.518,14	R\$223.392.215,89	R\$404.731.233,67	1.192.804.666,74	R\$6.527.761.862,23
Iene	R\$1.404.374,50	R\$1.506.528,70	R\$1.571.172,06	R\$1.569.135,72	R\$1.768.837,77
SDR	R\$116.239.937,27	R\$141.966.160,19	R\$170.339.166,47	R\$448.418.806,01	R\$1.008.044,00
Moeda Especial (Fida)					
DÍVIDA INTERNA	R\$7.794.158.604,81	R\$7.989.090.511,52	R\$8.969.205.956,07	R\$8.895.239.390,91	R\$9.329.919.616,30
UPR	R\$616.381.141,74	R\$628.523.850,23	R\$691.105.027,55	R\$674.062.088,98	R\$1.041.770.422,90
URTJLP	R\$2.371.774.656,55	R\$2.423.550.497,30	R\$2.719.903.740,64	R\$3.390.641.613,51	R\$4.096.031.114,12
Real	R\$3.630.303.065,55	R\$3.670.200.096,24	R\$3.909.037.734,92	R\$7.450.834.011,73	R\$12.746.720.123,76
UM Selic	R\$129.851.448,35	R\$131.286.306,85	R\$132.817.255,43	R\$146.091.969,00	R\$161.472.873,05
Dólar – BNB	R\$127.674.049,09	R\$138.129.276,97	R\$145.405.421,03	R\$146.711.526,55	R\$170.986.193,50
URCAM	R\$872.201.979,52	R\$874.844.751,52	R\$877.513.689,58	R\$860.418.530,78	R\$863.872.450,62
Selic	R\$45.972.264,01	R\$47.356.029,16	R\$54.119.928,36	R\$109.073.793,59	R\$172.271.864,92

Fonte: Secretária da Fazenda do estado do Ceará, 2020

### 3.4 Considerações Finais

O endividamento público no Brasil possui características peculiares. A gestão da dívida pública e o crédito oferecido aos estados muitas vezes não são realizados com base em critérios puramente técnicos. A política envolvida e o cenário econômico fazem com que o endividamento cresça descontroladamente.

O estado do Ceará possui uma cultura fiscal de sustentabilidade das contas públicas. Porém, em ambientes de incerteza, com tantas variáveis exógenas influenciando a trajetória dessa dívida, sejam elas políticas, fiscais ou financeiras, torna-se ferramentas essenciais que permitem e auxiliam os gestores na tomada de decisões. O endividamento permite manter os investimentos públicos que melhoram a qualidade de vida da população. Mas a gestão eficiente dessa dívida manterá as contas públicas equilibradas e a trajetória da dívida em níveis ótimos. Aqui propõe-se uma ferramenta de monitoramento estatístico refinado útil na gestão da composição ótima da dívida, a fim de não comprometer sua sustentabilidade.

O refinamento aqui proposto baseia-se na utilização da função de distribuição de melhor probabilidade para cada série mensal de dívida por indexador ou moeda. É possível afirmar que essa discussão da gestão da dívida do Ceará, que se destaca na atividade paradiplomática, deve ser feita por meio da implantação dessa ferramenta pelo governo do estado do Ceará. Afirma-se também que estudos complementares sobre resiliência da dívida, transparência e seu impacto no PIB também devem ser realizados e implementados.

## 4 ANÁLISE DE COMOVIMENTOS DE CURTO PRAZO E LONGO PRAZO ENTRE AS DÍVIDAS INTERNA E EXTERNA E O CRESCIMENTO DO PIB NO CEARÁ

O ensaio contribui para o debate sobre a gestão das finanças públicas estaduais, abordando o papel do endividamento público como instrumento de crescimento econômico para o estado do Ceará. A análise é decomposta em termos de dívida interna e dívida externa para avaliar o efeito da composição sobre o crescimento agregado e setorial da economia cearense. A estrutura empírica combinou a modelagem clássica de séries temporais (causalidade de *granger* e análise de cointegração) e a análise da transformada Wavelet para avaliar a relação dívida/crescimento no domínio do tempo e da frequência. No curto prazo, destaca-se a capacidade do crescimento do valor adicionado do setor agrícola em determinar os ciclos de endividamento interno e externo. Mesmo no longo prazo, a análise empírica não sugere qualquer canal de transmissão da dívida interna ou externa sobre o crescimento agregado ou setoriais do estado do Ceará.

### 4.1 Introdução

A gestão do endividamento de um ente federativo subnacional no Brasil precisa necessariamente se ater aos aspectos legais e operacionais. No entanto, em estados com situação fiscal em desequilíbrio e cujos indicadores de desigualdade e pobreza se exacerbam, estes aspectos não são suficientes, parece ser igualmente fundamental que a gestão da dívida seja baseada em 7 pilares econômicos: i) solvência, ii) previsão baseada em cenários, iii) modelagem de determinantes, iv) resiliência, v) transparência, vi) gestão de risco e vii) relação com o crescimento econômico.

Especificamente no que se refere à relação entre a evolução da dívida e do Produto Interno Bruto (PIB), agregado ou setorial, é importante que a gestão da dívida esteja monitorando efeitos estatísticos, tais como correlação, causalidade, dissimilaridade, cointegração e coerência.

A razão para tal se dá no fundamento que sugere serem positivas as consequências de longo prazo sobre o crescimento econômico, a partir de uma política pública estadual austera, cujas operações de crédito visam investimentos públicos estratégicos específicos que completem mercado.

A partir da premissa de que a contrapartida do investimento público está na obtenção das fontes alternativas de receitas oriundas de operações de crédito doméstico e

estrangeiro, a gestão da dívida interna e externa e sua relação com crescimento econômico precisa realmente ser objeto de estudo.

Este contexto impõe não somente aos gestores do executivo estadual, mas também aos órgãos de controle externo um desafio indispensável de envidar esforços alocacionais de recursos e de capital humano no sentido tanto de monitorar e como prever desequilíbrios fiscais dos jurisdicionados.

Neste cenário, este trabalho agrega à literatura de finanças públicas aplicadas ao Ceará, com destaque para Simonassi *et al.*, (2013), Aguiar (2017), Matos e Santos (2021 a, b), assim como aos instrumentos produzidos pela Secretaria da Fazenda do Ceará e pelo Tribunal de Contas do Estado do Ceará ao propor um estudo estatístico sobre a relação entre dívida e crescimento econômico na última década no estado.

#### **4.2 Dívida pública dos estados brasileiros**

O Gráfico 8 apresenta o cenário da situação fiscal dos estados brasileiros mais atual possível, datado de agosto de 2020. Nele estão dispersos os 27 entes federativos subnacionais, considerando a relação entre a dívida interna e a Receita Corrente Líquida (RCL) no eixo horizontal e a relação entre dívida externa e RCL no eixo vertical.

No Gráfico consta uma heterogeneidade preocupante no nível de endividamento dos estados. Em um extremo, o Rio de Janeiro, com uma dívida total superior à 320% da receita líquida corrente, enquanto no Pará, essa relação é inferior à 25%.

Chama a atenção também a evidência de que os estados com maior nível de endividamento, acima de 200% da RCL, são os que apresentam o maior produto interno bruto (PIB) *per capita*. Seria possível associar que o crescimento dos estados do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo tem se baseado no endividamento excessivo? Esse padrão de endividamento seria sustentável? A permissividade e a falta de punibilidade do governo federal para com estes entes contribuem para sustentabilidade deste endividamento e este crescimento?

Mais especificamente sobre Ceará, a dívida interna (36,5% da RCL) parece estar em um patamar bastante compatível, enquanto a relação entre a dívida externa e a respectiva RCL assume o maior nível do país, estando acima de 48%. A maioria dos estados apresenta dívida externa em um patamar abaixo de 30% de sua RCL.

**Gráfico 8 – Dispersão da dívida interna (eixo horizontal) e externa (eixo vertical) em relação à Receita Corrente Líquida dos estados brasileiros (agosto de 2020)**



Fonte: SEFAZ-CE.

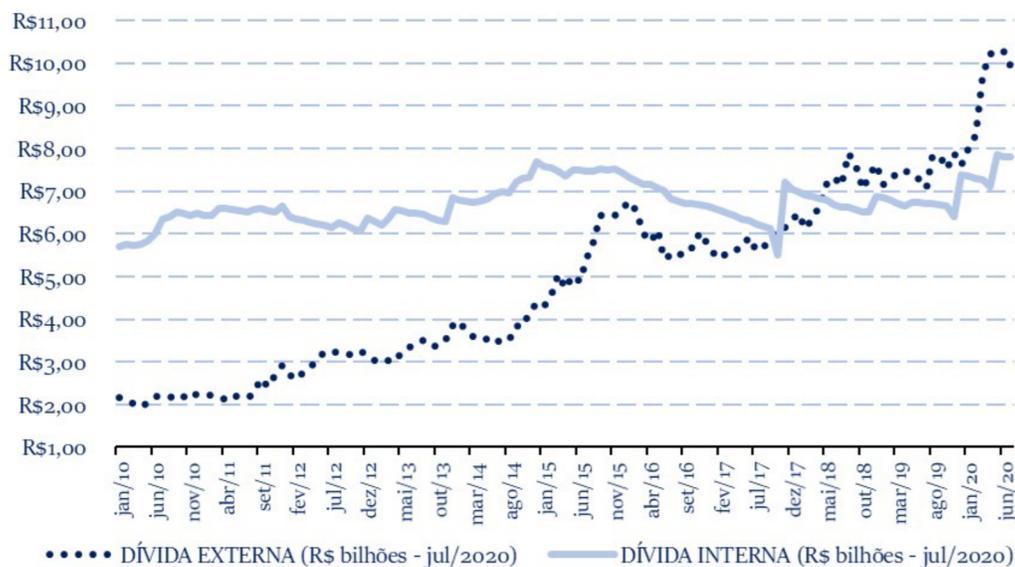
Vale ressaltar que existe uma valorização excessiva do dólar na última década. É interessante questionar também se esta composição mais equilibrada do Ceará entre dívida interna e externa reduz os riscos de médio e longo prazo. Porque alguns estudos comparativos entre dólar e IPCA, considerando as 3 últimas décadas, demonstram um crescimento percentual maior do IPCA do que o dólar.

Atendo-se especificamente ao estado do Ceará, o Gráfico 9 mostra a evolução das dívidas interna e externa de janeiro de 2010 a julho de 2020. Utiliza-se a série real mensal da dívida, expressa em R\$ de julho de 2020, com base no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). De notar no Gráfico 9 a representatividade da dívida interna em relação à dívida total, que já assumiu um patamar de quase 80% nos anos de 2010 e 2011, apresenta uma tendência consistente de queda, de forma que em junho de 2020, esta dívida doméstica assumiu cerca de 43% do montante total, ao passo que a dívida externa atingiu o nível de 57% da dívida total.

Em termos monetários, enquanto a taxa de crescimento anual da dívida interna real é de 3%, a dívida externa cresce 16% ao ano. Conseqüentemente, a dívida interna (em R\$ de julho de 2020) passou de R\$5,7 bilhões em janeiro de 2010 para R\$7,8 bilhões em meados de 2020, enquanto a dívida externa saiu de R\$2,2 bilhões para quase R\$10 bilhões, no mesmo período. Isto pode demonstrar uma diversificação maior da carteira de operações e uma

possível redução de risco. Um dólar valorizado tem benefícios na internalização dos valores em real, porém aumenta o custo do serviço da dívida.

**Gráfico 9 – Evolução anual da dívida do estado do Ceará**



Fonte: SEFAZ-CE.

Essa dívida externa do estado do Ceará é basicamente indexada ao US\$, com ainda cerca de 1,8% dessa dívida atrelada ao euro (julho de 2020). A dívida interna está mais diversificada, conforme Matos e Santos (2021), e os indexadores destas dívidas são bem mais estáveis. Como consequência, pode-se observar diferentes valores do coeficiente de variação reportados na Tabela 12. Nesta tabela também constam outras estatísticas descritivas importantes para cada dívida.

**Tabela 12 – Estatística descritiva da dívida do Ceará, Jan/2010 – Jun/2020 (R\$ - Jul/2020)**

Dívida (indexador/moeda)	Média	Coefficiente de variação	Mínimo	Máximo	Taxa de crescimento Anual
DÍVIDA	R\$ 4.858.209,63	0,438	R\$1.953.082.213,46	R\$10.310.074.992,79	16,11%
EXTERNA					
Dólar	R\$4.721.184.649,41	0,434	R\$1.941.563.435,04	R\$10.008.717.799,59	15,84%
Euro	R\$115.584.683,24	0,672	R\$5.051.996,21	R\$230.826.965,25	40,12%
Iene	R\$2.969.815,93	0,400	R\$1.189.937,66	R\$5.414.507,44	-11,83
SDR – Moda	R\$43.813.072,56	0,867	R\$9.519.526,94	R\$123.576.764,86	45,37%
Especial (Fida)					
DÍVIDA	R\$6.705.857.383,46	0,071	R\$5.487.683.465,85	R\$7.850.354.618,78	3,10%
INTERNA					
UPR	R\$971.858.157,01	0,248	R\$260.556.948,16	R\$2.523.380.514,60	-6,13%
URTJLP	R\$2.842.507.449,51	0,239	R\$252.317.189,10	R\$3.983.919.239,02	5,48%
Real	R\$1.187.429.534,48	0,567	R\$700.816.179,98	R\$3.653.685.920,42	16,94%
UM Selic	R\$144.042.409,88	0,559	R\$129.686.780,67	R\$180.656.972,58	-2,61%
Dólar-BNB	R\$260.473.814,59	0,378	R\$105.783.957,97	R\$432.622.444,69	-10,62%
URCAM	R\$925.288.065,51	0,488	R\$870.237.180,41	R\$987.243.766,63	-3,08%
Selic	R\$86.258.976,77	0,541	R\$45.972.264,01	R\$243.729.412,85	-3,30%

Fonte: SEFAZ – CE.

### 4.3 Estatísticas descritivas

Nas próximas seções será sumarizado um conjunto de dados com o intuito de mostra uma conjuntura da situação do endividamento público no estado do Ceará.

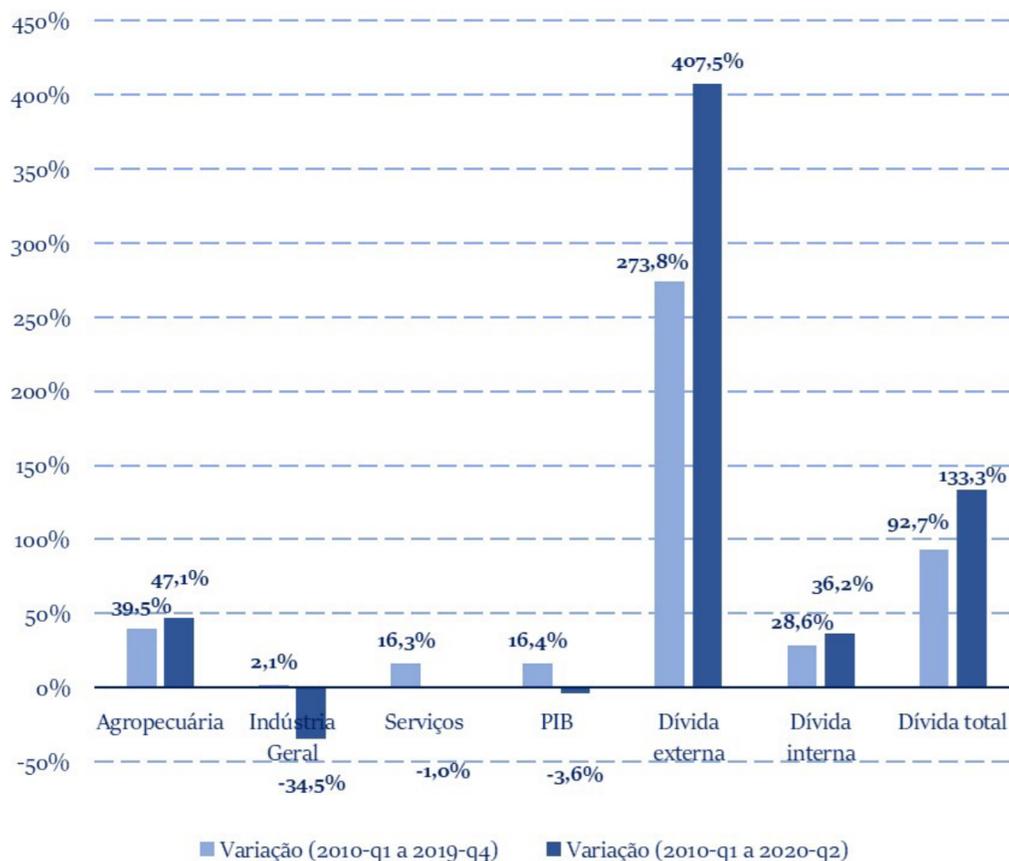
#### *4.3.1 Considerações sobre o crescimento acumulado do PIB e da dívida*

O PIB do estado do Ceará representava cerca de 1,3% do PIB do Brasil na década de 1970, passando para 2,3% em 2018. Observando o crescimento acumulado baseado na taxa de crescimento trimestral do valor adicionado bruto por atividade econômica e do PIB do Ceará, de 2010 a 2019, evidencia-se um crescimento agregado superior à 16%, valor próximo ao observado do setor de serviços, enquanto a agropecuária registrou crescimento agregado de quase 40% e a indústria de apenas 2% (Gráfico 10).

Infelizmente, este cenário é totalmente comprometido no primeiro semestre de 2020 – em razão da pandemia – em todos os setores, exceto no setor de agronegócios. Observando o crescimento em relação ao trimestre anterior e considerando sazonalidade, todos os setores registraram queda em 2020-q1, com a agropecuária e indústria caindo cerca de 10% e serviços menos de 3%. No entanto, já em 2020-q2, o setor de agronegócios conseguiu crescer 17% em relação a 2020-q1, enquanto indústria e serviços permaneceram registrando quedas de 29% e 13%, respectivamente, anulando o avanço da década.

São números que podem sinalizar a relevância e as consequências de longo prazo de uma política pública estadual austera do ente cearense, o qual priorizou investimentos públicos. Se comparado aos demais entes subnacionais, o patamar médio de 2008 a 2019 da relação entre investimentos e Receita Total no Ceará foi superior à 11%, dentre cinco maiores do Brasil. Em relação a RCL, foi o maior investidor do país nos últimos 5 anos, com percentuais de 15,89%, 12,18%, 13,87%, 15,20%; e, finalmente, de 10,6% em 2019. Ressaltando o investimento/RCL do governo federal de 4,69%.

**Gráfico 10 – Crescimento acumulado das dívidas externa, interna e total e do valor adicionado setorial e do PIB do estado do Ceará<sup>a, b</sup>**



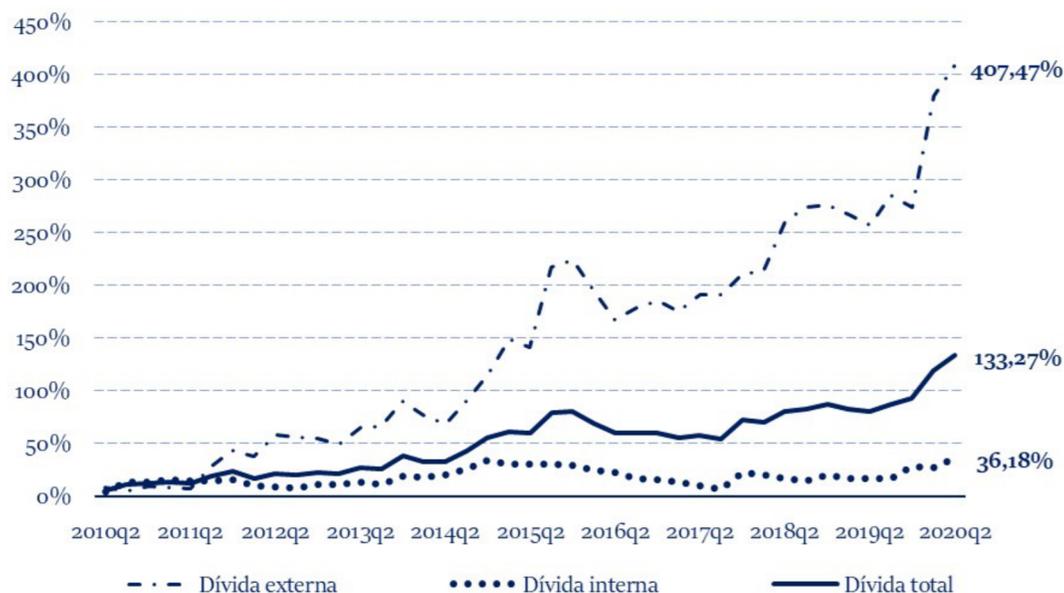
Fonte: SEFAZ-CE.<sup>a</sup> Crescimento acumulado baseado na taxa de crescimento trimestral do valor adicionado bruto por atividade econômica e do Produto Interno Bruto do Ceará, de 2010 a 2020, baseado na variação percentual do trimestre em relação ao trimestre imediatamente anterior, ajustada sazonalmente. <sup>b</sup> Crescimento acumulado baseado na dívida externa e interna em R\$ de julho de 2020.

Como se sabe, a contrapartida desse investimento público está na obtenção das fontes alternativas de receitas oriundas de operações de crédito doméstico e estrangeiro, o que implica em contração de dívida. Neste contexto, é importante observar a evolução da dívida interna e externa no Ceará ao longo do período de 2010 a 2019 e também nesse primeiro semestre de 2020.

O Gráfico 10 sugere que até o final de 2019, a dívida interna em termos reais (corrigida pelo IPCA) havia crescido 28,6% e a externa 273,8%. No entanto, o crescimento do endividamento apenas no primeiro semestre de 2020 sugere uma atenção ainda maior, sendo esses crescimentos de 36,2% e 407,5%, respectivamente, se considerando o interstício de 2010-q1 a 2020-q2. Em termos monetários (R\$ de julho de 2020), são aumentos reais de R\$2,7 bilhões na dívida externa e de R\$430 milhões na dívida interna em apenas um semestre.

O Gráfico 11 permite analisar a evolução desse endividamento com frequência trimestral. A tendência constante de crescimento da dívida externa sugere de fato bastante atenção. Ressaltando que este crescimento pode ser explicado em grande parte pela apreciação cambial.

**Gráfico 11 – Crescimento acumulado das dívidas externa, interna e total do estado do Ceará<sup>a</sup>**



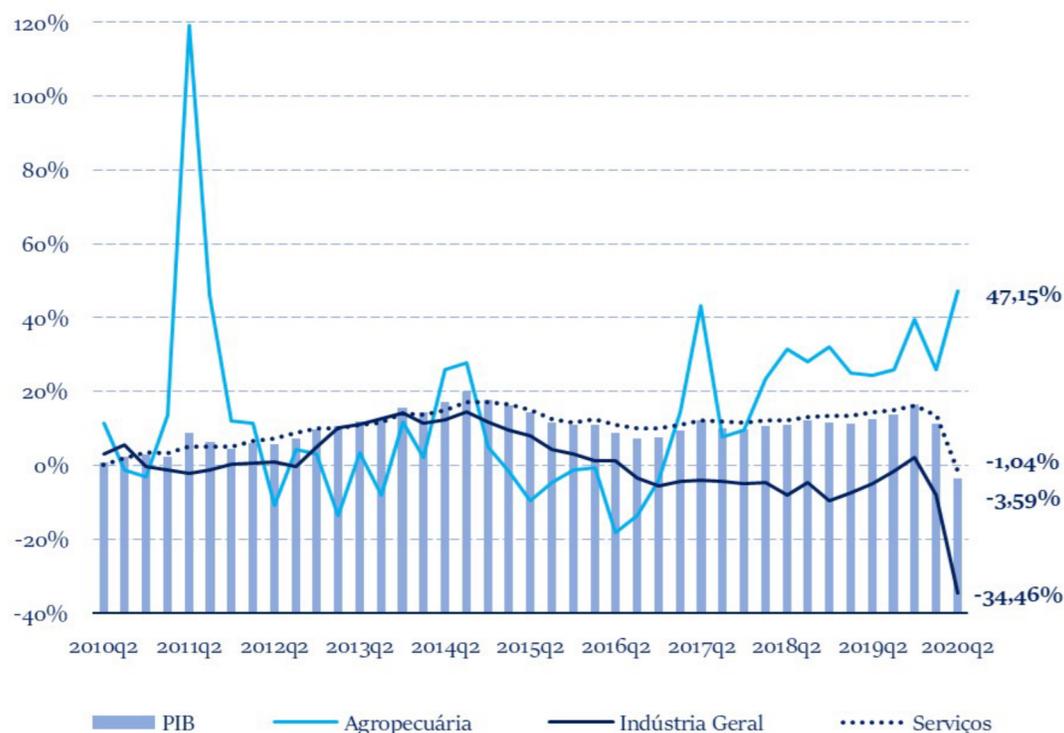
Fonte: SEFAZ-CE. <sup>a</sup> Crescimento acumulado baseado na dívida externa e interna em R\$ de julho de 2020

De forma análoga à análise proposta pelo Gráfico 11, é possível observar a evolução do crescimento econômico do estado, no Gráfico 12, baseado na taxa de crescimento trimestral do valor adicionado bruto por atividade econômica e do Produto Interno Bruto do Ceará, de 2010-q2 a 2020-q2. Fica nítido que o PIB depende fundamentalmente da evolução do valor adicionado do setor de serviços. É também importante estudar em detalhes a volatilidade mais elevada do resultado de crescimento econômico do setor agropecuário, assim como a reversão para baixo do crescimento acumulado industrial a partir da segunda metade de 2014.

A partir destas séries de variação acumulada, um primeiro exercício sugerido e oportuno pode ser o de análise de cointegração, o qual é consagrado em séries temporais e pode sugerir um padrão de comovimento de longo prazo. Segundo os resultados do teste de cointegração, proposto por Johansen (1995), reportados na Tabela 13, somente é possível inferir a um nível de significância de 10% que haja uma relação de equilíbrio de longo prazo entre o crescimento acumulado da dívida interna e o crescimento acumulado do PIB agregado

do Ceará. Esse resultado é corroborado com um nível de significância de 5%, quando feito uso de outras especificações do teste usado.

**Gráfico 12 – Crescimento acumulado do valor adicionado setorial e do PIB do estado do Ceará<sup>a</sup>**



Fonte: SEFAZ-CE. <sup>a</sup> Crescimento acumulado baseado na taxa de crescimento trimestral do valor adicionado bruto total e por atividade econômica e do Produto Interno Bruto do Ceará, de 2010 a 2020, baseado na variação percentual do trimestre em relação ao trimestre imediatamente anterior, ajustada sazonalmente.

Em outras palavras, não parece ser possível inferir sobre a existência de um comovimento de longo prazo entre as dívidas externa ou interna e o crescimento setorial ou agregado, com exceção do comovimento entre a dívida interna e o PIB agregado.

**Tabela 13 – Testes de cointegração entre as dívidas externa e interna versus variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará<sup>a</sup>**

Traço	Agrícola	Indústria	Serviços	Agregado
Dívida externa	18,361 [0,320]	15,141 [0,563]	14,898 [0,583]	17,730 [0,362]
Dívida interna	16,659 [0,441]	16,566 [0,448]	17,511 [0,378]	<b>24,511* [0,073]</b>
Máximo autovalor	Agrícola	Indústria	Serviços	Agregado
Dívida externa	12,755 [0,348]	11,234 [0,450]	11,427 [0,470]	12,582 [0,363]
Dívida interna	13,332 [0,302]	12,535 [0,367]	14,445 [0,226]	<b>18,590* [0,065]</b>

Fonte: SEFAZ-CE. <sup>a</sup> Teste de cointegração desenvolvido pelo Johansen (1995), com intercepto e tendência, entre o crescimento acumulado baseado na taxa de crescimento trimestral do valor adicionado bruto total e por atividade econômica e do PIB do Ceará e o crescimento acumulado baseado na dívida externa e interna em R\$ de julho de 2020. (2010-q2 a 2020-q2). P-valor do teste reportado entre colchetes. \* significância a 10%, \*\* significância a 5% e \*\*\* significância a 1%.

### 4.3.2 Considerações sobre os ciclos anuais de variação da dívida

A análise da seção anterior se baseava em trajetórias trimestrais acumuladas de endividamento e crescimento econômico. Nas próximas seções, as análises estatísticas se baseiam nas séries de ciclos anuais, ou seja, ciclos extraídos a partir das séries de variação anual.

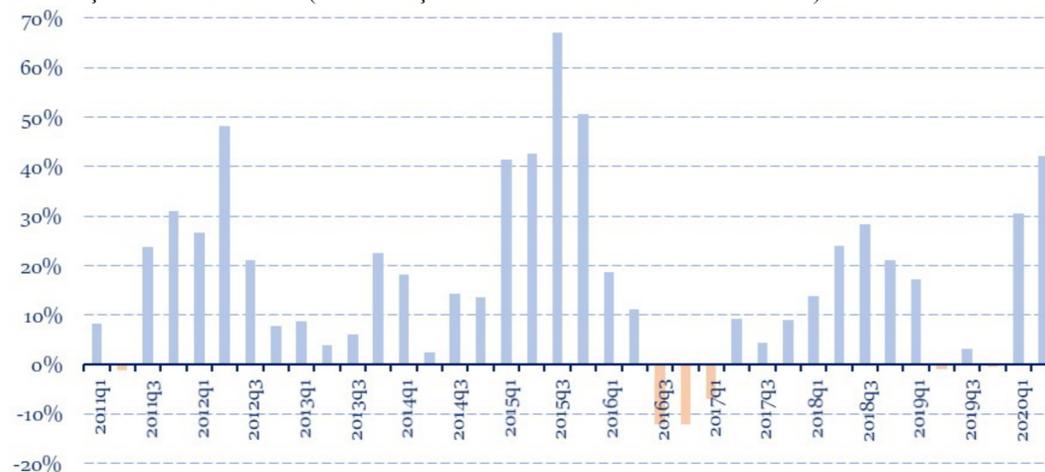
Em outras palavras, a dívida externa, por exemplo vai ser considerada de forma que nos interessa a variação do estoque da dívida externa de um trimestre, como 2017-q3, em relação ao mesmo trimestre no ano anterior, ou seja, 2016-q3. O mesmo será assumido para a dívida interna, assim como o valor adicionado setorial e o PIB agregado do estado.

O Gráfico 13 reporta essas variações anuais do endividamento, obtidas para cada trimestre em relação ao respectivo trimestre do ano anterior. A dívida externa apresenta variações anuais com maior magnitude, com aparente aspecto cíclico com distância média de 3 anos entre os ápices, sendo raro observar redução do estoque, o que só ocorreu em 6 trimestres, ao longo de todo o interstício de 2011-q1 a 2020-q2. Estas variações em grande parte são explicadas por elevadas variações do dólar, decorrentes de cenários políticos e econômicos diversos.

A dívida interna também aparenta um comportamento cíclico, porém com variações anuais cuja ordem de grandeza é inferior e não somente com aumentos, mas também reduções que chegaram a superar 10% no segundo semestre de 2016.

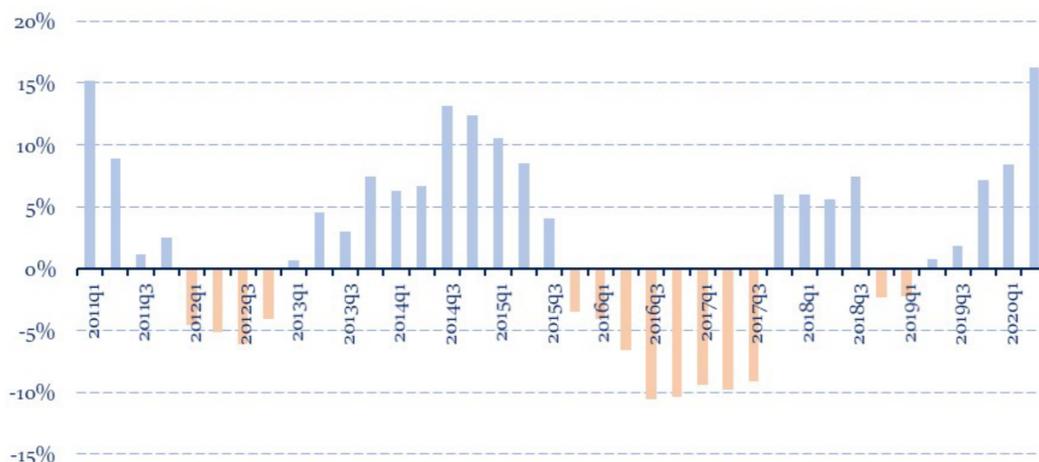
#### Gráfico 13 – Taxa de crescimento real da dívida do estado do Ceará

a. Variação da dívida externa (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior)



Fonte: SEFAZ-CE

b. Variação da dívida interna (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior)



Fonte: SEFAZ-CE.

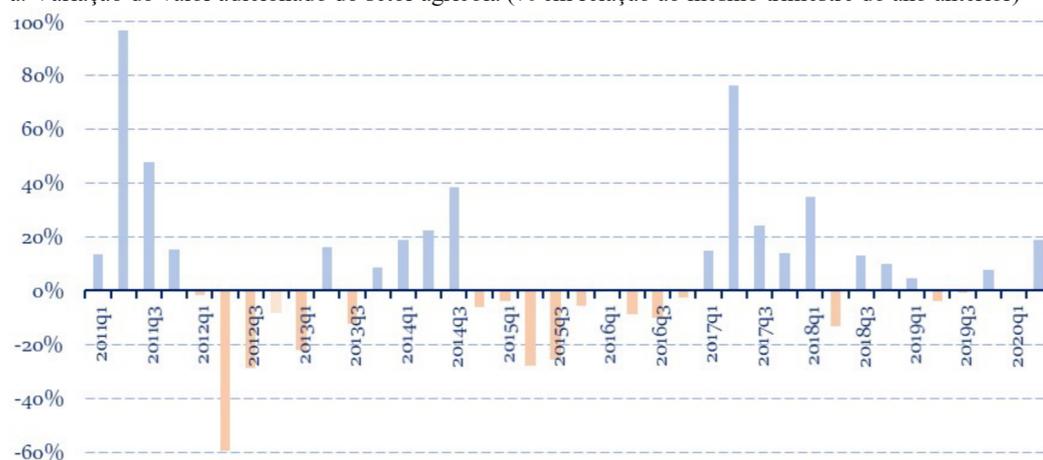
### 4.3.3 Considerações sobre os ciclos anuais de variação do PIB

O Gráfico 14 reporta, para cada trimestre durante o período de 2011-q1 a 2020-q2, a variação anual do valor adicionado por setor, assim como do PIB, sempre considerando o mesmo trimestre do ano anterior. Visivelmente, há uma semelhança esperada entre as variações do PIB agregado e do setor de serviços, em razão de sua representatividade no cálculo do PIB. Este setor tem comportamento mais suave, se comparado aos demais, e, com exceção da queda superior à 13% em 2020-q2, tem registrado oscilações durante a maior parte da década entre 5% e -5%, o mesmo sendo observado para o PIB.

O valor adicionado do setor agrícola apresenta variações anuais de difícil previsão, com picos próximos ou superiores à 80%, em 2011-q2, por exemplo, acompanhados por quedas expressivas, como a retração de 60% observada em 2012-q2. Na maior parte do tempo, as oscilações que parecem obedecer a um ciclo variam entre -40% e 40%.

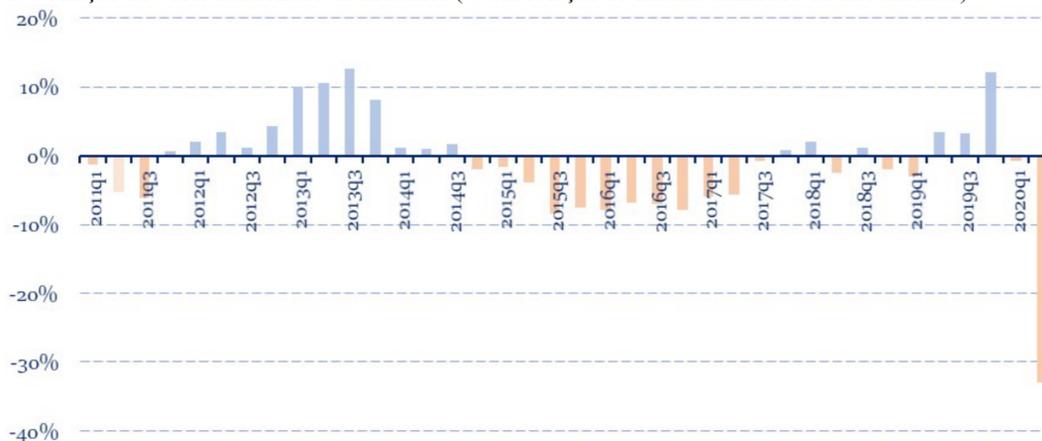
### Gráfico 14 – Taxa de variação do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará

a. Variação do valor adicionado do setor agrícola (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior)



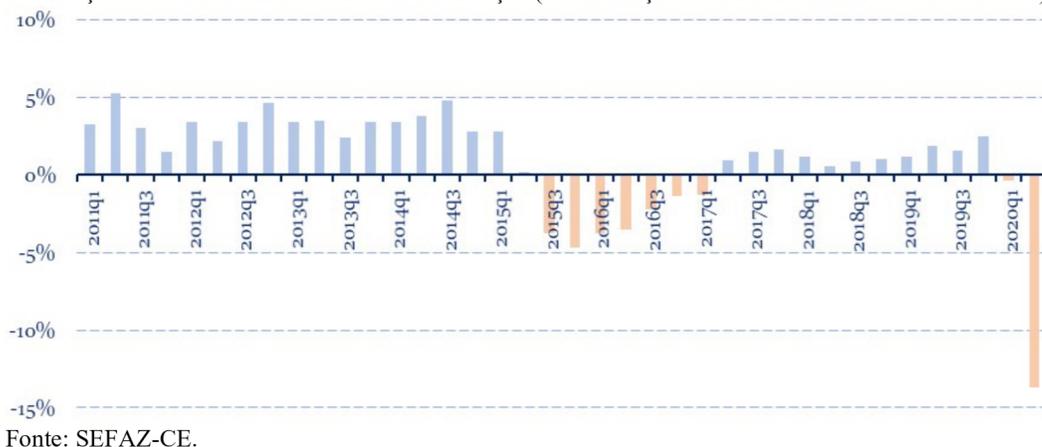
Fonte: SEFAZ-CE.

b. Variação do valor adicionado da indústria (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior)



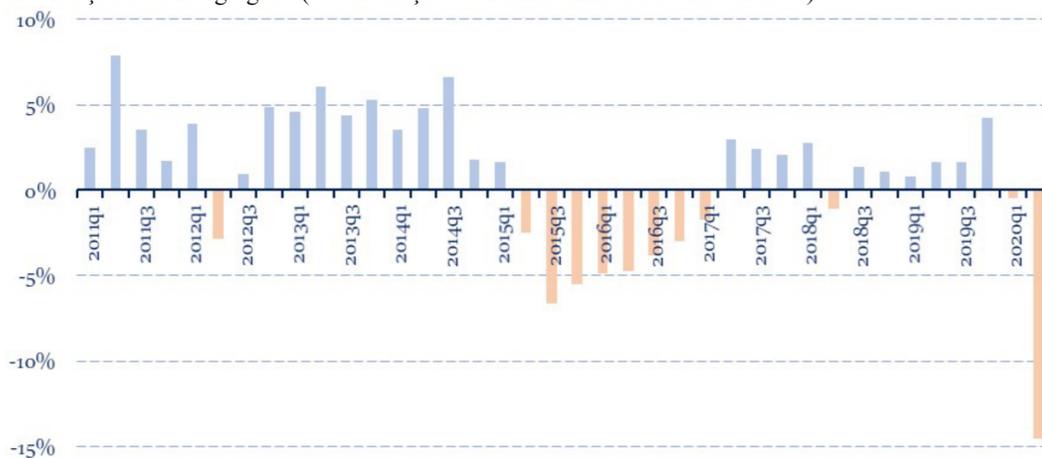
Fonte: SEFAZ-CE.

c. Variação do valor adicionado do setor de serviços (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior)



Fonte: SEFAZ-CE.

d. Variação do PIB agregado (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior)



Fonte: SEFAZ-CE.

O setor da indústria aparenta ter completado um ciclo completo entre 2011 e meados de 2017, oscilando normalmente entre -10% e 10%. Foi o setor com maior queda em 2020-q2, com retração superior à 33%.

#### 4.4 Metodologia: Dissimilaridades e coerências

A transformada Wavelet é utilizada em diversas áreas de estudo para realizar a análise de sinais nos domínios do tempo e da frequência. A ferramenta foi constituída como um avanço à análise espectral desenvolvida por Fourier, no século XIX, na medida em que supera uma série de restrições observadas na transformada de Fourier, como a reconstrução do sinal de séries não estacionárias, limitação especialmente importante no campo da economia aplicada.

O emprego desta técnica tem sido cada vez mais explorado tanto na teoria econômica (Ramsey e Zang, 1996 e 1997; Ramsey e Lampart, 1998; Aguiar-Conraria, Azevedo e Soares, 2008; Aguiar-Conraria e Soares, 2011; Aguiar-Conraria, Martins e Soares, 2018; Matos *et al.*, 2020) assim como na área de finanças (Rua e Nunes, 2009; Reboredo e Rivera-Castro, 2014; Das, 2018). O grande apelo da literatura tem se dado especialmente pela consistência da técnica na manipulação de séries com mudanças estruturais.

A transformada de Wavelet contínua (CWT, sigla em inglês) é composta pelo cálculo de coeficientes de versões escaladas e transladadas que envolvem o sinal original analisado ( $x(t)$ ). O processo de cômputo dos coeficientes de translação e escalonamento (valor conjugado complexo contínuo) é obtido pelo uso da *wavelet de Morlet* ( $\psi(x)$ ). Esta função é tida como uma *wavelet mother* eficiente para a mensuração de estimativas de amplitude a fase instantânea de um sinal na vizinhança de cada par ordenado tempo-frequência ( $\tau, s$ ).

Em termos algébricos, CWT de uma série temporal  $x(t)$  é dada por:

$$W_x(\tau, s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \left[ \frac{1}{\sqrt{|s|}} \overline{\psi_{t,s}} \left( \frac{t - \tau}{s} \right) \right] d\tau \quad (9)$$

Em que  $s$  é o parâmetro de escala que controla o comprimento do sinal e  $\tau$  é o parâmetro de translação que controla a localização do sinal.  $\overline{\psi_{t,s}}(t)$  denotam as versões da *wavelet mother* (*wavelet Morlet*, no presente caso). Na medida em que a CWT manipula dois domínios é necessário garantir correspondência entre as operações realizadas em um domínio

em relação ao outro. Para uma discussão mais aprofundada sobre as propriedades (teoremas da linearidade, similaridade, deslocamento, diferenciação e convolução), vide Suter (1997).

Como exposto no ensaio, os coeficientes de dissimilaridades denotam uma medida de distância entre o espectro de duas séries temporais. Do ponto de vista matemático, a dissimilaridade é calculada a partir da decomposição em valores singulares de um par de CWT's, tal que:

$$\text{dist}(W_x, W_y) = \frac{\sum_{k=1}^K w_k^2 [d(I_x^k, I_y^k) + d(u_x^k, u_y^k)]}{\sum_{k=1}^K w_k^2} \quad (10)$$

$W_x$  e  $W_y$  são as CWT's das séries temporais  $x(t)$  e  $y(t)$ ;  $w_k^2$  são as ponderações do quadrado da covariância explicados por cada eixo;  $I_x^k$  e  $I_y^k$  são as lideranças padrão e;  $u_x^k$  e  $u_y^k$  são os vetores singulares. Assim, a distância entre os dois espectros  $\text{dist}(W_x, W_y)$  é dada pelo ângulo entre cada par do componente correspondente, definido pelos pontos consecutivos dos dois vetores e tomando a média desses valores. Quanto mais próximo de zero for essa medida de distância, mais similares são as CWT's de  $x(t)$  e  $y(t)$ .

Já a coerência *Wavelet* parcial (PWC, sigla em inglês) é responsável por mensurar a dependência (comovimento) entre os sinais de séries temporais no domínio do tempo e da frequência, controlando a influência de uma variável exógena  $z(t)$ . No intuito de apresentar a formulação desta função, faz-se necessário apresentar inicialmente a versão incondicional da coerência Wavelet (WC, sigla em inglês), e condicionar esta função em seguida. A WC parte do cômputo da transformada Wavelet cruzada (XWT, sigla em inglês) entre as séries temporais  $x(t)$  e  $y(t)$ . A XWT ( $W_{xy}(\tau, s)$ ) mensura a covariância entre duas séries temporais para cada par ordenado tempo-frequência, sendo dada por:

$$W_{xy}(\tau, s) = W_x(\tau, s) \cdot \overline{W_y(\tau, s)} \quad (11)$$

Com base em  $W_{xy}(\tau, s)$ , a coerência Wavelet complexa entre  $x(t)$  e  $y(t)$  é dada por:

$$\rho_{xy} = \frac{S(W_{xy})}{[S(|W_x|)^2 S(|W_y|)^2]^{1/2}} \quad (12)$$

S denota um operador suavização no tempo e na escala;  $|W_x|^2$  e  $|W_y|^2$  denotam o *Wavelet Power Spectra* (WPS) de  $x(t)$  e  $y(t)$  respectivamente<sup>1</sup>. E a coerência *Wavelet* (WC, sigla em inglês) é dada pelo valor absoluto da função *wavelet* coerência complexa:

$$R_{xy} = |\varrho_{xy}| \quad (13)$$

Por fim, a PWC entre  $x(t)$  e  $y(t)$ , controlando a influência da série temporal  $z(t)$  pode ser mensurada como o valor absoluto da coerência *Wavelet* complexa parcial ( $\varrho_{xy,z}$ ):

$$R_{xy|z} = |\varrho_{xy,z}| = \left| \frac{\varrho_{xy} - \varrho_{xz}\overline{\varrho_{yz}}}{\sqrt{(1 - R_{xz}^2)(1 - R_{yz}^2)}} \right| \quad (14)$$

Na medida em que o crescimento econômico é regularmente modelado como um processo autorregressivo (*AR*) pela literatura, indicando que as condições vigentes do PIB são diretamente relacionadas ao estado do mesmo em períodos anteriores, nós adotamos a primeira defasagem do crescimento das respectivas variáveis econômicas em análise como variável de controle  $z(t)$ .

#### 4.5 Exercício empírico

Por fim, será feito, nas próximas seções, um exercício empírico para que se possa verificar a robustez da modelagem e seus resultados.

##### 4.5.1 Análise de correlação, causalidade e dissimilaridade

Nesta seção, são apresentados os resultados e as análises mais relevantes deste ensaio. A partir das séries trimestrais de variação percentual, seja da dívida ou do crescimento econômico, em relação ao mesmo trimestre do ano anterior, durante o período de 2011-q1 a 2020-q2, são reportados e analisados os valores de correlação, causalidade e dissimilaridade entre cada uma das dívidas, externa e interna, versus o crescimento, seja setorial ou agregado. Em um segundo momento, são analisadas também as relações via mapa de calor de coerência. Segundo a Tabela 14, as variações anuais da dívida externa apresentam correlação negativa com as taxas de crescimento anuais agregadas e em cada setor da economia cearense, oscilando entre -0,29 e -0,45.

Uma evidência contraintuitiva, *a priori*, mas sem maior relevância, como será visto a seguir. Ainda nesta tabela, evidencia-se uma menor ordem de grandeza das correlações

<sup>1</sup>  $(WPS)_i(\tau, s) = |W_i(\tau, s)|^2$ , para  $i = x, y$ .

entre a dívida interna e as taxas de crescimento, com destaque para a correlação de 0,135 com o PIB agregado e de 0,17 com o setor agrícola.

Mais relevante que esta análise de correlação, que apenas sugere um padrão linear de evolução contemporânea, sem que se possa fazer juízo de valor sobre que variável possa estar impactando que variável, é a análise de causalidade no sentido de Granger (1969).

Segundo o teste desta causalidade, considerando até duas defasagens, é possível inferir que a um nível e significância de, 5% o crescimento econômico do setor industrial tem influenciado o aumento do endividamento interno e que a um nível e significância de 1%, o crescimento do PIB do estado tem também influenciado o aumento da dívida interna. Não se pode inferir que alguma das dívidas, interna ou externa, tenha sido capaz de promover o crescimento setorial ou agregado com base nesse teste.

Uma métrica mais relevante e informativa que a correlação é a dissimilaridade. Esta métrica mensura a distância entre os ciclos extraídos de um par de variáveis. Quanto menor, mais forte a evidência de que ambas as variáveis são tais que, seus respectivos ciclos estão alinhados ao longo de todo o tempo e em diferentes frequências, havendo ainda simultaneidade na ocorrência dos altos e baixos de ambos os ciclos. Segundo a Tabela 14, somente é possível inferir a um nível e significância de 5% que haja esse comovimento de curto prazo entre as variações do valor adicionado do setor agrícola com ambas as dívidas interna e externa.

**Tabela 14 – Relações entre dívidas (externa e interna) versus variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará<sup>a</sup>**

Correlação	Agrícola	Indústria	Serviços	Agregado
Dívida externa	-0,348	-0,292	-0,336	-0,449
Dívida interna	0,169	-0,004	0,075	0,135
<b>Causalidade (Ho: não causalidade)</b>	Agrícola	Indústria	Serviços	Agregado
Dívida externa → PIB	2,665*[0,086]	0,746 [0,483]	1,162 [0,326]	1,982 [0,155]
PIB → Dívida externa	0,897 [0,418]	0,391 [0,679]	2,720* [0,082]	2,255* [0,122]
Dívida interna → PIB	1,609 [0,216]	0,664 [0,522]	1,794 [0,183]	3,136* [0,058]
PIB → Dívida interna	2,511* [0,098]	<b>3,767**[0,034]</b>	2,771* [0,078]	<b>5,467***[0,009]</b>
<b>Dissimilaridade</b>	Agrícola	Indústria	Serviços	Agregado

Dívida externa	<b>0,143**</b>	0,454	0,356	0,176*
Dívida interna	<b>0,124**</b>	0,515	0,292	0,216

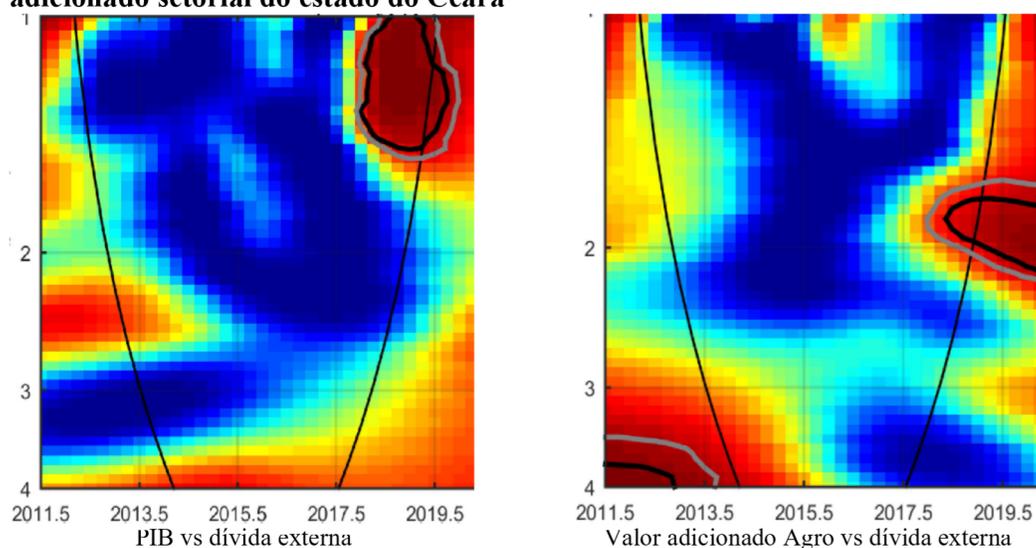
Fonte: SEFAZ-CE. <sup>a</sup> Estatísticas entre a variação do PIB agregado, ou do valor adicionado setorial (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior) e a variação trimestral da dívida real, externa e interna (2011-q1 a 2020-q2). P-valor do teste de causalidade reportado entre colchetes. \* significância a 10%, \*\* significância a 5% e \*\*\* significância a 1%.

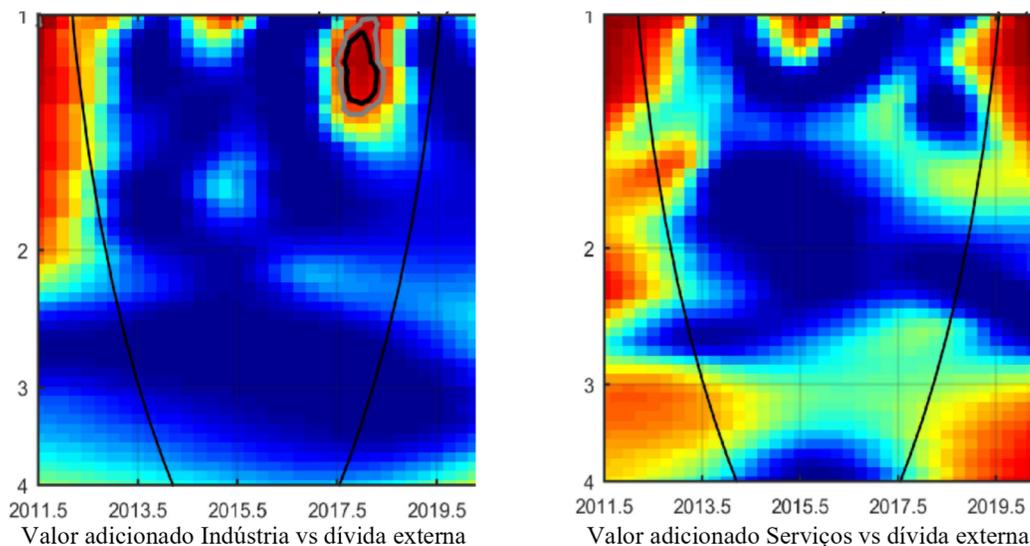
#### 4.5.2 Análise de coerência

Por fim, a análise mais conclusiva e informativa de todas que consiste na observação dos mapas de calor das coerências obtidas seguindo metodologicamente Aguiar-Conraria, Martins e Soares (2018). O Gráfico 15 reporta os mapas de calor associando os crescimentos econômicos setoriais e agregado à dívida externa, enquanto o Gráfico 16 considera a dívida interna. A análise dos mapas de calor se baseia na lógica de que quanto maior for a coerência entre os ciclos das duas variáveis em questão, mais próxima do vermelho escuro deve ser a cor do mapa.

A linha cinza sugere uma área significativa a 10% e a linha preta delimita a área significativa a 5%, sendo esta última a que irá nortear a análise, por ser o padrão da literatura. Baseado nisso, inicialmente destaca-se não haver nenhuma área relativamente significativa entre o crescimento no setor de serviços e nenhuma das dívidas, assim como a dívida interna e o PIB também não parecem ter comovimentos entre seus respectivos ciclos.

**Gráfico 15 – Coerência condicional entre a dívida externa e variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará**





Fonte: SEFAZ-CE. Coerência entre a variação do PIB agregado, ou do valor adicionado setorial (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior) e a variação trimestral da dívida real externa (2011-q1 a 2020-q2). Instrumento: defasagem da respectiva variável de crescimento.

Com relação à dívida externa (Gráfico 15), apesar de haver uma pequena área vermelha significativa com relação à indústria entre meados de 2017 e o começo de 2018 para a frequência de 1 ano, esse comovimento não tem um líder, ou seja, não se pode inferir que um tenha determinado o outro. Porém, analisando a relação dessa dívida e o PIB, há uma visível área vermelha e significativa entre meados de 2017 e o final de 2019, sugerindo haver um impacto da dívida externa no PIB em ciclos de 1 ano, em direção contrária, ou fora de fase. Isso quer dizer que durante esse período, ciclos de alta frequência (1 ano) impactam negativamente no PIB agregado.

Por fim, a área concentrada a partir de meados de 2018m sugere que ciclos de 2 anos do valor adicionado do setor agrícola são capazes de determinar significativamente os ciclos de dívida externa na mesma direção, ou na mesma fase. É importante fazer uma ressalva sobre o fato de que se trata aqui da análise entre os ciclos do montante da dívida externa, ou do custo da dívida externa, a qual oscila mais que a dívida interna, pela indexação ao câmbio em questão. Visando um teste de robustez à análise aqui sugerida, os mapas de calor reportados no Gráfico 15 foram refeitos, considerando adicionalmente o controle cambial como instrumento.<sup>2</sup>

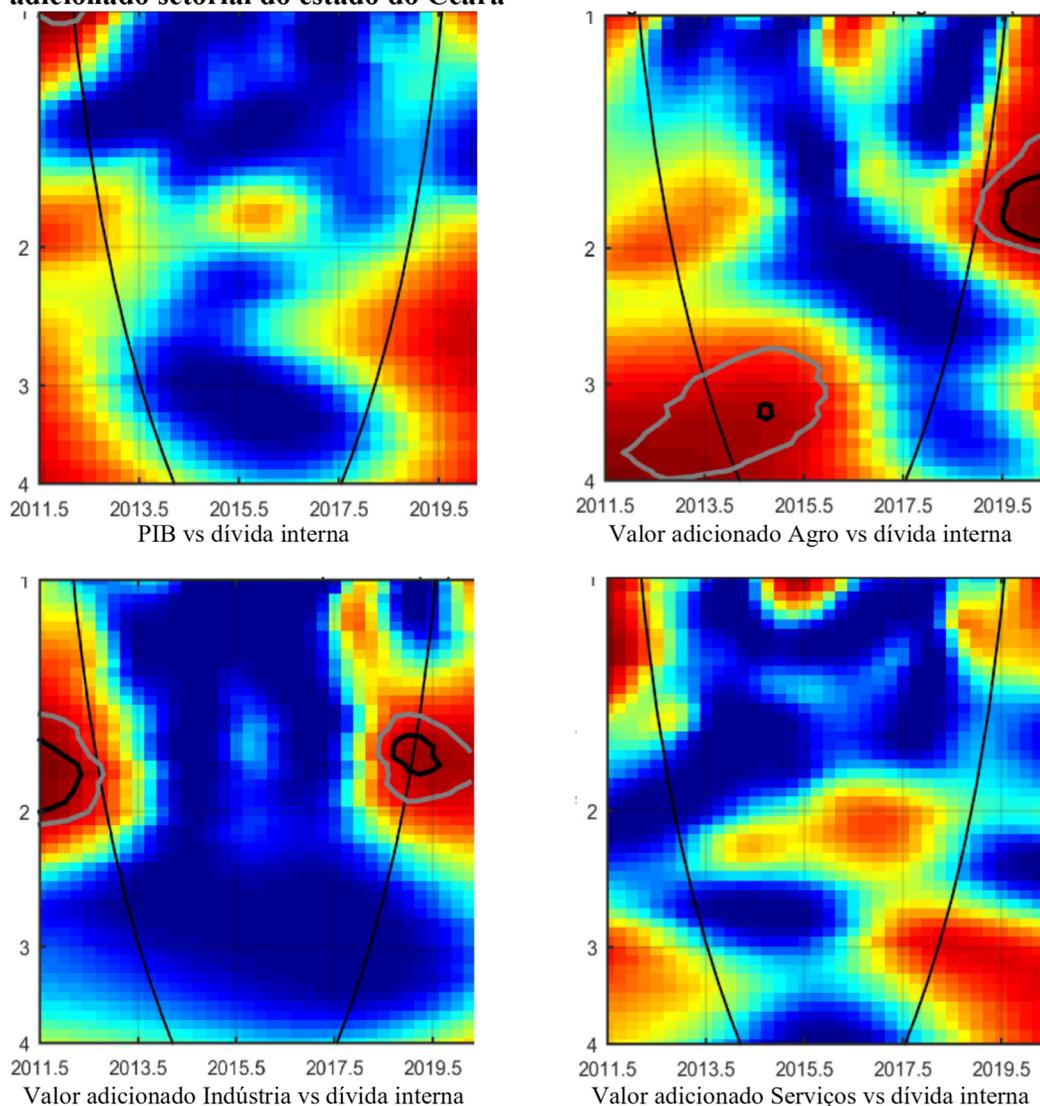
Basicamente, o que se evidencia é que permanece sem ser possível identificar um comovimento fásico entre os ciclos das variáveis de crescimento e os ciclos da dívida externa. Com o controle cambial, aparecem mais áreas vermelhas, ou seja, significativas, mas todas

<sup>2</sup> Esses gráficos não estão reportados no ensaio, mas estão disponíveis caso sejam solicitados.

com comovimento antifásicos. Destaca-se no ano de 2013 as relações antifásicas dos ciclos de 2 anos entre a dívida externa e o crescimento setorial agrícola, industrial e do PIB agregado, assim como uma relação negativa com frequência de 3 anos entre o crescimento industrial e a dívida externa.

Já a análise dos mapas de calor associados à dívida interna (Gráfico 16) sugere que no último ano do interstício os ciclos de 2 anos da dívida interna se mostram capazes de liderar os ciclos de crescimento do agronegócio. A área vermelha pontual no primeiro ano do período de tempo com frequência de quase 2 anos indica os ciclos de crescimento da indústria influenciam na mesma direção os ciclos de variação da dívida interna.

**Gráfico 16 – Coerência condicional entre a dívida interna e variações do PIB e do valor adicionado setorial do estado do Ceará**



Fonte: SEFAZ-CE. Coerência entre a variação do PIB agregado, ou do valor adicionado setorial (% em relação ao mesmo trimestre do ano anterior) e a variação trimestral da dívida real interna (2011-q1 a 2020-q2). Instrumento: defasagem da respectiva variável de crescimento.

#### **4.6 Discussão de resultados e agenda futura de pesquisa**

A literatura sobre finanças públicas que estuda o endividamento dos entes federativos subnacionais, apesar de muito relevante, não apresenta ainda a devida densidade. Em Matos (2018), o estudo propõe mensurar o possível impacto estatístico de uma maior percepção e corrupção dos estados em seus níveis de endividamento durante o período de 2000 a 2008, enquanto em Matos (2017), o autor evidencia que para o período de 2004 a 2013, a correlação no *cross section* entre a eficiência e a razão DCL/Receita, no valor de 0,460, por sua vez, pode estar sinalizando que alguns entes podem estar bastante dependentes do endividamento para poder se mostrar temporariamente eficientes no provimento do bem-estar social, com base nas variáveis output utilizadas aqui.

Atendo-se especificamente ao estado do Ceará, é possível identificar algumas contribuições recentes sobre a dívida deste ente federativo. Em Matos e Santos (2021a), evidencia-se não ser possível inferir sobre a insolvência desta dívida durante o período de 2008 a 2019, sendo o superávit cearense mais influenciado pelas oscilações de despesa que receita. Em Matos e Santos (2021b), a análise estatística de gestão de risco da dívida baseada no modelo de *Value at risk* sugere cenários extremamente negativos que funcionam para o monitoramento da dívida deste ente.

Por um lado, essas evidências sugerem que a academia e os *policy makers* estejam dispostos a operacionalizar e monitorar a dívida do estado do Ceará, mediante ferramentas e estudos rigorosos já desenvolvidos. Por outro lado, é possível sugerir que novos estudos sejam feitos, e neste contexto, uma extensão natural do exercício empírico aqui realizado é a análise via coerência não do custo da dívida, interna ou externa, mas neste caso dos investimentos em si liquidados, uma vez que se sabe que parte dessa dívida pode estar associada aos precatórios, ou outras dívidas. Mesmo a dívida contratual, a qual representa mais de 90% da dívida consolidada do Ceará, em parte está vinculada à renegociação de dívidas ou de pagamentos de fornecedores e contribuições, não sendo necessariamente associadas às operações de crédito, as quais se destinam aos investimentos.

#### **4.7 Considerações Finais**

O endividamento público no estado do Ceará possui características peculiares, principalmente no que se refere à dívida externa, cuja razão em relação à RCL é a maior do

país. Estudos prévios do Monitor Fiscal sugerem que esta dívida total do Ceará seja solvente e que, baseado na gestão de risco, mesmo no pior cenário um ano à frente, em junho de 2021, a um nível de confiança de 99% esta não deva superar 200% da RCL.

Em termos de análise de longo prazo, não parece ser possível inferir sobre a existência de um comovimento de longo prazo entre as dívidas externa ou interna e o crescimento setorial ou agregado, com exceção da evidência do comovimento entre a dívida interna e o PIB agregado.

Em termos de comovimento de curto prazo, as evidências aqui obtidas baseadas em dissimilaridades permitem inferir a um nível e significância de 5% que haja comovimento de curto prazo entre as variações do valor adicionado do setor agrícola com ambas as dívidas interna e externa. No entanto, esse comovimento é caracterizado pela liderança dos ciclos do crescimento do agronegócio vis-à-vis os ciclos de dívida externa, sendo somente os ciclos da dívida interna que se mostram capazes de determinar os ciclos de crescimento do setor agrícola.

A causalidade evidenciada sobre o crescimento do setor industrial sendo capaz de impactar a dívida interna é corroborada pela significativa coerência no primeiro ano da amostra de tempo. A capacidade dos ciclos da dívida externa de liderar os ciclos do PIB agregado, porém em direção oposta também não ajudam muito na defesa do aumento do endividamento observado neste ente federativo, principalmente na dívida indexada a moedas estrangeiras, com especial atenção aos dois primeiros trimestres de 2020. Os demais estudos sobre resiliência, transparência, determinantes e previsão em cenários precisam ser feitos e estudos prévios precisam ser atualizados, para que o monitoramento dessa dívida seja exemplar para os demais entes federativos subnacionais do Brasil.

Em resumo, somente é possível inferir que haja uma relação de equilíbrio de longo prazo entre a dívida interna e o PIB agregado e que essa mesma dívida interna possui ciclos capazes de determinar os ciclos do agronegócio de meados de 2019 a meados de 2020. Por outro lado, não existir um comovimento pode demonstrar que o crescimento ainda não depende de um endividamento público excessivo como parecer acontecer nos estados com maior PIB do país.

## 5 CONCLUSÃO GERAL

Em qualquer gestão financeira moderna, seja ela pública ou privada, a utilização de recursos de terceiros é uma forma importante de financiamento. Porém, é preciso excelência na utilização destes recursos, para que tragam crescimento e desenvolvimento para a empresa ou o Estado. A sustentabilidade do endividamento público é essencial para uma gestão eficaz que otimize os fluxos de caixas e permita melhorias constantes para a sociedade.

A forma com que os gestores públicos administram suas dívidas faz uma grande diferença no que diz respeito a uma gestão fiscal equilibrada ou não. Diversos entes federados têm neste tipo de receita e despesa como ponto crucial de um descontrole das contas públicas. Desse modo, é preciso um monitoramento adequado e constante dos principais indicadores de endividamento, da forma como são gastos os recursos de operação de crédito e seus impactos nas diversas políticas públicas. Entes com um endividamento sustentável, acabam tendo mais acesso a crédito e têm a possibilidade de dar continuidade numa política de investimento efetiva para a melhoria da qualidade de vida da população.

O primeiro ensaio avaliou a sustentabilidade da dívida do estado do Ceará através de uma função de reação fiscal. Sendo o descontrole fiscal um dos principais problemas macroeconômicos enfrentado pelo estado brasileiro desde seus primórdios. Neste contexto, surgiram diversos instrumentos legais, tendo como modelo principal a LRF, que criou diversos mecanismos de acompanhamento e controle do gasto público. Foi utilizado um modelo de reação fiscal com o intuito de verificar como o Estado reage a um aumento de dívida com superávits nos períodos posteriores. A partir do modelo estimado, não foi possível inferir que existe ou não solvência no período analisado por não haver reação fiscal positiva significativa, o que nos leva a sugerir um acompanhamento rigoroso deste endividamento. Com efeito, o segundo ensaio vem como consequência do estudo.

No segundo ensaio deste trabalho, utiliza-se um modelo Var (*Value at Risk*), justamente tentando analisar o valor exposto ao risco cambial da Dívida Pública do Ceará. Com as turbulências econômicas e políticas pelas quais tem passado o Brasil, o câmbio brasileiro se tornou bastante instável, com uma desvalorização da moeda brasileira frente ao dólar. Como em torno de 50% da dívida do estado é atrelada à moeda estrangeira e dando sequência as sugestões do primeiro ensaio, um estudo e acompanhamento rigoroso desta relação se torna primordial. Esse *framework* tenta captar o pior cenário para a dívida por meio da função quantil. Apesar do modelo mostrar situações que possam preocupar, mesmo no pior cenário a dívida do estado não ultrapassa os indicadores legais de endividamento, mostrando

que um ano à frente existe solvência desta dívida. Da mesma forma que no primeiro ensaio, persiste a necessidade de estudos complementares que permitam o monitoramento desta sustentabilidade.

Este trabalho tem uma sequencialidade no sentido de mostrar a sustentabilidade da dívida, desta forma uma dívida sustentável sugere impactos positivos deste endividamento. Assim, surge o terceiro ensaio que analisa os comovimentos de curto e longo prazo entre as dívidas interna e externa e o crescimento do PIB do Ceará, com o objetivo de verificar a contribuição do endividamento no crescimento econômico.

A estrutura empírica combinou a modelagem clássica de séries temporais (causalidade de granger e análise de cointegração) e a análise da transformada Wavelet para avaliar a relação dívida/crescimento no domínio do tempo e da frequência. Na análise de longo prazo não se permite inferir que exista comovimento entre dívida interna e externa com o crescimento setorial ou agregado, salvo comovimento entre dívida interna e PIB agregado. No que diz respeito ao comovimento de curto prazo, as evidências permitem inferir a um nível e significância de 5% que haja comovimento de curto prazo entre as variações do valor adicionado do setor agrícola com ambas as dívidas interna e externa. Resumidamente, é possível inferir que haja uma relação de equilíbrio de longo prazo entre a dívida interna e o PIB agregado e que essa mesma dívida interna possui ciclos capazes de determinar os ciclos do agronegócio de meados de 2019 a meados de 2020.

Desta forma, percebe-se que o estudo da sustentabilidade do endividamento público é de primordial importância para a melhoria na qualidade da gestão pública. Uma gestão equilibrada, com endividamento controlado permite ao Estado ter recursos, sejam eles próprios ou de terceiros, para fazer os investimentos necessários tal que traga crescimento e desenvolvimento econômico, políticas públicas de qualidade. Ensaio seguintes podem avaliar os comovimentos dos investimentos com o crescimento do produto, da arrecadação e do nível de emprego no estado do Ceará.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, T. R. **Estudo de caso sobre o regime próprio de previdência social no estado do Ceará: contexto, modelagem e reformas.** 46f. 2017. Dissertação de Mestrado em Economia Profissional da Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, Fortaleza, 2017.
- AGUIAR-CONRARIA, L.; AZEVEDO, N.; SOARES, M. J. Using wavelets to decompose the time–frequency effects of monetary policy. **Physica A: Statistical mechanics and its Applications**, v. 387, n. 12, p. 2863-2878, 2008.
- AGUIAR-CONRARIA, L.; MARTINS, M.; SOARES, M. Estimating the Taylor rule in the time-frequency domain. **Journal of Macroeconomics**, v. 57, p. 122–137, 2018.
- AGUIAR-CONRARIA, L.; SOARES, M. J. Oil and the macroeconomy: using wavelets to analyze old issues. **Empirical Economics**, v. 40, n. 3, p. 645-655, 2011.
- ANDERSON, T.; DARLING, D. Asymptotic theory of certain goodness-of-fit criteria based on stochastic processes. **Annals of Mathematical Statistics**, v.23, n. 2, p.193–212, 1952.
- BOHN, H. Are stationarity and cointegration restrictions really necessary for the intertemporal budget constraint? **Journal of Monetary Economics**, v.54, n. 7, p. 1837 – 1847, 2007.
- BOHN, H. The behavior of U.S. public debt and deficits. **Quarterly Journal of Economics**, England, v.113, issue 3, p.949-63, 1998.
- BRASIL, **Lei Complementar n.º 101**, Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, de 4 de maio de 2000. Presidência da República, Brasília: DF. Disponível em: <https://antigo.plataformamaisbrasil.gov.br/legislacao/leis/lei-complementar-n-101-4-de-maio-de-2000>. Acesso em: 2 mar. 2022.
- DAS, D.; KUMAR, S. B. International economic policy uncertainty and stock prices revisited: Multiple and Partial wavelet approach. **Economics Letters**, v. 164, p. 100-108, 2018.
- DE JESUS FILHO, J.; MATOS, P.R. F; FONSECA, R. The Role of Contagion and Integration in Risk Management Measures. **Global Business Review**, online version, 2020. doi:[10.1177/0972150920933857](https://doi.org/10.1177/0972150920933857)
- GARCIA, M.; RIGOBON, F. A Risk Management Approach to Emerging Market’s Sovereign Debt Sustainability with an Application to Brazilian Data. **NBER Working Paper** n. 10336, p. 1-24, 2004.
- GRANGER, C. W. J. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. **Econometrica**, v. 37, n. 3, p. 424–438, 1969.
- HAKKIO, C.; RUSH, M. Is the budget deficit “too large”? **Economic Inquiry**, Oregon, n. 29, p.429-445, 1991.

HAMILTON, J.; FLAVIN, M. On the limitations of government borrowing: a framework for empirical testing. **American Economic Review**, v.76, issue 4, p.808-819, 1986.

JOHANSEN, S. A statistical analysis of cointegration for I(2) variables. **Econometric Theory**, v. 11, n. 1, p. 25–59, 1995.

LUPPORINI, V. Further investigation into the sustainability of the Brazilian Federal Domestic Debt. **Texto para Discussão CEDEPLAR**, Minas Gerais, n.131, 2000.

MATOS, P. R. F et al. BRIC's Risk Management based on an Innovative VaR. **The Empirical Economics Letters**, v. 14, p. 697–704, 2015.

MATOS, P. R. F.; SIMONASSI, A. Análise de solvência do regime geral da previdência social no Brasil. **Revista Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 43, n.2, p. 301-333, 2013.

MATOS, P. R. F; GOMES, F. Solvência fiscal do estado do Ceará: modelagem do endividamento através da função de reação fiscal. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 125-137, 2021.

MATOS, P.R. F et al. Credit, default, financial system and development. **Quarterly Review of Economic and Finance**, v. 79, p. 281-289, 2020

MATOS, P.R. F. Análise do impacto das fontes alternativas de financiamento na eficiência e na produtividade dos entes federativos subnacionais no Brasil após a Lei de Responsabilidade Fiscal. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. 482–508, 2017

MATOS, P.R. F. Uma Nota sobre o Impacto da Corrupção no Endividamento dos Estados Brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.72, n. 2, p. 186–195, 2018.

MATOS, P.R. F.; SANTOS, F. On the risk management of disaggregated public debt of the state of Ceará. **The Empirical Economic Letters**, v. 20, n. 1, p. 133-143, 2021.

MATOS, P.R. F; DE JESUS FILHO, J. On the drivers of BNDES credit to Brazilian state governments. **Journal of Financial Economic Policy**, v.11, n. 2, p.283–302, 2019.

MATOS, P.R. F; SANTOS, F. Solvência Fiscal da Dívida do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 125 – 137, 2021.

MORA, M.; GIAMBIAGI, F. Federalismo e endividamento subnacional: uma discussão sobre a sustentabilidade da dívida estadual e municipal. **Texto para Discussão (IPEA)**, Rio de Janeiro, n. 1142, p.1-61, 2005.

PASTORE, A. Déficit público, a sustentabilidade do crescimento das dívidas interna e externa, senhoriação e inflação: uma análise do regime 60 monetário brasileiro. **Revista de Econometria**, Rio de Janeiro, v.14, n. 2, p. 177-234, 1994.

PEREIRA, J. G. M. A. **Sustentabilidade da dívida pública dos estados brasileiros**. 89f. 2008. Dissertação de Mestrado em Economia da Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, Minas Gerais, 2008.

- PIANCASTELLI, M.; BOUERI, R. Dívidas dos estados 10 anos depois. **Texto para Discussão** IPEA, Rio de Janeiro, n. 1366, p. 1-45, 2008.
- RAMSEY, J. B.; LAMPART, C. The decomposition of economic relationships by time scale using wavelets: expenditure and income. **Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics**, v. 3, n. 1, p. 1-22, 1998.
- RAMSEY, J. B.; ZHANG, Z. The analysis of foreign exchange data using waveform dictionaries. **Journal of Empirical Finance**, v. 4, n. 4, p. 341-372, 1997.
- RAMSEY, J. B.; ZHANG, Z. The application of wave form dictionaries to stock market index data. **Semantic scholars**, p. 189-205, 1996.
- REBOREDO, J. C.; RIVERA-CASTRO, M. A. Wavelet-based evidence of the impact of oil prices on stock returns. **International Review of Economics & Finance**, v. 29, p. 145-176, 2014.
- ROCHA, F. Long-run limits on the brazilian government debt. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.51, n. 4, p.447-470, 1997.
- RUA, A.; NUNES, L. C. International comovement of stock market returns: A wavelet analysis. **Journal of Empirical Finance**, v. 16, n. 4, p. 632-639, 2009.
- SIMÕES, J.; FERREIRA, R. **Função de reação fiscal não linear: limite da dívida, espaço fiscal e sustentabilidade da dívida para os estados brasileiros**. Monografia com Menção Honrosa no XXIII Prêmio Tesouro Nacional, 2018.
- SIMONASSI, A.; ARRAES, R. Função de resposta fiscal, múltiplas quebras estruturais e a sustentabilidade da dívida pública no Brasil. *In: XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC*, Recife. [...] **Anais**, Recife-PE, 2007.
- SIMONASSI, A.; KOURY, F.; MATOS, P. R. F. Uma Função de Reação para a Análise da Sustentabilidade do Regime Próprio de Previdência Social dos Servidores do Estado do Ceará no período 2003-2012. **Revista Controle**, Fortaleza, v.9, p.1 – 25, 2013.
- SUTER, B.W. **Multirate and wavelet signal processing**. Elsevier, 1997.

## APÊNDICE

Tabela A.1 – Estatística descritiva da dívida do estado do Ceará, Jan/2010 – Jul/2020

Dívida (indexador/moeda)	Média	Coefficiente de Variação	Mínimo	Máximo	Taxa de crescimento anua	Distribuição de probab (melhor fitting) – variação mensal da dívida	Parâmetros
DÍVIDA EXTERNA							
Dólar	R\$4.898.254.855,85	0,443	R\$1.953.082.213,46	R\$10.310.074.992,79	15,57%	Johnson SU	$\gamma = -13,098$ , $\delta = 6,1905$ , $\lambda = 0,07406$ , $\xi = -0,2934$ $m = 20$ , $\beta = 0,01145$ , $\gamma = 0,2155$
Euro	R\$116.080.390,61	0,668	R\$5.051.996,21	R\$230.826.965,25	39,61%	Cauchy	$\sigma = 0,03982$ , $\mu = -$ 1,8925E-4
Iene	R\$2.957.489,62	0,403	R\$1.189.937,66	R\$5.414.507,44	-12,06%	Logistic	$\sigma = 0,02789$ , $\mu = -$ 0,00938
SDR – Especial	R\$44.718.408,37	0,864	R\$9.519.526,94	R\$123.576.764,86	44,07%	Burr (4p)	$\kappa = 0,44019$ , $\alpha = 8,2826$ , $\beta = 0,19337$ , $\gamma = -0,21839$
DÍVIDA INTERNA							
UPR	R\$6.714.426.684,42	0,072	R\$5.487.683.465,85	R\$7.850.354.618,78	3,05%	Cauchy	$\sigma = 0,00493$ , $\mu = -$ 0,00611
URTJLP	R\$969.059.125,40	0,250	R\$260.556.948,16	R\$2.523.380.514,60	-6,12%	Cauchy	$\sigma = 0,00398$ , $\mu = -$ 0,00543
Real	R\$2.838.800.892,08	0,238	R\$252.317.189,10	R\$3.983.919.239,02	5,45%	Cauchy	$\sigma = 0,00049$ , $\mu = -$ 0,0091
Dólar- BNB	R\$1.206.664.759,14	0,584	R\$700.816.179,98	R\$3.653.685.920,42	16,75%	Cauchy	$\sigma = 0,00258$ , $\mu = -$ 0,00529
UM Selic	R\$143.886.465,25	0,558	R\$129.686.780,67	R\$180.656.972,58	-2,55%	Log-logistic (3p)	$\alpha = 6,2358$ , $\beta = 0,02427$ , $\gamma = -0,02787$
Dólar- URCAM	R\$259.428.147,14	0,380	R\$105.783.957,97	R\$432.622.444,69	-10,97%	Hypersecant	$\sigma = 0,05556$ , $\mu = -$ 0,00803
Selic	R\$924.204.676,00	0,489	R\$870.237.180,41	R\$987.243.766,63	-3,05%	Dagum (4p)	$\kappa = 0,36262$ , $\alpha = 14,065$ , $\beta = 0,02101$ , $\gamma = -0,02099$
	R\$86.258.976,77	0,541	R\$45.972.264,01	R\$243.729.412,85	-3,46%	Cauchy	$\sigma = 0,00557$ , $\mu = -$ 0,00632

Fonte: Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará, 2020.