

Política Fiscal e Efeitos Dinâmicos na Economia Cearense em uma Análise de Equilíbrio Geral: a importância de investimentos públicos sustentáveis e efetivos

Witalo de Lima Paiva

RESUMO

O artigo apresenta um modelo de equilíbrio geral dinâmico calibrado para economia cearense com o objetivo principal de avaliar os efeitos dos investimentos públicos sobre a economia local. O estudo considera alterações permanentes e temporárias no investimento, bem como diferentes níveis de efetividade do capital público em sua contribuição para a economia. As elevações temporárias retratam um cenário em que os maiores investimentos causam expansões no consumo público devido a necessidade de funcionamento dos equipamentos e da infraestrutura construída. O modelo trata a economia cearense como uma pequena economia fechada, com família representativa decidindo sobre consumo, lazer e poupança, firmas representativas com produção de bens finais e governo local. Há ainda o governo central que afeta a economia estadual por meio da tributação e da transferência de recursos. As simulações indicam efeitos importantes e positivos do investimento público sobre o crescimento da economia, sobre o consumo e o investimento privado. Os exercícios demonstram que elevações temporárias no investimento seguidas de aumentos no consumo público conduzem a um equilíbrio de longo prazo menos favorável. Demonstram ainda que os resultados em termos de variáveis econômicas são declinantes quando os investimentos se mostram decrescentes quanto à efetividade do estoque de capital público, ou seja, para um mesmo choque positivo no valor investido, a economia cearense se ajusta em um equilíbrio de longo prazo menos favorável à medida que a efetividade do capital público diminui. Por outro lado, os ganhos se ampliam quando a efetividade do investimento é ampliada. Para um mesmo nível de inversão pública, a economia local alcança um equilíbrio final melhor quando o capital público demonstra um maior poder de contribuição para o desempenho da economia. Com base nos resultados, a adoção de iniciativas que contribuam para tornar o investimento público sustentável no tempo e efetivo em alcançar os objetivos pretendidos, é fundamental para permitir que a economia se posicione em um equilíbrio de longo prazo mais favorável para sociedade. Por fim, como ficou demonstrado nos exercícios em equilíbrio geral para a economia cearense, investimentos sustentáveis e efetivos conduzem a economia a um equilíbrio macroeconômico potencialmente melhor, cujo alcance se dá com um uso mais racional do recurso público.

Palavras-Chave: Modelos de Equilíbrio Geral Dinâmicos, Política Fiscal, Ceará.

1. INTRODUÇÃO

Com o episódio da Grande Depressão em 1929 e a publicação em seguida da Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda, em 1936, por John M. Keynes, a política fiscal entrou de vez no rol dos instrumentos estabilizadores e de estímulo econômico a disposição dos governos. Apesar dessa inclusão, a efetividade da ação fiscal do Estado como elemento estabilizador ou de estímulo tem se mantido como ponto de debate nos meios técnicos e políticos.

Conforme destaca Beetsma (2011), até o início dos anos 80, muitos países recorreram a políticas fiscais expansionistas para acomodar os efeitos dos choques do petróleo na década de 1970. Entretanto, os efeitos estabilizadores não se manifestaram como o esperado e muitos economistas passaram a olhar com ceticismo o instrumental fiscal como ferramenta útil para estabilização macroeconômica.

No Brasil, os desdobramentos internos da crise internacional de 2008 reanimaram os adeptos da política fiscal expansionista como fonte de recuperação e crescimento da economia. Nesse intuito, o governo central lançou mão de reduções seletivas de tributos e expansão do gasto público como formas principais de estimular a demanda agregada.

O relativo sucesso das ações de estabilização macroeconômica praticadas pelo governo federal fortaleceu a continuidade e intensificou a expansão fiscal praticada. A opção expansionista dos gastos públicos foi seguida por todas as unidades da federação sendo, em muitos momentos, apoiada e estimulada pelo próprio governo federal. Esta postura econômica e fiscalmente ativa dos governos central e locais durou de 2009 a 2014.

Nos anos seguintes, em decorrência dos excessos e do descontrole nos gastos públicos, a situação fiscal dos entes nacionais passou por um verdadeiro processo de derretimento. Com efeito, a economia brasileira e de várias unidades da federação ingressaram em uma intensa e duradoura crise fiscal, materializada em reduções seguidas no Produto Interno Bruto em 2015 e 2016 e severa perda de bem estar por parte da população. De fato, segundo dados do Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística (IBGE), o PIB nacional recuou 3,55% em 2015 e 3,46% em 2016¹.

A eclosão da crise fiscal nacional e seu grave e rápido aprofundamento concedeu à questão estadual um maior espaço nas reflexões técnicas, acadêmicas, políticas e da sociedade como um todo. Apesar da relevância recente dada ao quadro fiscal dos entes federados, as discussões têm se limitado, até pela gravidade e urgência da situação, a avaliar as condições para recuperar a sustentabilidade fiscal e financeira dos Estados. Uma discussão adicional e especialmente importante para o momento seguinte a atual crise parece ainda não iniciada, ou pelo menos não abordada como se deveria. Trata-se da análise sobre as repercussões que a política fiscal praticada pelo executivo estadual tem sobre a dinâmica das economias locais, bem como da análise da própria dinâmica destas economias.

Além das repercussões diretas sobre o caixa do tesouro estadual, é preciso avaliar quais os efeitos que a condução dos gastos, que as alterações tributárias têm sobre a economia local, quais os custos e benefícios em termos de crescimento, emprego, consumo e investimentos são entregues a sociedade a partir das decisões fiscais do executivo. O maior e melhor entendimento sobre quais são as repercussões e como elas ocorrem são importantes para auxiliar o desenho das políticas, são importantes para se avaliar a efetividade da política fiscal adotada.

É no âmbito do debate sobre a política fiscal que o presente artigo se insere. O estudo discute sobre a importância do investimento público para a dinâmica das economias estaduais, bem como a necessidade de inversões que se mostrem sustentáveis no tempo e efetivas no atingimento dos resultados pretendidos.

Quanto à sustentabilidade, a realização de investimentos por parte do poder público em um dado período pode ocasionar uma elevação no custeio da máquina pública nos períodos seguintes, geralmente associados ao funcionamento dos equipamentos e ou da infraestrutura construída. A depender da intensidade destes movimentos nas inversões e no consumo públicos, a capacidade de investimento do estado nos períodos seguintes pode ficar comprometida. Há, assim, a possibilidade de elevações temporárias nos investimentos que podem ser

¹ Para o ano de 2016 a taxa é uma estimativa, sujeita revisão com a divulgação dos dados definitivos das Contas Nacionais.

acompanhadas de elevações permanentes relativamente mais fortes nos gastos públicos, cujas repercussões na economia precisam ser bem compreendidas.

Já com relação à efetividade dos investimentos públicos, tais gastos apenas beneficiarão à sociedade se se mostrarem efetivos no atendimento das demandas da sociedade. Investimentos mal selecionados, planejados e executados, podem corroer os ganhos potenciais sobre a economia e posicionar a sociedade em um equilíbrio de longo prazo inferior ao inicial, reduzindo os resultados esperados e desperdiçando recursos públicos.

Neste contexto, o estudo tem como foco a economia do Estado do Ceará e, para tanto, desenvolve um modelo de equilíbrio geral dinâmico para a economia estadual. O foco na economia cearense atende a alguns objetivos particulares. Por um lado, atende-se ao objetivo de se avaliar a dinâmica das economias estaduais. Por outro, e em especial, esta opção permite construir as primeiras análises do tipo específicas à economia do Estado, suprimindo uma carência de estudos mais sofisticados sobre a dinâmica local e ampliando o conjunto de informações disponíveis para os *policy makers* locais e para o conjunto da sociedade.

De fato, conforme defendem Cooley (1995), Torres (2013) e Costa Jr. (2015), os modelos de equilíbrio geral dinâmicos se configuram como um dos pilares da análise macroeconômica moderna, funcionando como “laboratórios econômicos” que fornecem informações importantes para o entendimento da economia. Tem-se, assim, a oportunidade de se construir um conjunto de ferramentas analíticas que devem se tornar usuais na avaliação da dinâmica da economia cearense, em particular, em resposta a decisões de política econômica seja do governo local, seja do governo central.

A monografia está, então, constituída por esta introdução e mais seis seções. A seção dois explora a relação entre os gastos em investimento e custeio praticados pelo governo cearense nos últimos anos. O objetivo é identificar se e como tais gastos se afetam mutuamente. A seção três traz uma breve discussão sobre investimento público e desempenho econômico. A seção seguinte oferece uma rápida revisão sobre os modelos de equilíbrio geral dinâmicos, o que permite localizar conceitualmente o modelo desenvolvido para economia cearense, e apresenta o modelo propriamente dito, com seus agentes e estrutura. A seção cinco apresenta e

discute a calibração do modelo, definindo o equilíbrio inicial e o valor dos seus parâmetros. Na sexta seção são realizadas as simulações e discutidos os resultados para economia cearense, com exercícios que tratam, especificamente, da sustentabilidade e da efetividade do investimento público. Por fim, na sétima e última seção tem-se algumas considerações finais.

2. INVESTIMENTO PÚBLICO E CUSTEIO NO CEARÁ

Para economia cearense, a discussão sobre o investimento público e sua sustentabilidade é especialmente relevante. Nos últimos anos, a ampliação do investimento tem sido a opção de política fiscal por parte do governo local. Entre 2010 e 2014, os gastos públicos na formação de capital ganharam espaço no orçamento, com a participação média anual passando para 15,4% contra um percentual de 11,6% entre 2005 e 2009.

Uma questão que decorre da expansão observada no investimento público diz respeito a sua sustentabilidade no tempo. De fato, a realização de investimentos por parte do poder público em um dado período pode ocasionar uma elevação no custeio da máquina pública nos períodos seguintes, geralmente associados ao funcionamento dos equipamentos ou da infraestrutura construída. A depender da intensidade destes movimentos nas inversões e no consumo públicos, a capacidade de investimento do estado nos períodos seguintes pode ficar comprometida. Há, assim, a possibilidade de elevações temporárias nos investimentos serem acompanhadas de elevações permanentes relativamente mais fortes nos gastos do custeio. As repercussões de tais movimentos na economia precisam ser mais bem compreendidas.

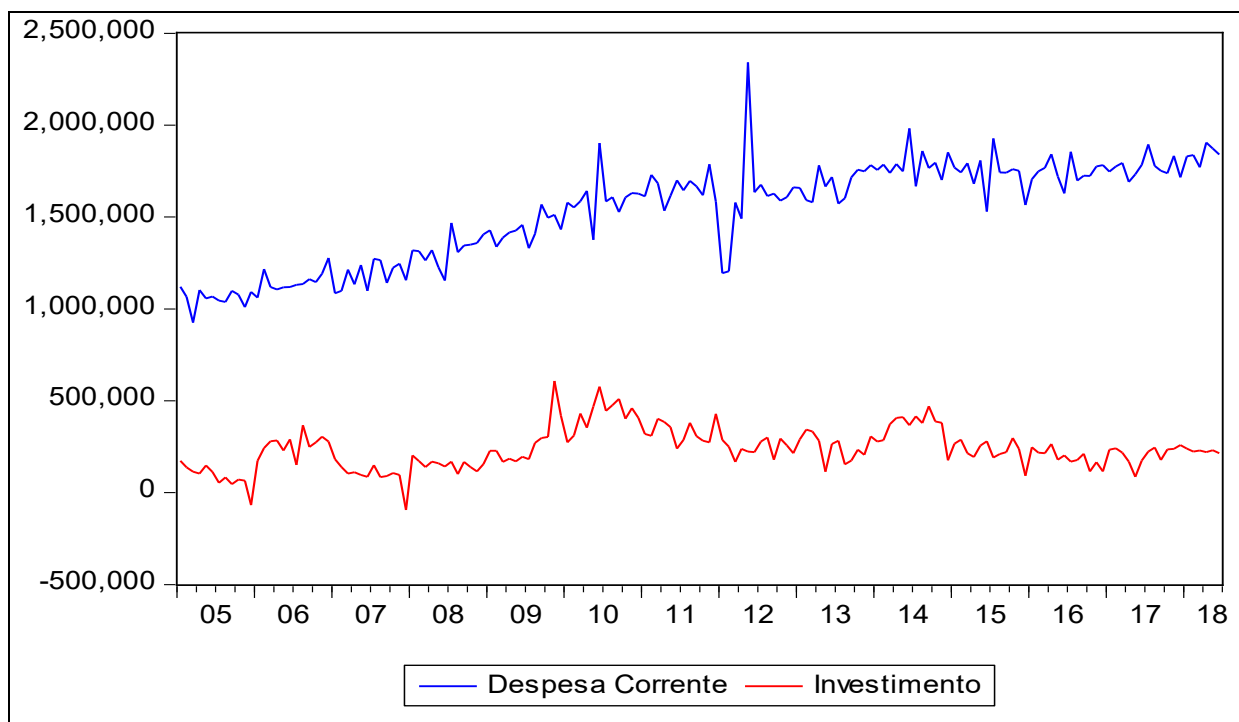
Antes de se investigar as repercussões econômicas de investimentos públicos sustentáveis ou não, cabe aqui uma análise de como se interrelacionam, no Ceará, os gastos em formação de capital e em custeio realizados pelo governo local. Nessa seção, o objetivo é, então, analisar o impacto que o investimento público do governo cearense tem nas suas despesas correntes. Importante destacar que esta discussão é acessória ao tema central e sua função principal é fundamentar as simulações em equilíbrio geral a serem discutidas na sequência.

Para analisar os impactos dos investimentos públicos nas despesas correntes do Governo do Estado do Ceará foram utilizados dados mensais da execução orçamentária do Estado do Ceará, tendo a série início no mês de janeiro de 2005 e final no mês de junho de 2018, totalizando 162 observações².

A metodologia empregada consiste, basicamente, no teste de causalidade de Granger. A finalidade foi verificar se as despesas de investimentos precedem temporalmente às correntes, ou seja, se os investimentos causam, no sentido de Granger, despesa corrente.

O primeiro passo para analisar as séries é a análise gráfica. O Gráfico 1 traz o comportamento de ambas, já dessazonalizadas, no período de janeiro de 2005 a junho de 2018. Como se pode observar, elas aparentam, notadamente a série de despesa corrente, serem não estacionárias. Os resultados do teste de estacionariedade ADF (Augmented Dickey Fuller), apresentados na Tabela 1, permite constatar que ambas as séries não são estacionárias em nível, mas estacionárias ao se aplicar a primeira diferença.

Gráfico 1 - Série Dessazonalizada de Investimentos e Despesa Corrente do Estado do Ceará (R\$1.000 de 12/2017)



² Os valores foram atualizados pelo IPCA a preços de dezembro de 2017.

Fonte: S2GPR/SEFAZ, elaboração própria.

Tabela 1 - Teste de Estacionariedade das Séries de Despesa Corrente e Investimentos do Estado do Ceará (NS 5%)

Nível				Nível			
H0: Despesa Corrente possui RU				H0: Investimento possui RU			
Termos Determinísticos				Termos Determinísticos			
Constante		Tend. Linear		Constante		Tend. Linear	
V. Calc	V. Crit.	V. Calc	V. Crit.	V. Calc	V. Crit.	V. Calc	V. Crit.
-1,474	-2,879	-5,091	-3,438	-2,814	-2,879	-2,786	-3,438
1° Diferença				1° Diferença			
H0: Despesa Corrente possui RU				H0: Investimento possui RU			
Termos Determinísticos				Termos Determinísticos			
Constante		Tend. Linear		Constante		Tend. Linear	
V. Calc	V. Crit.	V. Calc	V. Crit.	V. Calc	V. Crit.	V. Calc	V. Crit.
-10,748	-2,879	-10,755	-3,438	-13,571	-2,879	-13,541	-3,438

Fonte: S2GPR/SEFAZ, elaboração própria.

Dados os resultados do teste de raiz unitária pode-se verificar se existe uma relação de longo prazo entre as duas séries, sendo usado nessa tarefa o teste de cointegração de Johansen. Dessa forma, e considerando-se os critérios de informação de Akaiake e FP, optou-se por estimar um modelo VEC de seis defasagens, cuja relação de longo prazo é apresentada abaixo.

$$\Delta(\text{Desp. Corr.}_t) = -3,625 * [\text{Desp. Corr.}_{t-1} - 0,388(\text{Investimento}_{t-1}) - 4889]$$

$$\Delta(\text{Investimento}_t) = -1,012 * [\text{Desp. Corr.}_{t-1} - 0,388(\text{Investimento}_{t-1}) - 4889]$$

Assim, pôde-se realizar o Teste de Cointegração de Johansen, cujos resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado do Teste de Cointegração de Joahansen

	Auto-valor	Estatística	Valor Crítico 5%	Valor Crítico 1%
Teste Traço				
Nenhum	0,376	109,06	20,26	
No máximo 1	0,205	35,75	9,16	
A estatística Traço indica a existência de 2 equações de cointegração ao nível de 5%				
Teste máximo auto-valor				
Nenhum	0,376	73,312	15,89	
No máximo 1	0,205	35,750	9,16	
O Teste do Máximo AutoValor indica a existência de 2 equações de cointegração ao nível de 5%				
Observações			155	
Número de Defasagens			5	
Período			01/2005-06/2018	
Termos Determinísticos		Constante dentro do vetor de cointegração		

Fonte: S2GPR/SEFAZ, elaboração própria.

O Teste de Cointegração de Johansen indica a existência de duas equações de cointegração. Desta forma, procede-se o Teste de Causalidade de Granger. Vale destacar que o conceito de causalidade no sentido de Granger está relacionado à precedência temporal de uma variável, ou seja, diz-se que uma variável causa outra no sentido de precedê-la temporalmente, por isso, o estudo da causalidade de Granger é realizado quando o objetivo é previsão. Não se deve confundir a precedência temporal com a produção da variável, lembrando que no VEC a causalidade de Granger está relacionada à previsão de curto prazo, enquanto a relação de cointegração está relacionada à previsão de longo prazo (BUENO, 2008).

Neste sentido, “é interessante observar que cointegração não significa Granger-causalidade” (BUENO, 2008. Pg 222).

Os resultados do Teste de Causalidade de Granger são apresentados na Tabela 3. É possível perceber que não se rejeita a hipótese nula de que a despesa com investimentos precede a despesa corrente e que esta última precede a de investimentos. Entretanto, deve-se observar que o Teste de Causalidade de Granger não permite concluir como se dá essa precedência, assim, é interessante analisar a relação de longo prazo obtida pela estimação do VEC.

Tabela 3: Teste de Causalidade de Granger

Dependente	Excluída	χ^2	gl	Prob
Despesa Corrente	Investimento	39,535	5	0,00
Investimento	Despesa Corrente	29,955	5	0,00

Fonte: S2GPR/SEFAZ, elaboração própria.

Como pode-se observar, na relação de longo prazo estimada pelo VEC, há uma relação positiva entre investimentos e despesas correntes, isto é, um aumento nas despesas de investimentos resultará no crescimento das despesas correntes. Entretanto, ao analisar como as despesas correntes afetam os investimentos, constata-se que à medida que os gastos correntes crescem, reduz-se a capacidade de investimento do Estado.

Os resultados apresentados permitem atribuir aos investimentos realizados pelo Governo do Estado, parte do crescimento das despesas correntes estaduais. Tem-se ainda, que o próprio incremento dessa última, no longo prazo, reduz os investimentos.

A sustentabilidade do investimento público está, então, relacionada com o comportamento das despesas de custeio como indicam os resultados. Neste contexto, torna-se recomendável, por um lado, uma gestão eficiente da máquina com controle rigoroso de custeio, e por outro, a adoção de práticas, como os métodos de avaliação econômica de projetos, que potencialize a seleção daqueles investimentos que apresentarem melhores retornos econômicos garantindo, conseqüentemente, o emprego dos recursos públicos de forma mais efetiva.

3. INVESTIMENTO PÚBLICO E DESEMPENHO ECONÔMICO

A relação entre investimento público, especialmente em infraestrutura, e o crescimento da economia é algo já bastante discutido na literatura econômica. Os diversos estudos que versam sobre o tema, apoiados em diferentes abordagens metodológicas, demonstram existir uma relação positiva entre a ampliação da oferta de infraestrutura (em especial, transporte, energia e telecomunicação) e aumento do produto total das economias estudadas.

De fato, em linhas mais gerais, a relação entre gasto público e o crescimento da economia remonta à época de Keynes. Mais especificamente, Arrow e Kurz (1970) foram pioneiros em inserir o capital público em modelos de crescimento argumentando sobre duas formas de influência, tanto pela variação do estoque de capital, como afetando a produtividade marginal dos insumos trabalho e capital privado. Os trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988) também destacam o papel da política fiscal no crescimento econômico.

Mais recentemente, esta discussão ganhou novo impulso com o trabalho de Aschauer (1989), no qual o autor apresenta evidências de que os gastos públicos em infraestrutura potencializam os investimentos privados e o crescimento da economia. A partir de então, nas duas últimas décadas diversos autores se dedicaram a estudar os efeitos que os gastos públicos, e, em particular, os gastos públicos em infraestrutura, exercem sobre o desempenho de longo prazo da economia.

De certo modo, na maior parte das vezes, tais trabalhos guardam certa coerência com a construção teórica do trabalho de Barro (1990) e seu modelo de crescimento endógeno que inclui os gastos públicos como argumento da função de produção. Neste, os gastos governamentais geram externalidades positivas no setor produtivo, eliminando a tendência de rendimentos decrescentes na acumulação de capital, estimulando investimentos privados e o crescimento de longo prazo da economia. Vale ressaltar que tais relações estão condicionadas a um tamanho ótimo do governo.

No modelo de Barro (1990) há uma complementaridade entre os investimentos públicos e aqueles realizados pelo setor privado. Essa complementaridade fica evidenciada no trabalho de Easterly e Rebelo (1993), no qual

os autores demonstram ainda a existência de uma correlação positiva entre investimentos públicos e crescimento econômico. Os resultados consideram uma amostra de 100 países para os anos entre 1970 e 1998.

Outros autores chegaram a conclusões semelhantes. Os resultados em Morrison e Schwartz (1996), obtidos considerando 48 Estados americanos no período de 1970 a 1987, evidenciam que o investimento em infraestrutura favorece positivamente o crescimento da economia, uma vez que reduz os custos variáveis das indústrias e eleva a produtividade dos fatores. Calderón e Servén (2004), observando um conjunto de 121 países entre 1960 e 2000, mostram que tanto a quantidade de infraestrutura disponível como a qualidade deste estoque afetam positivamente o crescimento da renda.

Restringindo a discussão à realidade nacional, Ferreira (1996), *apud* Bertussi e Ellery Jr. (2012), foi o primeiro a testar a hipótese de que os gastos públicos com infraestrutura influenciam o crescimento da economia. Em seu trabalho, Ferreira (1996) chega a resultados semelhantes aos estudos internacionais e evidencia uma relação positiva entre investimento público em infraestrutura e crescimento econômico.

Em um estudo mais completo, Ferreira e Malliagos (1998), *apud* Bertussi e Ellery Jr. (2012), confirmam os efeitos positivos encontrados em Ferreira (1996). Os autores estimam que um aumento de 10% no gasto em infraestrutura teria como resultado uma expansão de 3,9% no Produto Interno Bruto brasileiro. Rigolon (1998) qualifica estes resultados ao indicar que a expansão da economia ocorre devido aos ganhos de produtividade e à redução de custos que decorre da ampliação da infraestrutura disponível.

Considerando o comportamento para os Estados brasileiros, Rocha e Giuberti (2005) encontraram resultados semelhantes aos obtidos nos estudos que consideram o país como um todo. Neste trabalho, os autores demonstram existir uma relação positiva entre gasto público com capital, em especial transporte, e o desempenho da economia.

Silva e Fortunato (2007) também se dedicaram a observar as realidades estaduais. Os autores avaliaram, em específico, a relação entre gasto em infraestrutura e crescimento econômico para os Estados considerados menos

desenvolvidos (os integrantes das regiões Norte e Nordeste) entre os anos de 1985 e 1998. As estimativas encontradas são positivas e indicam que 1% de aumento nos gastos em infraestrutura eleva a taxa de crescimento de longo prazo em 0,25%.

Silva, Jaime Jr. e Martins (2009) analisaram a mesma questão, mas considerando um horizonte temporal maior, entre os anos de 1986 e 2003. Como nos anteriores, a ideia aqui é que os gastos em infraestrutura estimulam a performance econômica dos Estados ao reduzir custos, estimular o investimento privado e elevar a produtividade. Um dos argumentos é que o investimento público estimula o investimento privado ao aumentar a oferta de infraestrutura, o que potencializa a taxa de retorno das inversões privadas, dando origem ao fenômeno do *crowding-in*. Tal construção é coerente com a ideia de complementaridade entre gastos públicos e privados contidas em Barro (1990).

Bertussi e Ellery Jr. (2012) se aproximam dos trabalhos citados acima, de Rocha e Giuberti (2005), Silva e Fortunato (2007). O modelo estimado é uma variação do utilizado em Silva, Jaime Jr. e Martins (2009), já que acrescentam uma variável que capta os retornos decrescentes dos investimentos em infraestrutura. As estimativas foram realizadas considerando uma divisão entre Estados mais e menos desenvolvidos como em Rocha e Giuberti (2005), e Silva e Fortunato (2007). Os autores realizam ainda uma regressão quantílica que permite perceber de melhor modo as diferenças dos resultados entre os Estados.

Como nos outros trabalhos, fica evidente uma relação positiva entre gasto em infraestrutura e crescimento de longo prazo da economia. Tem-se ainda que esta relação é mais intensa nos Estados menos desenvolvidos e de menor renda. Nestes, onde o estoque de infraestrutura é menor, não se confirma a existência de rendimentos decrescentes dos investimentos realizados, como ocorre no caso dos Estados mais desenvolvidos.

Considerando apenas a região Nordeste, Freitas, Castro Neto e Lôu (2009), *apud* Bertussi e Ellery Jr. (2012), estimaram a relação existente entre gasto público e crescimento observando os anos de 1987 e 2006. As estimativas são, novamente, positivas e atestam ser válida para a região a relação presente em outras partes do país. Tais resultados são coerentes com os encontrados nos outros autores quando se trata de Estados menos desenvolvidos.

Domingues, Viana e Oliveira (2007), com base em um modelo de equilíbrio geral computável inter-regional, estimaram os impactos na economia decorrentes dos investimentos em infraestrutura (saneamento, habitação, transporte, entre outros) no Nordeste integrantes da segunda edição do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2). Dentre os resultados das simulações, destaque para o crescimento do PIB e do investimento em nível nacional, tanto no curto como no longo prazo. Como nos modelos econométricos, fica evidente o efeito positivo que o investimento público em infraestrutura exerce sobre o desempenho da economia.

No tocante a realidade cearense, Paiva e Trompieri Neto (2014), avaliando os investimentos estaduais em infraestrutura de transportes no âmbito dos programas de expansão e requalificação da malha rodoviária do Estado, encontram relação positiva dos gastos sobre o crescimento das regiões estaduais, seguindo os resultados apresentados em trabalhos semelhantes.

Por fim, é importante ressaltar que os efeitos positivos demonstrados nos estudos citados são influenciados pelo tamanho do governo, conforme Barro (1990). Arraes e Teles (2001), estimaram uma carga tributária ótima entre 11% e 15% para os Estados brasileiros. Percentuais superiores têm efeitos negativos sobre o crescimento de longo prazo das economias, e tendem a limitar os impactos positivos evidenciados por outros estudos. Entretanto, os danos podem ser reduzidos se os gastos ocorrerem de modo eficiente.

Em resumo, a partir dos estudos citados aqui, é possível apontar algumas evidências importantes. A primeira delas sugere que os gastos públicos em infraestrutura, que os investimentos públicos, afetam positivamente o desempenho das economias no curto e longo prazo, ampliando o bem-estar. Uma segunda evidência indica que regiões menos desenvolvidas e de menor renda tendem a ser mais beneficiadas com o investimento.

4. UM MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL DINÂMICO PARA ECONOMIA CEARENSE

No artigo são utilizados conceitos e técnicas de construção, resolução e uso de Modelos de Equilíbrio Geral Dinâmico. A presente seção oferece uma breve

discussão teórica que contribui para localizar conceitualmente o modelo proposto no artigo.

A seção apresenta também o modelo construído para economia cearense, propriamente dito. A ideia é construir uma representação da economia que permita compreender sua dinâmica como resposta as alterações no investimento público. Constrói-se, assim, um modelo de equilíbrio geral dinâmico determinístico e calibrado para economia cearense.

4.1. Sobre os Modelos de Equilíbrio Geral Dinâmicos

Os modelos de equilíbrio geral usados na análise macroeconômica não são ferramentas genuinamente novas. Os desenvolvimentos iniciais foram realizados por Ramsey no início do século passado (1927, 1928). Anos mais tarde, contribuições importantes, como as de Cass (1965) e Koopmans (1965), foram incorporadas ao desenvolvimento dos modelos. Entretanto, é somente no início dos anos 80, com a teoria RBC (*Real Business Cycle*, Kydland e Prescott, 1982) que os modelos de equilíbrio geral ganharam maior protagonismo como ferramenta de trabalho em macroeconomia. A teoria RBC fornecia a partir de então a estrutura de referência para análise das flutuações econômicas. (Cooley, 1995; Torres, 2013; Costa Jr, 2015)

Desde então, os modelos têm se sofisticado. Os principais avanços têm se dado na direção de se introduzir falhas de mercado, rigidezes em termos reais e nominais no comportamento dos agentes e na determinação dos preços da economia.

A teoria RBC, de linhagem Novo Clássica, pressupunha uma economia em concorrência perfeita, na qual a atuação do governo por meio de políticas econômicas se mostrava ineficaz e apenas os choques de oferta, associados a choques tecnológicos que afetariam a produtividade, seriam os responsáveis pelas flutuações da economia. Em contraposição, os modelos de concepção Novo Keynesiana (NK) introduziram falhas de mercado e determinadas rigidezes que permitiram um melhor ajustamento dos modelos. Dentre estas, destacam-se o ambiente de concorrência imperfeita, os custos de ajustamento ao investimento, as restrições de liquidez, e as rigidezes no consumo e na determinação de preços e salários. Além disso, a abordagem NK confere eficácia às políticas fiscais e monetárias na alteração do comportamento real da economia.

Por tais características os modelos NK são percebidos como mais completos e complexos, oferecendo melhor ajustamento dos resultados aos dados observados. Por estes mesmo motivos que têm se tornado mais populares e melhor aceitos.

Os modelos devem, então, traduzir as opções teóricas subjacentes. De todo modo, apesar das diferenças no campo teórico, os modelos Novo Clássico e NK compartilham de uma mesma característica: a microfundamentação dos comportamentos dos agentes econômicos. Assim, os resultados sugeridos pela teoria macroeconômica são consistentes com o comportamento de cada um dos agentes que compõem a economia. Comportamento este que se assume otimizador e guiado por expectativas racionais sobre o funcionamento do sistema. Em outras palavras, tem-se uma fundamentação microeconômica da análise macroeconômica.

De fato, a fundamentação microeconômica é uma característica que confere robustez e coerência analítica aos modelos de equilíbrio geral dinâmico. Outras características a conferir qualidade a esta classe de modelos é própria abordagem em equilíbrio geral e o caráter dinâmico. Assim, os modelos, além do comportamento coerente dos agentes, consideram (a) as múltiplas relações existentes entre tais agentes e entre as diferentes variáveis econômicas, e (b) as trajetórias temporais que as variáveis assumem a partir de choques exógenos; o tempo passa, assim, a jogar um papel importante.

A composição de um modelo de equilíbrio geral é formada por dois blocos principais, o bloco dos agentes e o bloco da estrutura. No bloco dos agentes, como o nome sugere, definem-se os agentes que serão modelados e que farão parte do modelo. Já a estrutura de um modelo considera questões ligadas às preferências dos agentes, à tecnologia de produção e ao ambiente institucional.

Nas preferências definem-se os objetivos dos agentes, aquilo que é a base do modelo, as funções objetivos que os agentes buscam maximizar. A tecnologia faz referência ao modo como a produção ocorre na economia e como os fatores produtivos participam do processo, determinando, assim, seus rendimentos. Já o ambiente institucional indica como os agentes se relacionam entre si, a estrutura de mercado (concorrência perfeita ou imperfeita), o papel do governo e as rigidezes da economia, entre outros pontos.

A definição dos agentes que farão parte do modelo está intimamente relacionada aos objetivos que a análise busca alcançar. Quanto maior o número de agentes mais complexa se mostra a economia e o modelo que a representa. Os mais comuns são, (a) os consumidores, que decidem sobre consumo, poupança e lazer; (b) as firmas, que decidem sobre a produção; e (c) o governo, que decide sobre a política fiscal, a cobranças de impostos, as transferências de recursos, e os bens e serviços entregues a sociedade. Podem ser incluídos ainda o Banco Central, que define a política monetária, o Setor Financeiro, que organiza as opções de investimentos, e o Setor Externo, que representa as outras economias com as quais se tem algum relacionamento.

As características acima fazem parte de todo modelo de equilíbrio geral dinâmico. Entretanto, alguns pontos adicionais os diferenciam e, estes, estão basicamente associados aos agentes que os compõem, ao comportamento dos parâmetros das várias funções que fazem parte do modelo, e à obtenção dos valores de tais parâmetros.

Quanto aos agentes econômicos, os modelos de equilíbrio geral podem modelá-los por meio de agentes representativos ou heterogêneos. No primeiro grupo, os agentes são agrupados de acordo com suas características mais representativas. Assim, tem-se famílias e firmas representativas que traduzem o comportamento médio do conjunto dos agentes. Esta abordagem soluciona a dificuldade de se tratar cada agente individualmente.

A modelagem com agentes representativos tem se colocado como abordagem padrão na análise macroeconômica moderna. Por outro lado, os modelos com agentes heterogêneos introduzem extensões importantes à abordagem padrão. Esta modelagem trata os agentes como heterogêneos, como de fato são, tentando respeitar determinadas especificidades, definidas de acordo com o objetivo da análise. (Heer, 2005)

Sobre o comportamento dos parâmetros funcionais, estes podem ser determinísticos ou estocásticos. No modelo determinístico, os parâmetros são fixos e as perturbações que afetam a economia por meio destes parâmetros são zero em qualquer momento do tempo. Já nos modelos estocásticos, tais parâmetros não são mais fixos e sim, seguem determinado processo estocástico, tal como processos

autoregressivos (AR), sujeito a perturbações. O modelo estocástico atende a necessidade de se incorporar a grande variedade de perturbações que afetam a economia de maneira contínua³. (Torres, 2013)

Sobre a obtenção dos valores dos parâmetros funcionais, estes podem ser calibrados ou estimados. A calibragem consiste em calcular o valor do parâmetro a partir dos dados disponíveis, ou utilizar os valores empregados em outros trabalhos, ou utilizar definições alternativas para obtenção dos valores ou até mesmo atribuir um determinado valor. Pela relativa facilidade, a calibragem tem sido a opção da maioria dos estudos.

Já o processo de estimação consiste em ajustar o modelo aos dados estatísticos disponíveis. A partir dos dados disponíveis, aplicam-se técnicas de estimação por verossimilhança ou baesianas. Esta opção tem tomado força mais recentemente. (Torres, 2013).

Sobre os modelos regionais. Em particular, é preciso ter em mente que existem diferenças relevantes entre a União e os Estados que afetam sobremaneira as análises. Dentre estas, tem-se que o poder executivo local divide a atuação fiscal com a União, ou seja, o poder central também executa sua política fiscal que se materializa nas economias estaduais; que os governos locais dispõem de instrumentos distintos para o desenho das políticas, além de diferentes fontes de recursos e de financiamento. A estas particularidades, soma-se o fato destes entes participarem de uma federação onde existem relações comerciais importantes, complementaridade na oferta e na demanda de bens e serviços, livre fluxo de mercadorias, capital e trabalho, subordinação a uma autoridade monetária única e um único e comum mercado financeiro, entre outros pontos.

O modelo proposto aqui para economia cearense se baseia em uma série de modelos desenvolvidos, em sua maioria, para economia brasileira, os quais contêm objetivos diversos e distintos níveis de complexidade. Dentre estes, destaque para Pereira e Ferreira (2008, 2010), Paes (2011), Moura (2015) e outros como Carvalho

³ Nos modelos estocásticos a quantidade de parâmetro tende a ser maior, pois neste caso tem-se também os parâmetros que caracterizam os processos estocásticos que determinados parâmetros do modelo seguem. Com isso a complexidade do modelo aumenta e o processo de obtenção dos valores de todos os parâmetros tende a ser mais custoso.

(2010), Azevedo (2010), Silva e Portugal (2010), Vereda e Cavalcanti (2010), Cavalcanti e Vereda (2014), e Saraiva *et al* (2017).

Observou-se ainda modelos relativamente maiores, como os desenvolvidos em Castro *et al*, 2011, Christoffel *et al*, 2008, e Smets, 2003, que tratam dos modelos SAMBA e NAWM que são utilizados pelos bancos centrais do Brasil e da União Europeia, respectivamente. Outros estudos importantes foram Galí, Valles e Lopez-Salido (2007), Galí e Monacelli (2008) e, por fim, os trabalhos de Tamegawa (2012, 2013) e Okano *et ali* (2015) que oferecem um enfoque especial à questão regional⁴.

4.2. O Modelo para Economia Cearense

O modelo em questão trata a economia cearense como uma pequena economia regional fechada, sem mobilidade de mão-de-obra e em concorrência perfeita. A economia do Estado é vista como integrante de um ambiente econômico maior, mas que dado seu pequeno tamanho, não o influencia de maneira relevante. Entretanto, a economia local é influenciada pelas decisões de política econômica do governo central, mais especificamente por suas decisões fiscais⁵.

Cabem aqui alguns comentários sobre as opções acima. Modelar a economia cearense como uma economia fechada significa optar por considerar apenas os efeitos locais dos choques observados no estudo. Ademais, como os efeitos *feedback* sobre a economia cearense são irrelevantes, uma vez que dinâmica local não altera a dinâmica da economia nacional, a hipótese de economia fechada se torna menos restritiva do que aparenta ser inicialmente. Vale destacar que a opção por modelo regional (estadual) fechado é também seguida nos modelos de Tamegawa (2012), que estuda políticas fiscais locais, e Okano *et ali* (2015), que aborda a estagnação econômica de determinada região japonesa.

Dois outros pontos justificam a opção por um modelo fechado. Um deles se relaciona ao fato de se ter como objeto de análise apenas a atuação do governo local e seus efeitos sobre a dinâmica interna da economia cearense. Os choques que

⁴ Em sua maioria, trata-se de modelos de equilíbrio geral dinâmicos estocásticos.

⁵ Governo central, nacional e federal são sinônimos aqui e se contrapõem a ideia de governo local, estadual, cuja atuação se limita ao estado do Ceará.

alteram o equilíbrio da economia têm sua origem apenas nas decisões de política fiscal local.

O segundo ponto trata de uma questão de viabilidade e de estratégia operacional. A opção por um modelo aberto que considere todos os fluxos interestaduais, sejam eles de pessoas, bens e serviços, e recursos financeiros, aumenta sobremaneira a necessidade de dados para sua calibração, que não estão facilmente disponíveis para uma economia estadual. Ademais, eleva a complexidade de formulação, resolução e análise do modelo, para qual a relação custo/benefício não se mostra favorável numa fase inicial de construção.

Já sobre a presença do governo nacional, a opção por incluí-lo se deve ao fato de que uma parte da política fiscal que se materializa na economia cearense é definida pelo poder central. O governo federal define um conjunto de tributos distorcivos sobre o consumo das famílias e sobre os rendimentos do trabalho e do capital para compor suas receitas, cuja aplicação se dá em todas as unidades da federação. Da mesma forma, realiza transferências que compõem o orçamento do governo estadual.

Além dos pontos acima, a inclusão do governo nacional traz uma questão importante associada à forma como a demanda agregada é financiada. No modelo, ela não é apenas financiada pela renda gerada no processo produtivo e pelas transferências do governo local, essa financiabilidade é também influenciada pelo governo federal, que retira renda da economia ao tributar as remunerações dos fatores e injeta recursos ao realizar as transferências para o governo local. Essa característica é comum a uma economia subnacional brasileira.

Ocorre que tal fluxo não é necessariamente equilibrado. De fato, o governo central pode tanto alocar recurso “novo” na economia cearense, quanto, em um movimento oposto, retirar recursos da economia. Assim, o governo federal pode reduzir ou intensificar a restrição orçamentária do governo local, alterando os recursos disponíveis no sistema. Em um modelo no qual apenas um governo atua, tal fato não ocorre, uma vez que ele, em geral, apenas realoca a renda gerada e não injeta ou retira recurso da economia.

O fluxo de recursos na economia cearense envolve, na verdade, movimentos muito mais expressivos do que apenas aqueles de origem pública. Firmas

e famílias, recebem e enviam recursos numa relação privada que envolve os agentes residentes nos outros estados brasileiros e tal fluxo se soma àqueles praticados pelos governos. Assim, o financiamento da atividade econômica não se dá apenas com os recursos gerados localmente.

Nesse contexto, o ideal seria considerar no modelo tal fluxo. Entretanto, isso não é realizado, seja pela própria dificuldade em determinar tais valores, seja por que o modelo trata a economia cearense como fechada em suas relações privadas. Por outro lado, a questão não está totalmente negligenciada no modelo, uma vez que se considera, explicitamente, uma variável de ajuste inicial que compatibiliza os recursos disponíveis com os valores de equilíbrio inicial das variáveis endógenas. Assim como para o caso público, esse movimento de recursos faz parte da realidade econômica dos estados e um modelo subnacional deve considerá-lo em algum momento.

Quanto à abordagem setorial, a economia estadual é considerada em seu conjunto, e os setores que a compõem não são avaliados separadamente. Dado o pequeno grau de abertura da economia ao exterior e essa visão de conjunto, as relações comerciais internacionais podem ser negligenciadas em um primeiro momento. Assim, tanto o comércio regional como o realizado com outros países não são considerados.

Outro ponto a ser destacado diz respeito ao fluxo migratório. Assume-se que a entrada e a saída de trabalhadores não tem efeito relevante sobre a oferta de mão de obra local no curto ou médio prazo. O Estado não se coloca como um polo emissor ou receptor de trabalhadores. Nessa configuração, a mobilidade do fator trabalho também não é considerada.

Quanto aos agentes da economia, o modelo é formado por famílias, firmas e governo local que executa uma política fiscal local. O modelo considera também o governo que executa uma parte da política fiscal no estado, com efeitos sobre as famílias, as firmas e o próprio governo local.

As famílias maximizam utilidade, decidindo sobre consumo e lazer, e são formadas por agentes ricardianos em sua totalidade. Consomem apenas o produto local e ofertam sua mão de obra apenas no mercado local. As famílias consomem ainda uma cesta de bens e serviços ofertados pelo poder público que afeta a sua

utilidade. No modelo, as famílias são as proprietárias dos fatores de produção, capital e trabalho, e os ofertam às firmas em mercados competitivos nos quais se definem o salário real que remunera o trabalho e a taxa de retorno real que remunera os serviços do capital.

O processo produtivo se dá em um estágio apenas, cuja estrutura de mercado é a de concorrência perfeita. Neste estágio, uma firma representativa decide o quanto produzir a partir da quantidade de fatores a ser utilizada. A contratação dos fatores de produção depende da tecnologia de produção empregada e dos preços dos fatores, que são dados para as firmas. As firmas utilizam uma tecnologia que combina capital privado e trabalho contratados junto às famílias, e capital público fornecido pelo governo local. O bem final resultante do processo produtivo é direcionado ao consumo das famílias, do governo local e aos investimentos.

O governo local conduz a política fiscal local. A receita pública é obtida principalmente com a aplicação de tributos distorcivos sobre o consumo de bens e com as transferências do governo central. As despesas se concentram na oferta de bens e serviços às famílias e nos investimentos na formação do capital físico.

Uma parte da política fiscal que se materializa na economia cearense é definida pelo poder central. O governo federal define um conjunto de tributos distorcivos sobre o consumo das famílias e sobre os rendimentos do trabalho e do capital para compor suas receitas e que são válidos para todas as unidades da federação. Já as despesas centrais no estado se concentram nas transferências ao governo local (as obrigatórias por lei e as que apoiam os gastos e os investimentos públicos locais).

4.2.1. Famílias

O modelo é constituído por uma família representativa, do tipo ricardiana que consegue maximizar sua utilidade de modo intertemporal. Dado que possuem acesso ao mercado financeiro, conseguem deslocar a renda ao longo do tempo e substituir intertemporalmente consumo e lazer.

Quanto à oferta de trabalho, as famílias oferecem um trabalho homogêneo em um mercado de trabalho local e competitivo com salários flexíveis. Em outras palavras, não há trabalho diferenciado nem poder para fixar salários. Já em relação ao consumo de bens, consomem apenas os bens finais produzidos localmente e têm

em sua cesta uma parcela de bens públicos ofertada pelo governo local. No modelo, os bens públicos afetam a utilidade das famílias.

Em particular, as famílias com pleno acesso ao mercado de crédito resolvem um problema de maximização de utilidade intertemporal usual:

$$U_t = U(C_t, O_t) \quad (1.1)$$

$$\text{Max}_{(C_t, L_t, I_t)} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t, O_t) \quad (1.2)$$

$$U(C_t, O_t) = \gamma \ln(Cp_t + \mu Cg_t) + (1 - \gamma) \ln(1 - L_t) \quad (1.3)$$

sujeito à seguinte restrição orçamentária,

$$(1 + \tau_{ct} + \tau_{ct}^F) Cp_t + I_t + TT_t = (1 - \tau_{lt}^F) W_t L_t + (1 - \tau_{kt}^F) R_t K_t + TR_t + STR_t \quad (1.4)$$

e à lei de movimento do estoque de capitais privados,

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t \quad (1.5)$$

Nas equações acima, para a família representativa e no tempo t , Cp_t é o consumo de bens privados, Cg_t é o consumo dos bens públicos e O_t representa o ócio, o lazer, medido pelo tempo restante que sobra após as horas trabalhadas, $(1 - L_t)$, e L_t é quantidade de trabalho ofertada pelas famílias. O fator de desconto intertemporal é dado por β^t , e $\gamma \in (0, 1)$ indica a preferência do indivíduo na decisão consumo-lazer. O parâmetro μ representa o aporte do consumo de bens públicos na utilidade dos consumidores.

Os investimentos privados domésticos são representados por I_t , W_t é o salário real, R_t é o retorno sobre o capital privado, K_t é o estoque de capital físico privado e δ é a taxa de depreciação associada a este estoque de capital. As transferências do governo local para as famílias cearenses são dadas por TR_t . Os impostos sobre o consumo são dados por τ_{ct} , quando de responsabilidade do governo local, e por τ_{ct}^F quando aplicados pelo governo central. Os impostos sobre os rendimentos, de responsabilidade exclusiva do governo central, são representados

por τ_{lt}^F e τ_{kt}^F , indicando a tributação sobre a renda do trabalho e do capital, respectivamente. Além dos impostos distorcivos, incide sobre as famílias um imposto fixo aplicado pelo governo local, denotado por TT_t .

A restrição orçamentária das famílias traz ainda a variável STR_t . Tal variável significa o Saldo de Transferências e representa o resultado líquido do movimento de recursos realizados pelas famílias cearenses com o resto do país. Trata-se de uma variável exógena e sua função é apenas compatibilizar os recursos disponíveis na economia com o seu equilíbrio inicial.

4.2.2. Firms

A produção na economia cearense ocorre em um estágio apenas. O modelo considera uma firma representativa que produz um bem de consumo final, percebido como uma cesta de bens e serviços, vendido em um mercado competitivo e que se destina ao consumo privado, ao consumo do governo e ao investimento. Para sua produção as firmas combinam trabalho, capital privado e capital público usando uma tecnologia do tipo Cobb-Douglas, como segue:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha K g_t^{\alpha_g} L_t^{1-\alpha} \quad (1.6)$$

Na função, A_t representa a produtividade total dos fatores, $K g_t$ é o estoque de capital público do qual a firma se beneficia, K_t é o capital privado utilizado e L_t é o trabalho empregado na produção. A produção é dada por Y_t .

A função de produção como em (1.6) segue o proposto em Aschauer (1989) e em Baxter e King (1993) conforme citados em Moura (2015). O argumento subjacente é que os investimentos públicos em capital, como em infraestrutura, por exemplo, beneficia a produção privada. Neste caso, a função de produção possui rendimentos constantes de escala sobre os fatores produtivos privados, mas apresenta retornos crescentes quando todos os fatores são considerados (e $\alpha_g > 0$). Assim, os fatores privados continuam sendo pagos por seus respectivos produtos marginais e toda produção é utilizada para pagamento destes fatores.

4.2.3. Governo Local e Governo Central

O governo local conduz apenas a política fiscal do Estado. Seus gastos (G_t) são direcionados para o consumo de bens e serviços públicos (Cg_t), que se reverte como bens e serviços consumidos pelas famílias, para os investimentos em capital (Ig_t), especialmente na oferta de infraestrutura econômica e urbana, e para transferência direta às famílias (TR_t). Suas receitas (T_t) são obtidas partir da tributação do consumo (τ_{ct}), da aplicação de um imposto fixo (TT_t) e das transferências do governo central (TR_t^{FG}), sejam elas relativas aos repasses obrigatórios, sejam relativas aos repasses voluntários para apoiar gastos ou investimentos.

Como o modelo pressupõe uma economia fechada, inclusive para a movimentação privada de recursos, e trata as transferências do governo federal como exógenas, há a possibilidade de que os agentes não mantenham um perfeito equilíbrio orçamentário em todos os períodos. Neste sentido, as transferências TR_t , funcionam como uma variável de ajuste do modelo, fazendo com que se respeite a restrição orçamentária das famílias, e definindo o resultado fiscal do governo período a período. O governo local pode, assim, produzir superávits ou déficits orçamentários. As equações são postas a seguir:

$$Sg_t = T_t - G_t \quad (1.7)$$

$$T_t = \tau_{ct} Cp_t + TT_t + TR_t^{FG} \quad (1.8)$$

$$TT_t = \overline{TT}_t \quad (1.9)$$

$$G_t = Cg_t + Ig_t + TR_t \quad (1.10)$$

$$Cg_t = \theta T_t \quad (1.11)$$

$$Ig_t = (1 - \theta - \nu) T_t \quad (1.12)$$

$$Kg_{t+1} = (1 - \delta g) Kg_t + Ig_t \quad (1.13)$$

A equação (1.7) define o resultado fiscal do governo, a (1.8) as receitas e a (1.10) os gastos públicos. Já a equação (1.9) define o imposto de montante fixo aplicado sobre as famílias, cujo valor é exogenamente determinado no modelo.

As equações (1.11) e (1.12) definem o consumo de bens e serviços públicos e os gastos com investimento como frações da receita pública, determinados por θ e $(1-\theta-\nu)$, respectivamente. O parâmetro ν determina a proporção das transferências em relação as receitas no equilíbrio inicial. A depender da dinâmica da economia, as transferências podem assumir um valor diferente e isso contribui para determinar o resultado fiscal do governo.

Por fim, a equação (1.13) define a dinâmica da formação de capital público, na qual δg representa a sua taxa de depreciação. É importante destacar que o capital público é formado apenas pelo investimento do governo local. Os recursos para investimentos de origem do governo central são captados pelas transferências governamentais.

O governo central, especificamente, define as transferências ao governo local (TR_t^{FG}), além de uma parcela da tributação sobre o consumo (τ_{ct}^F), e dos tributos sobre os rendimentos do capital (τ_{kt}^F) e do trabalho (τ_{lt}^F), que são de sua competência. Todas as variáveis possuem valores fixos definidos pelo governo central e são exógenos ao modelo. As equações a seguir as definem:

$$TR_t^{FG} = \overline{TR_t^{FG}} \quad (1.14)$$

$$\tau_{ct}^F = \overline{\tau_{ct}^F} \quad (1.15)$$

$$\tau_{lt}^F = \overline{\tau_{lt}^F} \quad (1.16)$$

$$\tau_{kt}^F = \overline{\tau_{kt}^F} \quad (1.17)$$

4.2.4. Condição de Factibilidade

Por fim, a economia cearense deve atender à restrição de factibilidade. Uma alocação factível para economia cearense satisfaz a seguinte restrição agregada:

$$Y_t = Cp_t + I_t + Cg_t + Ig_t \quad (1.18)$$

Pelo exposto, a produção local é destinada aos consumos e aos investimentos públicos e privados internos a economia cearense, atende por completo a demanda doméstica e é completamente absorvida por esta.

4.2.5. Equilíbrio do Modelo

O equilíbrio do modelo é obtido pela análise conjunta do comportamento otimizador dos agentes, famílias e firmas. A interação entre ambos é que determina o equilíbrio macroeconômico. Pelas condições apresentadas, o equilíbrio competitivo da economia cearense no modelo pode ser definido como segue:

“O equilíbrio competitivo para economia cearense são seqüências de consumo privado, ócio e investimento por parte das famílias $\{Cp_{it}, 1-L_{it}, I_{it}\}_{t=0}^{\infty}$, de capital e horas de trabalho utilizadas pelas firmas $\{K_t, L_t\}_{t=0}^{\infty}$, e de consumo, investimento e transferência por parte do governo local $\{Cg_t, Ig_t, TR_t\}_{t=0}^{\infty}$, tal que dada uma seqüência de preços $\{R_t, W_t\}_{t=0}^{\infty}$, uma seqüência de impostos por parte do governo local $\{\tau_{ct}, TT_t\}_{t=0}^{\infty}$, e uma seqüência de impostos e transferências por parte do governo federal $\{\tau_{ct}^F, \tau_{kt}^F, \tau_{lt}^F, TR_t^{FG}\}_{t=0}^{\infty}$:

- a) *O problema de otimização dos consumidores se satisfaz;*
- b) *Cumrem-se as condições de primeira ordem das firmas;*
- c) *A restrição orçamentária do governo local é atendida;*
- d) *A restrição de factibilidade da economia se cumpre.”*

4.2.6. Solução do Modelo

A solução do modelo decorre da solução dos problemas de otimização enfrentados pelas famílias e pelas firmas. A solução considera ainda as restrições de todos os agentes: famílias, firmas e governo. Assim, determina-se o conjunto de equações que determinam as escolhas ótimas da economia cearense como descrita neste modelo. As equações são as que seguem:

$$(1 + \tau_{ct} + \tau_{ct}^F)Cp_t + I_t + TT_t = (1 - \tau_{lt}^F)W_tL_t + (1 - \tau_{kt}^F)R_tK_t + TR_t + STR_t \quad (1.19)$$

$$\frac{(1 - \gamma)(Cp_t + \mu Cg_t)}{\gamma(1 - l_t)} = \frac{(1 - \tau_{lt}^F)}{(1 + \tau_{ct} + \tau_{ct}^F)}W_t \quad (1.20)$$

$$\frac{(1 + \tau_{ct+1} + \tau_{ct+1}^F)(Cp_{t+1} + \mu Cg_{t+1})}{(1 + \tau_{ct} + \tau_{ct}^F)(Cp_t + \mu Cg_t)} = \beta \left[(1 - \tau_{kt+1}^F)(R_{t+1} - \delta) + 1 \right] \quad (1.21)$$

$$Y_t = A_t K_t^\alpha K g_t^{\alpha_g} L_t^{1-\alpha} \quad (1.22)$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (1.23)$$

$$K g_{t+1} = (1 - \delta_g)K g_t + I g_t \quad (1.24)$$

$$C g_t = \theta T_t \quad (1.25)$$

$$I g_t = (1 - \theta - \nu)T_t \quad (1.26)$$

$$T_t = \tau_{ct} Cp_t + TT_t + TR_t^{FG} \quad (1.27)$$

$$S g_t = T_t - (C g_t + I g_t + TR_t) \quad (1.28)$$

$$W_t = (1 - \alpha) A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} K g_t^{\alpha_g} = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{L_t} \quad (1.29)$$

$$R_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} K g_t^{\alpha_g} = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \quad (1.30)$$

$$Y_t = Cp_t + I_t + C g_t + I g_t \quad (1.31)$$

5. CALIBRAÇÃO

A etapa de calibração consiste em definir os valores dos parâmetros funcionais do modelo. O processo é realizado com o objetivo de assegurar que haja correspondência entre a solução estacionária do modelo e os dados observados para a economia objeto da modelagem. No presente artigo, o modelo deve retratar a economia cearense no ano de 2014.

Os valores podem ser obtidos a partir dos dados disponíveis ou se recorrendo aos valores empregados em outros trabalhos. Neste particular, tem-se um complicador adicional. Por se tratar de um modelo estadual, o conjunto de informações disponíveis e a quantidade de estudos com o mesmo escopo são relativamente menores do que para o caso de um modelo nacional, para o Brasil, por exemplo. Soma-se a isso o fato da existência de particularidades locais que diferenciam a dinâmica estadual do movimento nacional, o que desaconselha a simples reprodução de valores utilizados para parâmetros em termos nacionais. Tais fatos dificultam a definição dos valores.

As seções seguintes apresentam e discutem os valores tanto para as variáveis endógenas e exógenas no modelo, como para seus parâmetros. O capítulo traz, assim, a calibração padrão para o modelo da economia cearense desenvolvido no capítulo anterior.

5.1. Variáveis Endógenas e Exógenas

Assim como para o caso dos parâmetros, a definição dos valores para os grupos de variáveis em questão busca retratar a economia cearense no ano de 2014 com todas as suas particularidades. O Quadro 1, a frente, apresenta as variáveis e seus valores iniciais.

O valor da produção (Y_t) da economia cearense, em 2014, representa o Produto Interno Bruto (PIB) do Estado para aquele ano, calculado em R\$ 126,05 bilhões, segundo o IBGE. O valor foi normalizado para unidade e os demais agregados econômicos são tomados em relação ao produto.

O valor para o consumo (C_t) e o investimento privados (I_t) foi definido tomando por base a participação de cada componente na demanda privada. Tal participação foi obtida considerando apenas o componente doméstico da produção, já que o modelo assume uma economia fechada, ou seja, a oferta total local é igual a produção local⁶. O consumo privado corresponde, então, ao consumo das famílias e das Instituições sem Fins Lucrativos (ISFLSF), cujo consumo se reveste em serviço às famílias locais. Nesta configuração, o consumo privado responde por 84,9% da demanda privada doméstica, ao passo que o investimento privado é responsável pelos 15,1% restantes.

Para o ano de referência, a demanda privada foi estimada em R\$ 105,55 bilhões. Aplicando os percentuais acima tem-se que o consumo privado foi de R\$ 89,61 bilhões, ao passo que os investimentos foram de R\$ 15,94 bilhões. Tais valores são equivalentes, respectivamente, a 71,09% e 12,65%, do PIB estadual em 2014⁷.

⁶ Os dados utilizados foram obtidos a partir da Tabela de Recursos e Usos produzida para o Ceará em trabalho realizado pelo Banco do Nordeste do Brasil. Para maiores detalhes ver Guilhoto, 2010.

⁷ Lembrando que o PIB deve ser igual à demanda total e que esta é composta pelo componente público e privado. Considerando os percentuais para o Brasil, para 2014 e sem os ajustes do modelo, tem-se 62,96% para o consumo das famílias e 19,87% para o investimento total, segundo dados das Contas Nacionais (IBGE). No Ceará, considerando o investimento total no modelo (público e privado), o percentual chega a 15,42%.

Ainda com relação a demanda privada, é preciso destacar que seu valor é obtido a partir da diferença entre o valor total do PIB e o valor da demanda pública. No ano de 2014, a demanda por parte do governo, formada pelo consumo e investimento públicos, foi calculada em R\$ 20,5 bilhões de acordo com dados da fazenda estadual. Considerando as suposições do modelo, segundo as quais a demanda doméstica absorve toda a produção local, tem-se que a demanda privada é, então, da ordem de R\$ 105,55 bilhões, como mencionado acima.

De acordo com a fazenda estadual, as despesas públicas cearenses em 2014 se concentraram basicamente nos gastos em pessoal e em outras despesas correntes, e nos gastos com investimentos. Em conjunto, tais rubricas somaram R\$ 20,5 bilhões.

No modelo, o consumo público (Cgt) corresponde aos gastos com pessoal e com outras despesas correntes. Tais rubricas, na verdade, concentram a grande parcela dos gastos destinados a produzir os serviços públicos que são ofertados e consumidos pelas famílias cearenses. Em 2014, esse montante foi de R\$ 17,0 bilhões.

Já o investimento público (Igt) é dado pela soma dos gastos do governo em investimento e representa a formação de capital destinada a aumentar a capacidade de produção da economia, seja direta, com a oferta de infraestrutura de transporte, seja indiretamente, contribuindo para a maior produtividade da economia com a ampliação da infraestrutura de saúde e educação, por exemplo. Em 2014, o valor investido foi de R\$ 3,5 bilhões. Em percentual do PIB cearense, consumo e investimento público equivalem, respectivamente, a 13,49% e 2,78%.

Quadro 1 – Variáveis Endógenas e Exógenas e seus Valores Iniciais do Modelo

Variáveis Endógenas		
Variável	Descrição	Valores
Yt	Produto	1,0000

Ct	Consumo Privado (*)	0,7109
It	Investimento privado (*)	0,1265
Cgt	Consumo público (*)	0,1349
Igt	Investimento público (*)	0,0278
TRt	Transferências do governo local para as famílias (*)	0,0251
Kt	Estoque de capital privado (*)	2,6000
Tt	Receita pública estadual (*)	0,1877
Lt	Oferta de trabalho	0,2700
Variáveis Exógenas		
Variável	Descrição	Valores
TRt (FG)	Transferências do governo central para o governo local (*)	0,0650
TT	Tributação do governo local sobre as famílias (*)	0,0403

Fonte: Elaboração própria. Nota: (*) Como proporção do produto.

No mesmo ano de 2014, as receitas públicas no Ceará alcançaram a soma de R\$ 23,66 bilhões. Esse valor da receita total foi considerado no modelo como sendo a receita pública do Estado. Em 2014, este montante foi equivalente a 18,77% do PIB estadual. Ao mesmo tempo, as despesas totais somaram R\$ 21,8 bilhões. No confronto receitas e despesas, em 2014, o Estado registrou um superávit de R\$ 1,86 bilhão.

Entretanto, como o modelo pressupõe o orçamento público equilibrado no momento inicial, esse saldo fiscal foi convertido em gasto na forma de transferência para as famílias. Assim, tal montante, quando somado às demais despesas não consideradas como consumo ou investimento público, dá origem às transferências do governo local para as famílias, que teoricamente foram de R\$ 3,16 bilhões em 2014, o equivalente a 2,51% do PIB estadual e a 13,35% da despesa total considerada no modelo⁸.

Desta forma, o modelo considera que as receitas e as despesas públicas do Estado se mantiveram equilibradas em 2014, alcançando a soma de R\$ 23,66

⁸ As demais despesas não consideradas como consumo e investimento públicos foram os juros e encargos da dívida, inversões financeiras e amortização da dívida. Em conjunto somaram R\$ 1,3 bilhão em 2014.

bilhões. Considerando os componentes da despesa no modelo, o consumo e o investimento público representaram, no ano de referência, 86,65% da despesa total.⁹

Quanto à composição da receita pública cearense, seu principal componente é a parcela advinda dos tributos. Em 2014, a receita tributária estadual, descontando o ajuste do imposto de renda dos servidores, foi de R\$ 10,38 bilhões¹⁰. O valor representa 43,9% da receita total e equivale a 8,2% do PIB estadual¹¹. Entre os tributos, o ICMS é o principal e responde por 90,1% de toda receita tributária, o equivalente a R\$ 9,35 bilhões em 2014. No modelo, a arrecadação tributária compõe a receita total e advém unicamente da tributação do consumo.

O restante da receita total é formado pelas transferências federais para o governo cearense, calculada em R\$ 8,2 bilhões, e por uma tributação específica por parte do governo local, no valor de R\$ 5,08 bilhões¹². Assim, tem-se o total da receita estadual, em 2014, calculado em R\$ 23,66 bilhões, com o já comentado.

O estoque de capital fixo privado foi definido como proporção do PIB cearense. Neste particular, o complicador foi a inexistência destas estimativas para as economias estaduais. No modelo, a opção para o componente privado foi aplicar para o Ceará a mesma relação (Kt/Yt) do Brasil. No caso do país, a relação utilizada foi obtida a partir do trabalho de Morandi (2015) que calcula um estoque de capital físico equivalente a 2,6 vezes o PIB nacional em 2014¹³. Essa mesma relação foi aplicada ao Ceará.

A oferta de trabalho, seguindo os trabalhos de Paes (2011), Torres (2013) é definida como uma proporção das horas semanais e representa uma carga de trabalho de 44 horas por semana, o que gera o valor absoluto de 0,2700.

⁹ Considerando os valores originais, sem o ajuste para equilibrar o orçamento no modelo, consumo (77,9%) e investimento (16,0%) responderam em conjunto por 93,9% da despesa pública total.

¹⁰ Compõem o valor, o IPVA, o ITCD, as TAXAS e o ICMS. Desconsidera o IRRF dos servidores públicos.

¹¹ O valor original da arrecadação tributária do Estado, considerando o IRRF dos servidores, foi de R\$ 11,11 bilhões em 2014, o que representa 8,8% do PIB estadual e 46,9% da receita total.

¹² Essa tributação específica é definida no modelo como a parcela complementar que permite obter o total da receita. Compõem o valor, as receitas de contribuições, patrimonial, de serviços e outras receitas correntes, além das receitas de capital.

¹³ O estudo realizado por Morandi (2015) faz na verdade uma atualização do estudo anterior de 2011 [(Morandi (2011))]. Neste trabalho a relação (K/Y) encontrada foi de 2,3 vezes para o ano de 2009. Segundo a autora, o crescimento entre 2009 e 2014 pode estar associado, entre outros fatores, aos fortes investimentos realizados para jogos da Copa do Mundo FIFA de Futebol 2014 e para os Jogos Olímpicos e Paralímpicos Rio 2016.

5.2. Parâmetros

Os parâmetros do modelo sintetizam as características principais da economia. No modelo, estão subdivididos em três grupos: *parâmetros fiscais*, *parâmetros estruturais* e *parâmetros comportamentais*. O Quadro 2 os apresenta.

Quadro 2 – Parâmetros do Modelo

Parâmetros		Descrição
Parâmetros Fiscais	τ_{ct}	Alíquota de imposto sobre o consumo definida pelo governo local
	τ_{ctf}	Alíquota de imposto sobre o consumo definida pelo governo federal
	τ_{lft}	Alíquota de imposto sobre os rendimentos do trabalho definida pelo governo federal
	τ_{kft}	Alíquota de imposto sobre os rendimentos do capital
	θ	Proporção do consumo público local na receita pública
	υ	Proporção da transferência pública local na receita pública
Parâmetros Estruturais	α	Parâmetro tecnológico
	α_g	Elasticidade capital público do produto
	δ	Taxa de depreciação do capital privado
	δ_g	Taxa de depreciação do capital público
	A_t	Produtividade Total dos Fatores
Parâmetros Comportamentais	β	Fator de desconto intertemporal
	γ	Parâmetro de preferências
	μ	Parâmetro de utilidade do consumo público

Fonte: Elaboração própria.

5.2.1. Parâmetros Fiscais

Os parâmetros fiscais estão relacionados à política fiscal executada tanto pelo governo estadual como pelo governo federal e indicam como o poder público interfere na economia local e nas decisões dos agentes. É importante destacar que,

no modelo, não se considera o imposto sobre a produção, a tributação distorciva incide toda sobre o consumo e os rendimentos das famílias.

No tocante ao consumo das famílias, a tributação é realizada tanto pelo governo local, como pelo governo federal. A alíquota praticada pelo governo estadual (τ_{ct}) é calculada a partir da razão entre a receita tributária (R\$ 10,38 bilhões) e o valor total do consumo das famílias (R\$ 89,61 bilhões). Vale destacar que, no modelo, o imposto sobre o consumo é a única fonte de receita tributária do Estado. Como resultado, tem-se $\tau_{ct}=0,1158$.

Já alíquota federal é dada pela razão entre uma parcela da arrecadação do governo central no Ceará e o valor do consumo das famílias. A parcela da arrecadação federal considerada como tributação sobre o consumo é formada pelo valor total arrecadado deduzido do valor dos impostos sobre a renda. Em 2014, segundo dados da Receita Federal, a arrecadação federal total em território cearense foi de R\$ 9,99 bilhões, já a parcela classificada no modelo como tributação do consumo somou R\$ 6,68 bilhões neste mesmo ano. Considerando esse valor, a alíquota calculada foi de $\tau_{ctf}=0,0745$ ¹⁴.

Com relação à alíquota sobre os rendimentos do trabalho (τ_{ltf}), seu valor foi calculado pela razão entre o valor da arrecadação federal na forma de imposto sobre a renda do trabalho e a parcela da remuneração referente aos salários no Estado, ambos para 2014¹⁵. O valor desta arrecadação federal foi dado pelo imposto sobre a renda retido na fonte referente aos rendimentos do trabalho (IRRF Pessoa Física), somado à parcela referente aos servidores públicos do Estado, cuja resultado foi de R\$ 1,78 bilhão¹⁶. Considerando esse montante e o total dos salários (R\$ 47,72 bilhões), a alíquota foi de $\tau_{ltf}=0,0374$.

Quanto à alíquota sobre os rendimentos do capital (τ_{ktf}), o valor foi calculado de modo similar. A arrecadação federal foi dada pela arrecadação total do imposto de renda deduzida da parcela referente aos rendimentos do trabalho. Como

¹⁴ Compõem o valor o total das contribuições (COFINS, CSLL, CIDE e outras) e os impostos IPI, IOF, ITR, II e IE.

¹⁵ A partir de dados do IBGE, a remuneração total na economia cearense, em 2014, foi de R\$ 68,2 bilhões, sendo constituída pelos salários, pelas contribuições sociais efetivas e imputadas, e pela parcela do rendimento misto bruto não tratada como remuneração do capital (equivalente a dois terços do valor total do rendimento misto bruto).

¹⁶ O IRRF Pessoa Física foi de R\$ 1,05 bilhão em 2014 e o imposto de renda relativo aos servidores estaduais foi de R\$ 730,0 milhões no mesmo ano.

resultado tem-se um valor de R\$ 2,27 bilhões. A remuneração total do capital no estado foi de R\$ 41,67 bilhões. Assim, a alíquota foi de $\tau_{ktf}=0,0545$.

Em um primeiro momento, as alíquotas acima podem parecer especialmente baixas. Entretanto, quando se considera as especificidades da economia cearense, os valores ganham maior coerência. De fato, a renda média do trabalhador cearense é relativamente mais baixa e, assim sendo, o situa em uma faixa de rendimento que está isenta do imposto de renda. Além disso, o quadro de maior pobreza relativa e de menor rendimento familiar é um indicativo de que apenas uma parcela pequena da população é 'alcançada' pelo imposto de renda¹⁷.

Quanto a alíquota referente ao capital, algumas particularidades também explicam o número mais baixo. A menor participação relativa do capital no processo produtivo, indicando uma remuneração relativamente menor, e a menor densidade da economia local apontam para uma menor escala dos negócios e uma menor base de incidência dos impostos associados ao rendimento do capital. Enfim, o menor desenvolvimento da economia ajuda a entender uma tributação relativamente menor.

O parâmetro θ está associado ao gasto público, mais especificamente à proporção do gasto público em bens e serviços consumidos pelas famílias. Em outras palavras, a proporção do consumo público no orçamento.

O parâmetro foi calculado a partir dos dados de execução orçamentária e arrecadação estadual fornecidos pela fazenda estadual. O valor é dado pela razão entre o consumo público e a receita estadual, cujos valores já foram definidos anteriormente. Assim sendo, o valor foi de $\theta=0,7185$. Já a parcela dedicada ao investimento público corresponde ao valor de $(1-\theta-v)=0,1480$. O parâmetro v corresponde à participação no orçamento do valor das transferências realizadas pelo governo local as famílias, tendo, no modelo, o valor $v=0,1335$. A proporção do investimento é relativamente alta, mas reflete uma postura adotada pelo governo do Estado nos últimos anos¹⁸. O Quadro 3, a seguir, apresenta a síntese da calibração dos parâmetros estruturais do modelo.

¹⁷ No capítulo 4 traz alguns números que demonstram esse quadro.

¹⁸ Considerando os valores originais, sem considerar os ajustes da calibração do modelo, o consumo público (77,9%) e investimento público (16,0%) responderam em conjunto por 93,9% da despesa total. Nos últimos anos, entre 2010 e 2014, os investimentos responderam em média por 15,4% das despesas totais, com participação expressiva em 2010 (20,5%).

Quadro 3 – Calibração dos Parâmetros Fiscais do Modelo

Parâmetros		Descrição	Valor
Parâmetros Fiscais	τ_{ct}	Alíquota de imposto sobre o consumo definida pelo governo local	0,1158
	τ_{ctf}	Alíquota de imposto sobre o consumo definida pelo governo federal	0,0745
	τ_{ltf}	Alíquota de imposto sobre os rendimentos do trabalho definida pelo governo federal	0,0374
	τ_{ktf}	Alíquota de imposto sobre os rendimentos do capital	0,0545
	θ	Proporção do consumo público local	0,7185
	υ	Proporção da transferência pública local	0,1335

Fonte: Elaboração própria.

5.2.2. Parâmetros Estruturais

Os parâmetros estruturais estão relacionados à função de produção da economia e ao processo de acumulação do capital, tanto privado quanto público. Os parâmetros são importantes na determinação da dinâmica da produção e do capital produtivo em resposta ao diferentes choques na economia.

O parâmetro tecnológico α compõe a função de produção e representa a elasticidade do produto em relação ao capital privado. O parâmetro também pode ser visto como a participação do capital privado na renda total da economia. O seu valor pode, então, ser calculado pela razão entre a renda associada ao capital e a renda total da economia.

Para o Ceará, o valor do parâmetro no modelo foi obtido a partir dos dados do IBGE referentes ao PIB pela ótica renda para os Estados. Seguindo Saraiva *et al* (2017), a renda associada ao capital considerou a soma do valor do Excedente Operacional Bruto (EOB) mais um terço do valor do Rendimento Misto Bruto (RMB), resultando na quantia de R\$ 41,67 bilhões para o ano de 2014. A renda total da economia foi definida pelo Valor Adicionado Bruto Total, cujo montante foi de R\$

110,78 bilhões para o mesmo ano. Com base nestes valores, o parâmetro foi calculado em $\alpha=0,3761$ ¹⁹.

A partir do valor para o parâmetro relacionado ao capital, é possível calcular o equivalente para o fator trabalho. Neste caso, e similar ao capital, o parâmetro mede a elasticidade do produto em relação ao trabalho e indica a participação do fator na renda total da economia. O seu valor é dado pela expressão $(1 - \alpha)$ e para a economia cearense é igual a 0,6239.

O parâmetro α_g também integra a função de produção e está relacionado ao capital público. O parâmetro representa a elasticidade do produto em relação ao capital público e sempre que seu valor é diferente de zero significa que o capital público afeta positivamente a produção da economia e a produtividade dos fatores de produção privado.

A definição do valor para economia cearense seguiu a postura adotada em Saraiva *et al* (2017) e Moura (2015). Diante da falta de consenso sobre os valores para o parâmetro, conforme destacado em Ferreira e Nascimento (2005) e Pereira e Ferreira (2010), optou-se por um valor conservador, o que acaba conferindo uma importância maior aos fatores privados no processo produtivo. Nesse contexto, o parâmetro foi definido como $\alpha_g=0,1000$. Tal valor também segue a calibração empregada nos modelos teóricos de Torres (2013).

Ainda relacionado à função de produção, o parâmetro A representa a produtividade total dos fatores. O valor para o Ceará foi calculado a partir da própria função de produção, considerando os estoques dos fatores produtivos e as respectivas elasticidades do produto já definidos anteriormente. Como resultado, tem-se $A=1,5743$.

Por fim, os parâmetros δ e δ_g compõem a equação de movimento do capital e influenciam seus processos de acumulação. Tais parâmetros representam, respectivamente, as taxas de depreciação dos estoques de capital privado e público. A depreciação do capital privado foi obtida a partir de dados do próprio modelo e considerando as relações de estado estacionário, I/K . Já o valor para a depreciação do estoque de capital público, segue o definido em Saraiva *et al* (2017). Como

¹⁹ Ao Valor Adicionado Bruto (VAB) são acrescidos os impostos, líquidos de subsídios, sobre os produtos para que se obtenha o valor do Produto Interno Bruto (PIB). O VAB é formado pelo total das remunerações, EOB, RMB e pelos outros impostos incidentes sobre a produção.

resultado tem-se, respectivamente, $\delta=0,0487$ e $\delta g=0,0305$. A diferença entre as taxas se justifica no fato de que o desgaste do capital público em decorrência do seu uso no processo produtivo é relativamente menor, algo coerente com a característica de ser, em grande parte, constituído por obras de infraestrutura, edifícios, entre outros tipos correlatos.

O Quadro 2.4, a seguir, apresenta a síntese da calibração dos parâmetros estruturais do modelo.

Quadro 4 – Calibração dos Parâmetros Estruturais do Modelo

Parâmetros		Descrição	Valor
Parâmetros Estruturais	α	Parâmetro tecnológico	0,3761
	αg	Elasticidade capital público do produto	0,1000
	δ	Taxa de depreciação do capital privado	0,0487
	δg	Taxa de depreciação do capital público	0,0305
	At	Produtividade Total do Trabalho	1,5743

Fonte: Elaboração própria.

5.2.3. Parâmetros Comportamentais

O primeiro parâmetro comportamental abordado, representado por μ , trata do aporte que o consumo de bens e serviços ofertados pelo poder público confere à utilidade dos indivíduos. O parâmetro deve ser percebido como um indicador do grau de substituição entre o consumo privado e o público. Na verdade, o consumo público provoca um deslocamento no consumo privado e o efeito sobre o bem estar dos consumidores vai depender de tal parâmetro.

Sempre que o valor do parâmetro é diferente de zero, o gasto público afeta a utilidade dos consumidores. Em outras palavras, diz-se que uma unidade do bem público confere a mesma utilidade que μ unidades do bem privado. O valor para economia cearense foi definindo adotando uma postura conservadora como em Saraiva *et al* (2017) que calibrou o parâmetro para o Brasil em 0,5 seguindo um valor comum na literatura. O valor para economia cearense é, então, $\mu=0,5000$.

O parâmetro γ representa a preferência do indivíduo no tocante a sua decisão sobre consumo e lazer, e seu valor também se situa entre zero e um. O parâmetro influencia diretamente a decisão de oferta de trabalho por parte do indivíduo. No modelo para economia cearense, o parâmetro mede a preferência do indivíduo pelo consumo. Em condições de estado estacionário e dadas as demais variáveis, como o nível de consumo, a tributação sobre consumo, a oferta de trabalho e o salário real, definido em 2,31 vezes o produto da economia, o parâmetro foi calculado em $\gamma=0,6300$.

Por fim, tem-se o fator de desconto intertemporal (β), que indica quanto que o indivíduo valora a utilidade futura em relação a que ele obtém no presente. No modelo, o valor foi calculado considerando uma situação de estado estacionário e dado os valores para as variáveis como o retorno do capital, cujo valor no modelo é de 0,1447, a depreciação do capital privado e a tributação sobre os rendimentos do capital. Como resultado, o valor obtido foi de $\beta=0,9168$.

O Quadro 5, a seguir, apresenta a síntese da calibração dos parâmetros comportamentais do modelo.

Quadro 5 – Calibração dos Parâmetros Comportamentais do Modelo

Parâmetros		Descrição	Valor
Parâmetros Comportamentais	β	Fator de desconto intertemporal	0,9168
	γ	Parâmetro de preferências	0,6300
	μ	Parâmetro de utilidade do consumo público	0,5000

Fonte: Elaboração própria.

6. SIMULAÇÕES, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como já destacado, o objetivo do modelo aqui construído é captar a dinâmica da economia cearense como efeito das decisões de investimento tomadas pelo governo local.

A presente seção apresenta simulações que buscam evidenciar a resposta dada pela economia estadual diante de diferentes contextos para o investimento realizado pelo governo local. Os exercícios trazem cenários compatíveis com momento contemporâneo da economia cearense e atendem também ao objetivo de sinalizar para as decisões de política que retornam melhores resultados, especialmente quando se considera a evolução do produto da economia e o equilíbrio macroeconômico de médio e longo prazos.

6.1. Sobre a Sustentabilidade do Investimento Público

Em um primeiro momento, as simulações explicitam cenários para o investimento público quanto a sua sustentabilidade. O objetivo é apontar como a opção por mais investimentos por parte do governo local influencia a dinâmica da economia, bem como os efeitos se tal opção se mostrar sustentável ou não ao longo dos anos.

Os cenários são assim definidos:

- O cenário 1 aborda a opção por mais investimentos, materializado em uma expansão da infraestrutura econômica.
- O cenário 2 considera a possibilidade de que a elevação nos gastos correntes, em virtude da expansão anterior do investimento por parte do governo, possa comprometer a sustentabilidade das inversões públicas e reequilibrar o orçamento em uma composição na qual o investimento absorva parcelas ainda menores dos recursos disponíveis.

No tocante ao cenário 1, este retrata a ampliação do investimento por meio de uma expansão permanente da sua participação no orçamento público. A nova participação reflete uma expansão de 10 no volume inicial do gasto público destinado a ampliação do capital físico da economia local.

Dada alteração, a economia inicia um processo de ajuste ao novo equilíbrio. No momento inicial, a opção pela expansão permanente do investimento público promove uma realocação no gasto público, reduzindo a despesa com os bens e serviços dedicados às famílias. Essa redução do consumo de bens públicos também desloca o gasto privado, ampliando o consumo e reduzindo o investimento.

O maior investimento público amplia o estoque de capital com efeitos positivos na produção, que cresce desde o ano inicial da mudança. A expansão da oferta de trabalho também favorece o crescimento da economia. A alteração no mercado de trabalho é motivada pela redução no consumo total (público e privado) das famílias, o que eleva o custo de oportunidade do lazer e estimula a maior oferta de mão de obra. Com a redução do consumo total, manter a mesma quantidade de lazer significa obter menos consumo, elevando o custo do ócio e favorecendo a oferta de trabalho.

Quanto ao estoque de capital privado e sua remuneração. O crescimento inicial do produto e a redução do estoque de capital privado, dado a queda no investimento, elevam a produtividade do capital e com ela a remuneração do fator.

Já a arrecadação estadual, dada sua dependência do consumo privado, cresce ao longo do tempo com a expansão deste componente. Esse aumento da arrecadação sustenta uma recomposição do consumo público observada nos anos seguintes à mudança.

Nos períodos seguintes, o investimento privado e a oferta de trabalho se expandem motivada pelo aumento das respectivas remunerações. Tais movimentos, aliados à expansão contínua do capital público, favorecem a continuidade do crescimento da economia.

Após os ajustes iniciais, as variáveis seguem trajetórias bem comportadas até alcançarem uma nova situação de equilíbrio de longo prazo. No novo equilíbrio, todas elas registram crescimento em relação ao equilíbrio inicial, ficando a exceção por conta dos gastos do governo em bens de consumo.

A Tabela 1, a seguir, traz as variações para curto, médio e longo prazo decorrente da alteração no investimento público. Entre os valores, destaque para expansão do produto (1,72%), consumo (1,92%) e investimento privados (1,72%), do investimento público (10,86%), que se mostra superior à mudança inicial, e para redução do consumo público (-1,22%).

Vale destacar que as trajetórias completas de todas as variáveis, neste e no cenário 2, podem ser observadas no apêndice.

Tabela 1 - Variações (%) Decorrentes da Expansão Permanente do Investimento Público

Variáveis	Equilíbrio Inicial (T0)	Variações (%)		
		Curto Prazo		Mé
		Ano 1	Ano 5	Ano 1
Produção	1,0000	0,05	0,20	0,38
Consumo Privado	0,7108	0,12	0,20	0,36
Investimento Privado	0,1266	-0,30	0,32	0,75
Estoque de Capital Fixo Privado	2,5995	-0,02	0,01	0,14
Oferta de Trabalho	0,2758	0,09	0,13	0,15
Consumo Público	0,1348	-2,00	-1,96	-1,89
Investimento Público	0,0278	9,99	10,03	10,11
Estoque de Capital Fixo Público	0,9104	0,30	1,44	2,68
Receita Pública Estadual	0,1876	0,05	0,09	0,16
Salário Real	2,2625	-0,03	0,06	0,23
Retorno Real sobre o Capital	0,1447	0,05	0,20	0,27

Fonte: Elaboração própria. Notas: (i) a exceção da oferta de trabalho e do retorno sobre o capital, as demais variáveis estão inicialmente em relação ao PIB; (ii) expansão do investimento público em 10%.

O cenário 2 traz um quadro alternativo, no qual a elevação no investimento não se mostra sustentável. Neste contexto, o investimento público não se mantém devido à necessidade de se elevar o custeio, o consumo do governo, em virtude do maior investimento anteriormente realizado. No exercício, quando a elevação do investimento é interrompida, o consumo público aumenta acima do valor inicial, traduzindo a ideia de que os investimentos ampliaram a necessidade de custeio da máquina pública.

O cenário 2 retrata, assim, uma elevação temporária do investimento público em 10% durante dez anos, quando esta se reduz, e o consumo público cresce

em 5%, se mantendo assim ao longo do tempo. Têm-se, então, duas variações em relação ao cenário anterior: uma expansão temporária do investimento e uma ampliação permanente do consumo público.

Durante os anos de vigência do choque favorável no investimento, o comportamento das variáveis se assemelha ao cenário 1. Ou seja, inicialmente ocorre uma realocação nos gastos públicos e privados, com expansão do produto e redução do investimento privado, dentre outros movimentos. Com a sequência do choque, as variáveis seguem trajetórias de crescimento.

O movimento de expansão perdura até o ano 10, quando o choque se encerra e o consumo público se recompõe em patamar superior ao observado inicialmente. A partir de então as trajetórias mudam por completo quando comparadas ao cenário anterior.

O investimento público se reduz a valor inferior ao inicial para acomodar o maior consumo público, o que tem implicações diretas na formação do estoque do capital público, que a passa diminuir com o tempo. Por seu turno, o consumo por parte do governo se expande para além do valor no ano inicial.

A recomposição do gasto público provoca, como já visto, uma realocação da demanda privada. O maior consumo público reduz o consumo privado e parte do recurso é destinada aos investimentos, em um processo favorecido também pela elevação anterior da taxa de retorno do capital. Entretanto, com a queda na produção, motivada pelo menor estoque de capital público e pela menor oferta de trabalho, a produtividade marginal do capital se reduz e com a ela, sua remuneração, fazendo com que os investimentos privados também iniciem uma trajetória descendente.

A resposta da força de trabalho está associada ao movimento no consumo total, que cresce com a expansão do consumo público que se reveste em consumo por parte das famílias. O maior consumo reduz o custo de oportunidade do lazer, elevando-o e reduzindo a oferta do trabalho. Adicionalmente, a redução da oferta de trabalho é também impulsionada pela queda na produtividade e nos salários reais em um processo associado à queda na produção.

O menor produto reduz o consumo e o investimento privados, bem como a arrecadação estadual, o que afeta a demanda pública reduzindo-a período a período.

Assim, com a sequência dos anos, as variáveis econômicas seguem trajetórias descendentes rumo a um novo equilíbrio.

O novo equilíbrio de longo prazo revela um quadro de redução para todas as variáveis, a exceção do consumo público que cresce no período. A Tabela 2, a seguir, traz as variações para curto, médio e longo prazo.

Tabela 2 - Variações (%) Decorrentes da Expansão Temporária do Investimento Público e Posterior Elevação Permanente do Consumo Público

Variáveis	Equilíbrio Inicial (T0)	Variação %				
		Curto Prazo		Médio Prazo		Longo Prazo
		Ano 1	Ano 5	Ano 10	Ano 15	Equilíbrio Final
Produção	1,0000	0,05	0,17	0,26	-0,14	-4,81
Consumo Privado	0,7108	0,13	0,21	0,38	-0,21	-5,37
Investimento Privado	0,1266	-0,45	0,00	-0,34	0,15	-4,81
Estoque de Capital Fixo Privado	2,5995	-0,02	-0,04	-0,05	0,20	-4,81
Oferta de Trabalho	0,2758	0,07	0,10	0,05	-0,27	-0,09
Consumo Público	0,1348	-1,99	-1,95	-1,88	4,90	2,52
Investimento Público	0,0278	9,99	10,03	10,12	-24,32	-26,04
Estoque de Capital Fixo Público	0,9104	0,30	1,44	2,68	-1,19	-26,04
Receita Pública Estadual	0,1876	0,06	0,09	0,17	-0,09	-2,36
Salário Real	2,2625	-0,03	0,06	0,21	0,13	-4,72
Retorno Real sobre o Capital	0,1447	0,05	0,21	0,30	-0,34	0,00

Fonte: Elaboração própria. Notas: (i) a exceção da oferta de trabalho e do retorno sobre o capital, as demais variáveis estão inicialmente em relação ao PIB; (ii) expansão temporária do investimento público em 10% por dez anos e elevação permanente do consumo público em 5%.

Nos números, destaque para as reduções expressivas no investimento público já a partir do ano 15. As reduções na produção, bem como nos componentes da demanda privada e nos salários reais, que retrata a dinâmica da produtividade do trabalho, são também relevantes.

As variações deixam claro que um quadro no qual o investimento tem uma expansão apenas temporária e é seguida de uma elevação do consumo público (cenário 2) entrega piores resultados para a economia. Na verdade, tem-se uma reversão por completo dos ganhos iniciais alcançados com a expansão do investimento público.

Por fim, faz-se uma análise comparativa para diferentes taxas de variação no investimento e no consumo públicos a fim de perceber com maior clareza as repercussões de movimentos permanentes e temporários. As simulações consideram diferentes taxas de variação para os investimentos em choques permanentes e temporários seguidos de elevação permanente do consumo público. A ideia é permitir uma análise comparativa dos resultados no tocante ao desempenho da economia estadual.

Quanto às elevações permanentes no investimento público, tem-se que a economia apresenta um desempenho crescente para expansões maiores na inversão pública. Como esperado, quanto maior a ampliação dos investimentos por parte do governo, melhor o equilíbrio de longo prazo alcançado pela economia local.

Por outro lado, independentemente da magnitude da expansão temporária do investimento público, quando estas são seguidas de elevação permanente no consumo público, o equilíbrio de longo prazo da economia é menos favorável do que o equilíbrio original. Neste cenário, mesmo elevações mínimas no consumo por parte do governo, acarretam variações negativas nos agregados econômicos. A Tabela 3, a seguir, apresenta os números.

Tabela 3 - Variações (%) Decorrentes das Expansões Permanentes do Investimento Público – Cenário (1) - e de Expansões Temporárias seguidas de Posterior Elevação Permanente do Consumo Público - Cenário (2)

Cenário (1)						
Variáveis	Equilíbrio Inicial (T0)	Variação %				
		Equilíbrio Final				
		5%	10%	15%	20%	
Produção	1,0000	0,88	1,72	2,55	3,34	
Consumo Privado	0,7108	0,98	1,92	2,84	3,73	
Investimento Privado	0,1266	0,88	1,72	2,55	3,34	
Estoque de Capital Fixo Privado	2,5995	0,88	1,72	2,55	3,34	
Oferta de Trabalho	0,2758	0,03	0,05	0,08	0,11	
Consumo Público	0,1348	-0,60	-1,22	-1,88	-2,55	
Investimento Público	0,0278	5,44	10,86	16,42	21,95	
Estoque de Capital Fixo Público	0,9104	5,44	10,86	16,42	21,95	
Receita Pública Estadual	0,1876	0,43	0,84	1,25	1,64	
Salário Real	2,2625	0,85	1,67	2,47	3,23	
Retorno Real sobre o Capital	0,1447	0,00	0,00	0,00	0,00	

Cenário (2)						
Variáveis	Equilíbrio Inicial (T0)	Variação %				
		Equilíbrio Final				
		2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	
Produção	1,0000	-2,28	-4,81	-7,68	-11,00	
Consumo Privado	0,7108	-2,55	-5,37	-8,57	-12,28	
Investimento Privado	0,1266	-2,28	-4,81	-7,68	-11,00	
Estoque de Capital Fixo Privado	2,5995	-2,28	-4,81	-7,68	-11,00	
Oferta de Trabalho	0,2758	-0,05	-0,09	-0,11	-0,11	
Consumo Público	0,1348	1,36	2,52	3,46	4,08	
Investimento Público	0,0278	-13,13	-26,04	-38,81	-51,33	
Estoque de Capital Fixo Público	0,9104	-13,13	-26,04	-38,81	-51,33	
Receita Pública Estadual	0,1876	-1,12	-2,36	-3,76	-5,39	
Salário Real	2,2625	-2,23	-4,72	-7,57	-10,90	

Retorno Real sobre o Capital	0,1447	0,00	0,00	0,00	0,00
------------------------------	--------	------	------	------	------

Fonte: Elaboração própria. Notas: (i) a exceção da oferta de trabalho e do retorno sobre o capital, as demais variáveis estão inicialmente em relação ao PIB; (ii) no cenário 1, os percentuais se referem a elevação permanente no investimento público; (iii) no cenário 2, os percentuais se referem a elevação permanente no consumo público após uma elevação temporária de 10%, por dez anos, no investimento público.

6.2. Sobre a Efetividade do Investimento Público

Dois pontos adicionais merecem ser incluídos na discussão sobre investimento público e reforçam a necessidade do governo alocar e executar com eficiência os seus gastos. O primeiro deles diz respeito à limitação prática que o governo tem de realocar seus gastos em favor de maiores níveis de investimento, especialmente desconsiderando fontes externas de financiamento. Diante da rigidez, faz-se necessário que os gastos de custeio sejam eficientes, evitando desperdícios e favorecendo a criação de uma maior margem de manobra no orçamento em prol de maiores níveis de investimento. Os resultados apontados pelas simulações explicitam os ganhos potenciais que esta opção traz à sociedade.

O segundo ponto trata da efetividade do investimento. De fato, maiores níveis de investimento só beneficiarão a sociedade se realizados com eficiência e serem efetivos no atendimento das demandas da sociedade. Investimentos mal selecionados, planejados e executados, com atrasos no cronograma de execução e elevações no custo projetado, sem a efetividade necessária, podem corroer os ganhos indicados nos exercícios e posicionar a sociedade em um equilíbrio de longo prazo inferior ao inicial, reduzindo consideravelmente os resultados esperados.

Com o intuito de capturar as repercussões sobre a economia quando os investimentos públicos mostram pouca efetividade, a presente subseção realiza alguns exercícios adicionais. Nestes, diferentes cenários para contribuição dos investimentos públicos ao processo produtivo são definidos a partir de variações no valor do parâmetro α_g .

Como já apresentado nas seções anteriores, o parâmetro α_g integra a função de produção e está relacionado ao capital público. O parâmetro representa a elasticidade do produto em relação ao capital público e sempre que seu valor é

diferente de zero significa que o capital público afeta positivamente a produção da economia e a produtividade dos fatores de produção privado.

De certa forma, o parâmetro capta a efetividade do capital público. Em outras palavras, o parâmetro captura a contribuição do estoque de capital público para o processo produtivo, para o nível de produção da economia. Valores maiores para o parâmetro indicam uma maior contribuição do capital público para a produção, ao passo que valores menores, indicam uma menor contribuição. Assume-se, portanto, que quanto maior essa contribuição, maior a afetividade do capital.

Como no modelo o estoque de capital público e sua dinâmica dependem diretamente dos investimentos realizados por parte por parte do governo, a interpretação acima pode ser diretamente estendida ao investimento público. Isto é, valores mais elevados para o parâmetro α_g , indicam uma maior contribuição do investimento do governo para a produção da economia, sendo o contrário também verdade.

Na calibração inicial, o parâmetro foi definido como $\alpha_g=0,1000$. Nos exercícios aqui realizados definiram-se valores inferior e superior ao valor original, com o intuito de captar os efeitos sobre a dinâmica da economia de diferentes níveis de efetividade para o investimento público. Tem-se assim, os valores $\alpha_g=0,0250$ e $\alpha_g=0,0500$ para níveis inferiores de efetividade e $\alpha_g=0,1500$ indicando uma efetividade superior.

A Tabela 4, a seguir, traz os resultados para o equilíbrio final, considerando o mesmo choque para o investimento público e diferentes níveis de efetividade, como já destacado. Nos exercícios, admite-se uma expansão permanente de 10% nos investimentos realizados pelo governo, como aplicado nas simulações anteriores.

A coluna para $\alpha_g=0,1000$ apresenta os resultados para o equilíbrio final considerando a calibração padrão do modelo. Tais resultados servem como referência para a análise das demais simulações.

Tabela 4 - Variações (%) Decorrentes das Expansões Permanentes do Investimento Público e Diferentes Níveis de Efetividade para as Inversões Públicas

Variáveis		Variação %
------------------	--	-------------------

	Equilíbrio Inicial (T0)	Equilíbrio Final			
		Valores para o Parâmetro αg			
		0,025	0,050	0,100	0,150
Produção	1,0000	0,50	0,89	1,72	2,63
Consumo Privado	0,7108	0,55	0,99	1,92	2,94
Investimento Privado	0,1266	0,50	0,89	1,72	2,63
Estoque de Capital Fixo Privado	2,5995	0,50	0,89	1,72	2,63
Oferta de Trabalho	0,2758	0,11	0,09	0,05	0,01
Consumo Público	0,1348	-1,81	-1,62	-1,22	-0,79
Investimento Público	0,0278	10,20	10,41	10,86	11,34
Estoque de Capital Fixo Público	0,9104	10,20	10,41	10,86	11,34
Receita Pública Estadual	0,1876	0,24	0,44	0,84	1,28
Salário Real	2,2625	0,39	0,80	1,67	2,62
Retorno Real sobre o Capital	0,1447	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria. Notas: (i) a exceção da oferta de trabalho e do retorno sobre o capital, as demais variáveis estão inicialmente em relação ao PIB; (ii) expansão permanente do investimento público em 10%.

Considerando os valores inferiores para o parâmetro ($\alpha g=0,0250$ e $\alpha g=0,0500$), é possível perceber claramente os efeitos perversos da menor efetividade do investimento público para o desempenho da economia. Em relação ao cenário de referência, e para um mesmo choque positivo no investimento público, a economia se reequilibra com menores taxas de crescimento para todas as variáveis de interesse. Os valores mostram-se, ainda, decrescentes para níveis inferiores de efetividade, indicando que quanto menos efetivo for o estoque de capital público, menores são os ganhos para economia no longo prazo.

De fato, o crescimento da produção diminui para 0,50% e 0,89% com $\alpha g=0,0250$ e $\alpha g=0,0500$, respectivamente, contra uma expansão de 1,72% no equilíbrio original. O investimento público também apresenta uma expansão final menor em ambos os casos, o mesmo valendo para a receita pública, o consumo e o investimento privados.

Por outro lado, a maior efetividade para o investimento por parte do governo promove um melhor ajuste da economia diante de um mesmo choque na inversão pública. Com um $\alpha g=0,1500$, a economia registra no longo prazo um crescimento de 2,63%. O consumo privado também apresenta uma expansão relevante, de 2,94%, assim como o investimento privado, 2,63%.

Como uma ilustração de tais resultados e considerando o rebatimento financeiro, é possível sinalizar a dimensão do esforço necessário para se compensar o menor nível de efetividade do investimento público.

Considerando a economia aqui modelada, em valores de 2014 (ano da calibração), a expansão de 10% no investimento público equivale a um gasto adicional de R\$ 350,0 milhões. No cenário de referência ($\alpha g=0,1000$), a aplicação do recurso possibilita uma expansão de 1,72% na produção da economia cearense. Já considerando os cenários de menor efetividade ($\alpha g=0,0250$ e $\alpha g=0,0500$), para que a economia alcançasse o mesmo crescimento, seriam necessários investimentos na ordem de R\$ 1,31 bilhão e de R\$ 700,0 milhões, respectivamente.

Por outro lado, no cenário de maior efetividade ($\alpha g=0,1500$) o mesmo crescimento do cenário de referência poderia ser alcançado aplicando-se a quantia de R\$ 230,0 milhões. Em outras palavras, ao passo que maior efetividade permitiu reduzir o orçamento em R\$ 120,0 milhões, a menor efetividade exigiria uma injeção adicional de R\$ 960,0 milhões no caso mais baixo e de R\$ 350,0 milhões no outro.

Os resultados indicam, assim, que tão importante quanto garantir a manutenção dos níveis de investimento, é assegurar a efetividade dos projetos executados e entregues à sociedade. Neste ponto, um correto diagnóstico quanto ao problema a ser enfrentado ou quanto à oportunidade a ser aproveitada, aliado a um desenho correto da intervenção, aumenta a contribuição do investimento público para o desenvolvimento da economia e o uso mais racional do recurso público.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo teve como objetivo principal avaliar as repercussões das decisões de política fiscal por parte do governo local sobre a dinâmica da economia cearense, levando em consideração diferentes cenários. Em especial, o estudo focou em demonstrar e avaliar os efeitos que a expansão do investimento público tem sobre o desempenho econômico do estado. Para tanto, construiu-se um modelo de equilíbrio geral dinâmico calibrado para economia do Ceará.

As simulações realizadas promoveram uma realocação nos gastos públicos. Os cenários consideraram expansões sustentáveis e não sustentáveis do investimento, bem como abordaram a efetividade das inversões realizadas, ou seja, sua capacidade de contribuir efetivamente para o melhor desempenho da economia.

A não sustentabilidade dos níveis do investimento público está associada, no estudo, ao fato de que tais investimentos podem ser seguidos de uma elevação no custeio da máquina pública. Tal elevação, por sua vez, ocorre em decorrência da necessidade de se iniciar e manter a operação dos novos equipamentos e infraestruturas construídas. Tem-se, assim, uma nova estrutura de gastos que incorpora elementos adicionais ao custo da depreciação do estoque de capital obtido.

No estudo, uma análise complementar sobre o comportamento dos gastos em investimento e em custeio por parte do governo do estado, nos últimos anos, demonstrou que as relações acima estão presentes para economia cearense. De acordo com os testes de causalidade, a ampliação dos investimentos públicos no Ceará ocasiona uma expansão do custeio, que por sua vez, reduz o nível de investimento no momento seguinte.

Considerando as simulações em equilíbrio gera, tem-se que os exercícios ofereceram algumas conclusões importantes. O primeiro grupo de simulações demonstrou a importância do investimento público como elemento indutor do crescimento da economia cearense. De igual modo, ficou demonstrada a necessidade da sustentabilidade dos investimentos em patamares relevantes, sob pena de reversão dos ganhos alcançados e retrocessos econômicos. De fato, quando os aumentos nos investimentos se mostraram temporários e foram seguidos por elevações no consumo de bens público, o equilíbrio de longo prazo da economia se mostrou menos favorável que o equilíbrio inicial.

A sustentabilidade do investimento remete a outro ponto igualmente relevante, a necessidade de maior eficiência do setor público na produção dos bens e serviços destinados ao consumo das famílias. Deste modo, preserva-se a possibilidade de manter a destinação de recursos para a formação de capital fixo por parte do governo.

Além da eficiência no uso dos recursos voltados ao custeio da máquina, a potencial insustentabilidade do investimento público joga luz sobre um aspecto igualmente relevante: a efetividade dos produtos entregues à sociedade. Isso significa que os investimentos realizados precisam alcançar o resultado a que se propõem, precisam ser efetivos em ampliar a capacidade de produção da economia, em proporcionar ganhos de produtividade aos fatores privados de produção.

De fato, os cenários com simulações para diferente níveis de efetividade do investimento público sugerem que os resultados em termo de variáveis econômicas são declinantes quando os projetos se mostram decrescentes quanto à efetividade do estoque de capital público. Para um mesmo choque positivo no valor investido, a economia cearense se ajusta em um equilíbrio de longo prazo menos favorável à medida que a efetividade do capital público diminui.

Por outro lado, os ganhos se ampliam quando a efetividade do investimento é ampliada. Para um mesmo nível de inversão pública, a economia local alcança um equilíbrio final melhor quando o capital público demonstra um maior poder de contribuição para o desempenho da economia.

Com base nos resultados alcançados, a adoção de iniciativas que contribuam para tornar o investimento público sustentável no tempo e efetivo em alcançar os objetivos pretendidos, é fundamental para permitir que a economia se posicione em um equilíbrio de longo prazo mais favorável para sociedade. Aprimorar o planejamento, com diagnósticos mais precisos, monitoramento e controle cuidadosos, e uma execução eficiente são iniciativas importantes nesta direção.

Por fim, como ficou demonstrado nos exercícios em equilíbrio geral para a economia cearense, investimentos sustentáveis e efetivos conduzem a economia a um equilíbrio macroeconômico potencialmente melhor, cujo alcance se dá com um uso mais racional do recurso público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arraes, R.A. e Teles, V.K. 2001. Política Fiscal e Crescimento Econômico: Aspectos Teóricos e Evidências Empíricas para as Regiões Brasileiras. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 32, n. Especial, p. 676-690.

Arrow, K., Kurz, M., 1970. *Public Investment, the Rate of Return and Optimal Fiscal Policy*. Johns Hopkins Press, Baltimore, Md. 1970.

Aschauer, D. A., 1989. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177-200.

Azevedo, I., 2010. *Efeitos de Gastos do Governo em um Modelo Dinâmico Estocástico de Equilíbrio Geral com Restrições Financeiras*. Rio De Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. Dissertação de Mestrado.

Barro, R. 1990. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy*, v. 98, p. 103-125.

Baxter, M., King, R. G., 1993. Fiscal Policy in General Equilibrium. *American Economic Review*, [15pt] 83(3), .315–334.

Beetsma, R.; Massimo G., 2011. “The Effects of Government Purchases Shocks: Review and Estimates for the EU,” *Economic Journal*, 121, F5–F32.

Bertussi, L.G., Ellery Jr., R. 2012. Infraestrutura de Transporte e Crescimento Econômico no Brasil. *Journal of Transport Literature*, v.6, n.4, pp. 101-132.

Calderón, C., Servén, L. 2004. The effects of infrastructure development on growth and income distribution. Policy Research Working Paper Series 3400, The World Bank.

Canova, F, 2007. *Methods for Applied Macroeconomic Research*. New Jersey: Princeton University Press. 492p.

- Carvalho, F. A., e Valli, M. 2010. An estimated DSGE model with government investment and primary surplus rule: The Brazilian case. In 32º Meeting of the Brazilian Econometric Society.
- Castro, M., Gouveia, S., Minella, A., Santos, R., Souza-Sobrinho, N., 2011. SAMBA: Stochastic Analytical Model with Bayesian Approach. BCB Working Paper Series, n. 239, p. 1-138.
- Cavalcanti, M. A. F. H. e Vereda, L., 2014. Multiplicadores dos Gastos Públicos em um Modelo DSGE para o Brasil. *Mimeo*.
- Christiano, L., Eichenbaum, M., Evans, C., 2005. Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. *Journal of Political Economy* 113, 1-45.
- Christoffel, K., Coenen, G., Warne, A., 2008. The New Area Wide Model of the Euro Area: A Micro-Founded Open Economy Model for Forecasting and Policy Analysis. ECB Working Papers Series, n. 944.
- Cooley, F. T., 1995. *Frontiers of Business Cycle Research*. New Jersey: Princeton University Press. 419p.
- Costa Jr, C., 2015. *Entendendo os Modelos de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocástico*. São Paulo, 339p.
- Domingues, E.P., Viana, F.D.F., Oliveira, H.C. 2007. Investimentos em infraestrutura no Nordeste: projeções de impacto e perspectivas de desenvolvimento. Texto para Discussão nº 319, 36p. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar.
- Easterly, W., S. Rebelo. 1993. Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Monetary Economics*, Vol. 32, 417-458.
- Ferreira, P.C. 1996. Investimento em Infraestrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo. In: *Pesquisa e Planejamento Econômico*. 26 (2), 231-252.
- Ferreira, P. C., Malliagos, T.G. 1998. Impactos Produtivos da Infraestrutura no Brasil – 1950/95. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. 28 (2), 315-338.

Ferreira, P. C., Nascimento, L. G. 2005. Welfare and growth effects of alternative fiscal rules for infrastructure investment in Brazil. EPGE 604. Fundação Getúlio Vargas, 2005. (Ensaio Econômico, EPGE 604).

Freitas, U.R.P; Castro Neto, A.A., Lôu, I.C. 2009. Relação entre Gastos Públicos e Crescimento Econômico: uma Análise com Dados em Painel para o Nordeste. *Conjuntura e Planejamento*, n. 162, p. 50-57.

Galí, J., Valles, J., Lopez-Salido, J. D. 2007. Understanding the Effects of Government Spending on Consumption. *Journal of the European Economic Association*, 5, 227–250.

Galí, J., Monacelli, T. 2008. Optimal monetary and fiscal policy in a currency union. *Journal of International Economics*, 76, 116–132.

Guilhoto, J. J. M. *et al.* 2010. Matriz de Insumo Produto do Nordeste e Estados: Metodologia e Resultados. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil.

Heer, B., Maubner, A., 2005. *Dynamic General Equilibrium Modelling: Computational Methods and Applications*. New York: Springer. 547p.

IPECE, 2016. Síntese dos Indicadores Sociais do Ceará. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Fortaleza. Disponível em http://www.ipece.ce.gov.br/estudos_sociais/sintese_indicadores_sociais/sintese2016.pdf

Jacquinot, P., Straub, R., 2008. Globalisation and the Euro Area: Simulation Based Analysis Using The New Area Model. ECB Working Papers Series, n. 907.

Lucas, R. E. 1988. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, Chicago, v.22, p. 3-42, 1988.

McCandless, G. 2008. *The ABCs of RBCs: An Introduction to Dynamic Macroeconomic Models*. London: Harvard University Press. 421p.

- Morandi, L. 2011. Estimativas de Estoque de Capital Fixo com as Novas Contas Nacionais Brasil – 1940-2009. UFF. Texto para Discussão nº 276, p. 1-18.
- Morandi, L. 2015. Novas Estimativas de Estoque de Capital Fixo Brasileiro. *Mimeo*.
- Morrison, C.J., Schwartz. A. E. 1996. State Infrastructure and Productive Performance. *The American Economic Review*, v.86, n.5, pp. 1095-1111.
- Moura, G. V., 2015. Multiplicadores Fiscais e Investimento em Infraestrutura. *Revista Brasileira de Economia*, v.69, n. 1, p. 75-104.
- Okano, M., Ida, D., Kitano, S. e Matsubayashi, Y. 2015. Development of a Regional DSGE Model Japan: Empirical Evidence of Economica Stagnation in the Kansai Economy. Asia Pacific Institute of Research, Discussion Paper Series nº 38.
- Paes, N., 2011. Reforma Tributária: Os Efeitos Macroeconômicos e Setoriais da PEC 233/2008. *Estudos Econômicos*, v. 41, n. 2, p. 487-512.
- Paiva, W. L.; Trompieri Neto, N., 2014. Investimentos em Rodovias e Efeitos sobre o Crescimento Econômico das Regiões Cearenses. In: XII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2014. Belo Horizonte - MG.
- Pereira, R. A. C.; Ferreira, P. C. 2008. Efeitos de crescimento e bem-estar da Lei de Parceria Público Privada no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 62(2):207–219.
- Pereira, R. A. C.; Ferreira, P. C. 2010. Avaliação dos impactos macroeconômicos e de bem-estar da reforma tributária no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 64, p. 191-208, 2010.
- Rigolon, F. 1998. O investimento em infraestrutura e a retomada do crescimento econômico sustentado. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.28, n.1, p.129-158.
- Rocha, F., Giuberti, A. 2005. Composição do Gasto Público e Crescimento Econômico: um estudo em painel para os estados brasileiros. *Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia*, Natal, RN.

Romer, P. M. 1986. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, Chicago v.94, p.1002-1037, 1986.

Saraiva, A., Pereira, R., Gomes, J., Bezerra, A. e Lúcio, F., 2017. Reformas Fiscais no Brasil: Uma Análise da EC 95/2016 (Teto dos Gastos). In: VIII Encontro CAEN-EPGE de Políticas Públicas e Crescimento Econômico, 2017, Fortaleza. Fortaleza: Centro de Pós Graduação em Economia. Universidade Federal do Ceará, 2017.

Silva, F. S.; Portugal, M. S. 2010. O Impacto de Choques Fiscais na Economia Brasileira: uma abordagem DSGE. In: Encontro Brasileiro de Econometria, 32, 2010, Salvador. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Econometria, 2010.

Silva, G.J.C, Jayme Jr., F.G., Martins, R.S. 2009. Gasto Público com Infraestrutura de Transporte e Crescimento: uma análise para os estados brasileiros (1986-2003). *Economia e Tecnologia*, ano 5, v.16, pp. 53-66, jan-mar/2009.

Silva, G.J.C., Fortunato, W. L. L. 2007. Infraestrutura e Crescimento: Uma Avaliação do Caso Brasileiro no Período 1985-1998. In: Fórum BNB de Desenvolvimento XII Encontro Regional de Economia, Fortaleza.

Smets, F., Wouters, R., 2003. An Estimated Dynamic Stochastic General Equilibrium Model of the Euro Area. *Journal of the European Economic Association*, 20, 1123–1175.

Tamegawa, K., 2012. Two-Region DSGE Analysis of a Regionally Targeted Fiscal Policy. *The Review of a Regional Studies* 42, 249-263.

Tamegawa, K., 2013. Constructing a Small-Region DSGE Model. *ISRN Economics*. v. 2013, disponível em <http://dx.doi.org/10.1155/2013/825862>.

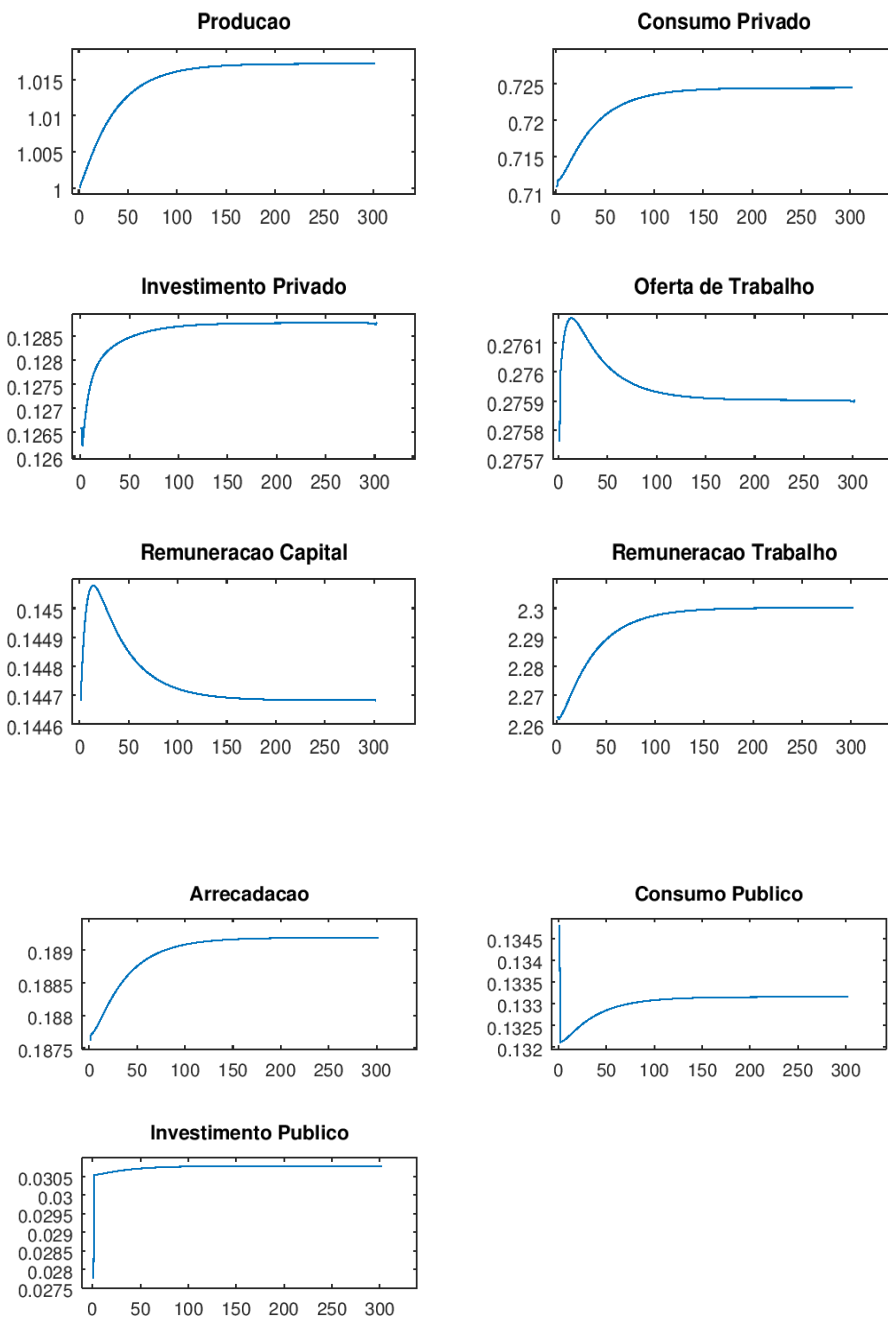
Torres, J., 2013. *Introducción al Equilibrio General Dinámico Macroeconómico*. Málaga: Universidad de Málaga, 324p.

Vereda, L., e Cavalcanti, M. A. F. H. 2010. Modelo Dinâmico Estocástico de Equilíbrio Geral (DSGE) para Economia Brasileira. IPEA, Texto para Discussão nº 1479.

Wickens, M. 2011. Macroeconomic Theory: A Dynamic General Equilibrium Approach. New Jersey: Princeton University Press, 2ed.

APÊNDICE

A.1 – Elevação Permanente do Investimento Público



A 2 – Elevação Temporária do Investimento Público Seguida de uma Elevação Permanente do Consumo Público

