

de Araújo Júnior, Ignácio Tavares; de Almeida, Aléssio Tony Cavalcanti; Levy, Denise; Banerjee, Onil

Working Paper

Avaliação ex-post de um Programa de Desenvolvimento do Turismo no Brasil a partir da integração de avaliação de impacto com Equilíbrio Geral Computável: Evidências para o Prodetur-Pernambuco

IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-01130

Provided in Cooperation with:

Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC

Suggested Citation: de Araújo Júnior, Ignácio Tavares; de Almeida, Aléssio Tony Cavalcanti; Levy, Denise; Banerjee, Onil (2020) : Avaliação ex-post de um Programa de Desenvolvimento do Turismo no Brasil a partir da integração de avaliação de impacto com Equilíbrio Geral Computável: Evidências para o Prodetur-Pernambuco, IDB Working Paper Series, No. IDB-WP-01130, Inter-American Development Bank (IDB), Washington, DC, <https://doi.org/10.18235/0002572>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/234703>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>

DOCUMENTO DE TRABALHO DO BID Nº IDB-WP-01130

Avaliação ex post de um Programa de Desenvolvimento do Turismo no Brasil a Partir da Integração de Avaliação de Impacto com Equilíbrio Geral Computável: Evidências para o Prodetur-Pernambuco

Ignácio Tavares de Araújo Júnior
Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida
Denise Levy
Onil Banerjee

Banco Interamericano de Desenvolvimento
Divisão de Meio Ambiente, Desenvolvimento Rural, Meio
Ambiente e Gerenciamento de Riscos de Desastres

Agosto 2020

Avaliação ex post de um Programa de Desenvolvimento do Turismo no Brasil a Partir da Integração de Avaliação de Impacto com Equilíbrio Geral Computável: Evidências para o Prodetur-Pernambuco

Ignácio Tavares de Araújo Júnior
Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida
Denise Levy
Onil Banerjee

Catálogo na fonte fornecida pela
Biblioteca Felipe Herrera do
Banco Interamericano de Desenvolvimento

Avaliação ex-post de um programa de desenvolvimento do turismo no Brasil a partir da integração de avaliação de impacto com equilíbrio geral computável: evidências para o Prodetur-Pernambuco / Ignácio Tavares de Araújo Júnior, Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida, Denise Levy, Onil Banerjee.

p. cm. — (Documento de trabalho do BID ; 1130)

Inclui referências bibliográficas.

1. Tourism-Brazil-Econometric models. 2. Tourism-Economic aspects-Brazil. I. Araujo Junior, Ignacio Tavares de. II. Almeida, Aléssio Tony Cavalcanti de. III. Levy, Denise. IV. Banerjee, Onil. V. Banco Interamericano de Desenvolvimento. Divisão de Meio Ambiente, Desenvolvimento Rural e Administração de Riscos de Desastres. VI. Série. IDB-WP-1130

Códigos JEL: C68, H4, C5

Palavras-chave: turismo, avaliação de impacto, diferenças em diferenças, equilíbrio geral computável, Brasil

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esta obra está licenciada sob uma licença Creative Commons IGO 3.0 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações (CC BY-NC-ND 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) e pode ser reproduzida com atribuição ao BID e para qualquer finalidade não comercial. Nenhum trabalho derivado é permitido.

Qualquer controvérsia relativa à utilização de obras do BID que não possa ser resolvida amigavelmente será submetida à arbitragem em conformidade com as regras da UNCITRAL. O uso do nome do BID para qualquer outra finalidade que não a atribuição, bem como a utilização do logotipo do BID serão objetos de um contrato por escrito de licença separado entre o BID e o usuário e não está autorizado como parte desta licença CC-IGO.

Antecedida de um processo de revisão por pares, e com o consentimento prévio e por escrito pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, uma versão revisada deste trabalho também pode ser reproduzida em qualquer revista acadêmica, incluindo aqueles indexados pelo EconLit da American Economic Association, desde que o BID seja creditado e que o(s) autor(es) não receba(m) nenhuma renda pela publicação. Portanto, a restrição para receber rendimentos dessa publicação só se aplicará ao(s) autor(es) da publicação. No que diz respeito a essa restrição, em caso de divergência entre a licença Creative Commons IGO 3.0 AtribuiçãoNãComercial-SemDerivações e estas declarações, estas declarações deverão prevalecer.

Note-se que o link fornecido acima inclui termos e condições adicionais da licença.

As opiniões expressas nesta publicação são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a posição do Banco Interamericano de Desenvolvimento, de sua Diretoria Executiva, ou dos países que eles representam.



Avaliação *ex post* de um Programa de Desenvolvimento do Turismo no Brasil a Partir da Integração de Avaliação de Impacto com Equilíbrio Geral Computável: Evidências para o Prodetur-Pernambuco

Ignácio Tavares de Araújo Júnior

Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida

Denise Levy

Onil Banerjee

ABSTRACT

Este artigo desenvolve uma avaliação *ex-post* do programa de desenvolvimento do turismo Prodetur no estado de Pernambuco, Brasil. Para tanto, foram cumpridas, de forma sequencial, duas etapas metodológicas: i) estimação do impacto do programa sobre indicadores de empregabilidade do setor de hotelaria através do modelo de diferenças em diferenças para um painel anual de 2,1 mil empresas entre 2009 e 2016; ii) cálculo da taxa de retorno do investimento do programa por meio de uma abordagem de equilíbrio geral computável (EGC). Os resultados iniciais apontaram um impacto médio, estatisticamente significativo, de 5,6% na quantidade anual de empregos em hotéis nas regiões beneficiadas pelo programa. Com base nesse impacto estimado e nas relações observadas entre a quantidade de empregos e o gasto turístico no Brasil, estimamos o efeito do Prodetur no gasto turístico na região. Por fim, as simulações realizadas no modelo de equilíbrio geral computável mostraram a viabilidade econômica do programa, indicando uma taxa interna de retorno de 24,2% ao ano, bem como os seus efeitos sobre o PIB, produção e bem-estar.

Palavras-chave: turismo, avaliação de impacto, diferenças em diferenças, equilíbrio geral computável, Brasil.

Códigos JEL: C68 Computable General Equilibrium Models; H4 Publicly Provided Goods; C5 Econometric Modeling.

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Desenvolvimento do Turismo no estado de Pernambuco-Brasil (Prodetur-PE) visa incrementar a receita turística do estado, por meio da requalificação do modelo de sol e praia e a diversificação temática e geográfica da oferta turística no estado. As ações do projeto tiveram início em 2011 e foram concluídas em meados de 2018 totalizando R\$ 125 milhões de investimentos, distribuídos em 23 municípios. É importante destacar que o estado de Pernambuco é situado na região Nordeste do Brasil e, assim como os demais estados da região, enfrenta problemas socioeconômicos persistentes, tais como, elevada incidência da pobreza e de desigualdade interpessoal de renda. Dentre as alternativas de políticas públicas disponíveis para elevar o padrão de desenvolvimento Estado, investir na expansão da atividade turística local é uma opção, cujos benefícios econômicos, sociais e ambientais, podem superar os custos da implantação das políticas públicas nesse segmento. De acordo com Haddad et al (2013) e Ribeiro et al. (2017), além dos benefícios esperados em termos de aumento no emprego e renda, a expansão da atividade turística no Nordeste brasileiro tem ainda o potencial de reduzir desigualdades regionais no país.

Este estudo apresenta a avaliação ex post do Prodetur-PE revelando que impactos o programa gerou, além de avaliar sua viabilidade econômica. Na literatura sobre avaliação de impactos de projetos turísticos, espera-se que os resultantes aumentos dos gastos turísticos tenham efeitos que extrapolam os setores diretamente relacionados à atividade turística (Dwyer et al., 2010; Taylor, 2010). Por esse motivo, na avaliação de programas de desenvolvimento turístico, recomenda-se o uso de *economy-wide models*, tais como modelos de insumo-produto ou de equilíbrio geral computável. Através desses modelos é possível investigar os impactos do programa em diversas variáveis socioeconômicas, como PIB, produção e bem estar, como pode ser observado em avaliações ex-ante, ver por exemplo, Haddad et al (2010). Porém, uma deficiência dessa abordagem é a impossibilidade de atribuir ao programa que está sendo avaliado aumentos no gasto turístico na área do programa e suas consequências na economia. Por outro lado, as técnicas estatísticas tradicionais de mensuração de impacto de programas (ver Gertler et al., 2011), que possibilitam a atribuição de mudanças nas variáveis de resposta à execução do programa, nem sempre revelam os *economy-wide impacts* que são importantes no momento de avaliar projetos turísticos.

Neste artigo, buscou-se conciliar as duas abordagens de avaliação de impacto, resultando num estudo dividido em duas etapas: estimação dos impactos do programa através de um modelo estatístico, e, posterior avaliação econômica do Prodetur-PE através de um modelo de equilíbrio geral computável. A conciliação dessas duas metodologias busca incorporar nesse estudo as vantagens de cada uma das técnicas e, ao fim, pode-se estimar um impacto atribuível à intervenção e conhecer possíveis *economy-wide impacts* do programa que são importantes para sua avaliação econômica.

Os impactos do programa foram estimados utilizando o método de diferenças em diferenças. As unidades de análise consideradas foram estabelecimentos (empresas

formais) do segmento de Hotéis e Alojamentos nos municípios que receberam investimentos do Prodetur e nos municípios que fariam parte do grupo de controle. A variável de resposta foi o número de empregos e massa salarial nas unidades de análise. O grupo de controle foi escolhido de forma a minimizar eventuais problemas de auto seleção e contaminação. Admitiu-se também que o grupo de controle deveria ter sediado jogos da Copa do Mundo da FIFA de 2014, assim como ocorreu em Pernambuco, e que tivesse indicadores de violência e de perfil do turista semelhantes à região beneficiada. O atendimento desses requisitos tornaria menos provável que as diferenças nas trajetórias pós intervenção das variáveis de resultado do projeto tivessem sido influenciadas por outros fatores que não a execução do projeto.

A avaliação econômica do Prodetur-Pernambuco consistiu em analisar, utilizando um Modelo de Equilíbrio Geral Computável (MEGC) para o estado de Pernambuco, os impactos que aumentos nos gastos turísticos resultantes do Programa ocasionaram no estado. Os aumentos nos gastos turísticos atribuídos ao programa foram deduzidos a partir da elasticidade do emprego com relação ao gasto turístico. Essa elasticidade foi estimada a partir de um modelo econométrico que verificou como a variável de resposta do programa está relacionada a mudanças nos gastos turísticos nos locais que receberam investimentos do Prodetur. Na execução do Prodetur, foram investidos R\$ 125 milhões em diversas ações. Portanto, na avaliação econômica foram considerados também os efeitos que esses investimentos poderiam ter causado na economia e sobre o bem-estar em Pernambuco. A partir dos efeitos sobre a variação equivalente e dos dados sobre custos do programa, foram calculados o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR) do Prodetur-Pernambuco.

A avaliação de impacto revelou que, nos hotéis nos municípios de Pernambuco que receberam investimentos do Prodetur, houve mais contratações do que nos hotéis em municípios que não receberam investimentos do Programa. Em média, o programa acumulou um impacto de 5,6% no emprego nos estabelecimentos hoteleiros. De acordo com a estimativa da elasticidade do emprego com relação ao gasto turístico, esse aumento no emprego estaria associado a um incremento anual de 1,33% no gasto turístico. A simulação no modelo de equilíbrio geral computável do impacto de 1,33% no gasto turístico resultou numa TIR de 24,2%, indicando a viabilidade econômica do Programa.

A seguir, serão apresentados e discutidos os resultados da abordagem de diferenças em diferenças. A terceira e quarta seções apresentam o MEGC que será empregado na simulação e os resultados obtidos. Por fim, serão feitas as considerações finais.

2. AVALIAÇÃO DE IMPACTO

Os impactos do Prodetur-PE serão estimados utilizando um modelo econométrico de diferenças em diferenças (DD). Essa abordagem consiste em estimar as diferenças na média da variável de resultado do programa antes e depois da implementação do programa para grupos de tratamento e de controle, calculando-se também as diferenças entre os dois grupos, condicionando todos esses valores a uma série de variáveis explicativas. No contexto dessa avaliação, a hipótese principal do modelo DD é que a trajetória da variável de resultado do grupo de controle representa o que aconteceria com o grupo de tratamento caso o Prodetur-PE não tivesse sido implementado.

Nessa avaliação de impacto, a variável de resposta será o nível de emprego formal em hotéis e demais estabelecimentos no setor de hospedagem. Para complementar os resultados, estimou-se também o impacto do programa sobre a massa salarial nas empresas avaliadas. Portanto, testa-se a hipótese de que, nos hotéis dos 23 municípios de Pernambuco que receberam intervenções do Prodetur, houve um aumento na contratação de funcionários e aumento na massa salarial, quando comparado com hotéis de outros municípios que não receberam os investimentos do programa (grupo de controle ou de comparação). Caso nos 23 municípios beneficiados os hotéis estejam contratando mais funcionários após o Prodetur, quando comparado com o grupo de controle, então o programa pode ter gerado impactos positivos no emprego nesses locais. O impacto do programa será estimado através da equação 1:

$$Y_{it,k} = \delta_k D_{it} + X'_{it} \gamma_k + \phi_i + \mu_t + \epsilon_{it,k}, \quad (1)$$

em que $Y_{it,k}$ representa o indicador de resultado k para a empresa i no tempo t , com k englobando os indicadores, em logaritmo, de empregabilidade e massa salarial; D_{it} é uma variável binária que assume valor um se a empresa i está localizada em um município beneficiado pelo Prodetur a partir do ano de execução efetiva do programa; X_{it} representa um vetor de variáveis de controle das empresas; ϕ_i é o efeito fixo da empresa, μ_t representa tendências temporais (efeitos macroeconômicos); $\epsilon_{it,k}$ é o termo de erro aleatório. Na equação 1, o coeficiente δ_k refere-se a estimativa de impacto acumulado do Prodetur no período de sua execução.

O uso da abordagem de dados em painel, com o estimador de diferenças em diferenças na estimação da equação 1, permite controlar para fatores observáveis variantes no tempo e para todos os fatores observáveis e não observáveis invariantes (GALIANI, GERTLER e SCHARGRODSKY, 2005; GERTLER et al. 2011). É importante destacar que a simples comparação entre um grupo de tratados com um grupo de comparação não implica que a diferença de resultados entre os grupos é originada pelo Prodetur, pois podem existir, sobretudo, características não observáveis ϵ_{it} correlacionadas com o status de tratamento. Se a participação no programa estiver associada a fatores fixos no tempo, o modelo DD conseguirá contornar esse problema, uma vez que o principal pressuposto do método, trajetórias paralelas entre os grupos de controle e tratamento, seja respeitado. Para a

mensuração do impacto do Prodetur, além da participação no programa, outras variáveis que possam afetar os indicadores de interesse (emprego e massa salarial) foram incluídas no modelo.

2.1 GRUPO DE COMPARAÇÃO E SELEÇÃO DE INDICADORES

O grupo de controle será um conjunto de hotéis não expostos ao Prodetur-PE. Esses hotéis devem ter sido expostos ao um contexto turístico e socioeconômico similar ao da área do projeto no período anterior ao Prodetur. Essas similaridades visam controlar, na avaliação, fatores pré-tratamento que podem influenciar na trajetória da variável de resposta e assim enviesar os resultados da avaliação. Portanto, procurar-se-á escolher um grupo de controle em que o turismo seja predominantemente do tipo sol e praia, assim como o é no estado de Pernambuco. O turismo nos estados do nordeste brasileiro apresenta esse atributo, e por isso optou-se por um grupo de controle situado na região. A estratégia de identificação aqui adotada assume que estabelecimentos situados no Estado do Rio Grande do Norte representariam a tendência contrafactual das unidades sob tratamento. Essa escolha foi feita a partir da análise comparativa de indicadores sociais, econômicos, geográficos e contextuais (como o recebimento de partidas da Copa do Mundo da FIFA de 2014), que indicou similaridades com Pernambuco. Além de buscar semelhanças entre as regiões tratadas e não tratadas, na escolha do grupo de controle, busca-se minimizar o problema de auto-seleção e de contaminação. A seguir serão detalhados os critérios utilizados nessa escolha.

I. **Minimizar problema de auto-seleção:** no contexto dessa avaliação, o problema de auto-seleção é relacionado à existência de variáveis observáveis e não observáveis que influenciam ao mesmo tempo a dinâmica da variável de resposta do programa e a escolha do estado para executar o projeto. Na região Nordeste, dois estados (Paraíba e Rio Grande do Norte), tiveram projetos turísticos preparados no Prodetur, porém não foram executados. Portanto, ao utilizar grupos de comparação situados nesses dois estados, poder-se-ia minimizar problemas relativos à auto-seleção de participação no programa.

II. **Minimizar problema de contaminação:** o problema de contaminação ocorre quando a variável de resposta no grupo de controle pode sofrer influência do programa em razão, por exemplo, da proximidade. Por esse motivo, estados que compartilham fronteira territorial com Pernambuco podem ser contaminados indiretamente com os investimentos do Prodetur, como os estados da Paraíba, Alagoas, Ceará, Piauí e Bahia. Dessa forma, o único estado no Nordeste candidato a ter estabelecimentos compondo o grupo de controle seria o Rio Grande do Norte.

III. **Considerar possíveis mudanças contextuais geradas pela Copa do Mundo FIFA:** no período de 2014, três estados da região (Rio Grande do Norte, Pernambuco e Ceará) sediaram jogos da Copa do Mundo, um fator exógeno ao Prodetur, que poderia influenciar nos resultados do setor de turismo, visto que esse evento esportivo de alta

repercussão internacional requereu obras de infraestrutura (como ampliação, reforma ou construção de aeroportos, investimentos na malha rodoviária e mobilidade urbana, etc.) e gerou maior visibilidade na mídia nacional e internacional, de modo que a atribuição dos efeitos ao Prodetur poderia ser tendencioso, caso não se considere esse importante fator contextual para definição do grupo de controle.

IV. Comparabilidade econômica e social: considerando o PIB per capita, o Estado de Pernambuco possui um valor na casa dos 11 mil reais, nesse mesmo patamar temos apenas os Estados de Sergipe e Rio Grande do Norte. Já em relação a taxa de homicídios, com exceção do Piauí (com 13,2 mortes por 100 mil habitantes) e Alagoas (com uma taxa de 66,9) que possuem valores dos extremos a esquerda e a direita desse índice na região, todos os demais apresentam faixas mais similares de violência.

V. Similaridade do perfil de turista: em 2010, Pernambuco apresentava um total de 1.317 hotéis (terceira posição no Nordeste), ao passo que o Estado do Rio Grande do Norte, com 838 hotéis, estava na quarta posição em termos do tamanho do setor de alojamento e hospedagem nesse período. Outro destaque é a composição do fluxo de turistas nos dois estados mencionados, visto a importância do turismo de cidadãos do próprio estado (na casa dos 50%) e da receita oriunda dos turistas do estado de São Paulo, que representam cerca de 1/4 do total das receitas oriundas do turismo em Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Tabela 1 Caracterização dos Estados da região Nordeste do Brasil no período anterior a execução do Prodetur em Pernambuco

Estado	Prodetur	Copa do Mundo	Fronteira com PE	PIB per capita (IBGE, 2010)	Hotéis e similares (RAIS, 2010)	Taxa de Homicídios (SUS, 2010)	Participação de turistas do próprio Estado (FIPE, 2012)	Origem central de receita do turismo fora do Estado (FIPE, 2012)
Maranhão (MA)	Não	Não	Não	7.048,99	691	23,1	64,1%	SP (12,4%)
Piauí (PI)	Não	Não	Sim	7.139,80	381	13,2	56,3%	DF (13,5%)
Ceará (CE)	Sim	Sim	Sim	9.391,07	1.502	31,8	52,7%	SP (20,9%)
Rio Grande do Norte (RN)	*	Sim	Não	11.421,40	838	25,6	50,1%	SP (27,4%)
Paraíba (PB)	*	Não	Sim	8.899,38	393	38,6	50,2%	SP (20,2%)
Pernambuco (PE)	Sim	Sim	-	11.049,27	1.317	39,5	57,8%	SP (26,8%)
Alagoas (AL)	Não	Não	Sim	8.693,92	498	66,9	28,4%	SP (24,1%)
Bahia (BA)	Sim	Sim	Sim	12.768,13	3.724	41,7	20,3%	SP (22,4%)
Sergipe (SE)	Sim	Não	Não	11.013,11	298	32,7	50,4%	BA (32,5%)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados oriundos da gestão do Prodetur no Brasil, Divisão Territorial do Brasil e Contas regionais do IBGE (2010); RAIS Estabelecimentos do MTE (2010).

*Projetos do Prodetur preparados, mas ainda **não** foram iniciados.

2.2. DADOS

Esta pesquisa usa dados longitudinais de estabelecimentos empresariais da divisão econômica de alojamento observados na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), base de dados gerenciada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Na época da realização dessa avaliação, os dados sobre emprego em hotéis estavam disponíveis até 2016 e esse será o último ano da análise. É importante destacar que em 2016, segundo os dados da RAIS, o setor de alojamento foi responsável por 1/4 das ocupações formais nas Atividades Características do Turismo (ACTs) da Região Nordeste do país, sendo o segundo setor mais importante em termos de absorção de mão-de-obra (atrás apenas do setor de alimentação, que detém 63,8% das ocupações formais em turismo).

Para computar o número de vínculos ocupacionais na RAIS ao longo de um ano no setor de alojamento e hospedagem, criou-se nessa pesquisa o conceito de trabalhador equivalente para um dado exercício fiscal, i.e., caso um trabalhador tenha desempenhado suas funções por menos de 12 meses, contabilizou-se a razão entre os meses efetivamente trabalhados e o número total de meses de um ano¹. Esse controle se faz necessário, visto

¹ Esse indicador de volume de emprego ajustado considera a data de admissão e demissão (ou continuidade no emprego) de cada trabalhador. Desse modo, o indivíduo que exerceu 12 meses de trabalho conta como

que o indicador usual de vínculos ativos da RAIS usado no Brasil toma como parâmetro apenas trabalhadores em exercício de suas funções no último dia do ano, fato que pode superestimar o grau de ocupação dos hotéis no Nordeste em decorrência dessa data corresponder ao período de alta estação do setor (dezembro a fevereiro, refere-se à estação de verão no Brasil). Além do mais, para maior sustentabilidade econômica e financeira do setor turístico é necessário haver menos flutuação no fluxo de turistas e, conseqüentemente, mais receitas ao longo do ano (incluindo os períodos de baixa estação).

A massa salarial, que representa o somatório de todos os salários pagos durante um ano aos trabalhadores vinculados, incluindo contratações temporárias ou vínculos interrompidos ao longo do ano para o setor de alojamento. Como destaca Menezes-Filho e Rodrigues (2003), BCB (2010) e Moura e Barros (2013), a massa salarial está diretamente relacionada à capacidade de produção e à rentabilidade de uma empresa; além disso, certamente, grande parte desses recursos circulará no mercado local de bens e serviços.

Quanto à atribuição de tratamento, as empresas beneficiadas foram classificadas como tratadas caso elas estivessem situadas em municípios diretamente beneficiados pelo programa². Muito embora, o Prodetur-PE tenha iniciado formalmente em 2011 no Estado de Pernambuco, a execução financeira dos projetos, de fato, teve início com mais intensidade no ano de 2013, sendo esse período o divisor para caracterizar neste estudo o antes e depois do tratamento.

A Tabela 2 descreve as variáveis utilizadas nos modelos de regressão, incluindo estatísticas descritivas gerais das variáveis. A amostra utilizada neste estudo é composta por 15,4 mil observações entre os anos de 2009 e 2016, destas, 52% são de unidades pertencentes ao grupo de tratamento. Em relação a caracterização média dos dados, nota-se que as empresas analisadas possuem 12 vínculos empregatícios efetivos (no período de 12 meses), com uma massa salarial anual de R\$ 186,9 mil. Além desses indicadores de impacto e mesmo utilizando um modelo de regressão com efeito fixo, usaremos variáveis explicativas para o compor o vetor de controles no cálculo do estimador de diferenças em diferenças (DD), aumentando a eficiência dos coeficientes do modelo e ajustando os resultados a possíveis fatores observáveis variantes no tempo. Destacam-se também as subclasses econômicas consideradas para o setor de alojamento.

um vínculo efetivo no ano, enquanto um indivíduo com menos de 12 meses é contabilizado o tempo proporcional de trabalho tomando como referência o período de 12 meses de um dado ano.

² Os municípios beneficiados diretamente com recursos oriundos do Prodetur em Pernambuco a partir de 2011 foram: Barreiros, Bezerros, Bonito, Cabo de Santo Agostinho, Caruaru, Fernando de Noronha, Goiana, Gravatá, Igarassu, Ipojuca, Itamaracá, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Lagoa Grande, Olinda, Paulista, Petrolina, Recife, Rio Formoso, Santa Maria da Boa Vista, São José da Coroa Grande, Sinharém, Tamandaré

**Tabela 2: Descrição e estatística das variáveis utilizadas nos modelos de regressão.
Pernambuco e Rio Grande do Norte, 2009-2016**

Variável	Descrição	Fonte	Média	DP	Min.	Max.
Volume de empregos (ajustado)	Quantidade de vínculos formais ativos ao longo do ano, proporcionais ao tempo de exercício	RAIS	11,94	34,75	0,00	1.043
Massa salarial	Somatório anual dos salários pagos aos trabalhadores vinculados ao longo de um exercício fiscal	RAIS	186.928	735.395	0,00	25.544.408
Tratamento	Variável binária: 1 para empresas situadas em municípios beneficiados pelo Prodetur, 0 para o contrário	PRODETUR	0,52	0,50	0,00	1,00
Filiais	Número total de filiais existentes em território nordestino	RAIS	0,18	0,83	0,00	11,00
Empresa de pequeno porte	Variável binária: 1 para empresas com faturamento anual de até 3,6 milhões reais, 0 para o contrário	RAIS	0,69	0,46	0,00	1,00

Fonte: Elaboração própria. N = 15.422 observações; T = 8 períodos. Estabelecimentos existentes (código de identificação único) em todo o período: 4.435 empresas (painel não balanceado).

Nota: CNAE = Classificação Nacional de Atividades Econômicas.

É importante destacar que os dados utilizados nesse estudo apresentam a limitação de apenas avaliar os efeitos no lado formal do mercado de trabalho, pois, para o período analisado (2009 a 2016), não existem bases de dados disponíveis que permitam uma análise do volume de empregos informais nos estabelecimentos hoteleiros nas regiões beneficiadas pelo Prodetur em Pernambuco.

Contudo, de acordo com estudo do IPEA (2015) acerca da ocupação formal e informal nas atividades turísticas no Brasil, os setores de alimentação e transporte representam, em conjunto, quase 90% do total de ocupações informais no país nesse conjunto de atividades (ver Tabela 3). Quando confrontada a participação das ACTs por condição de ocupação, verifica-se que o setor de alojamento possui a menor relação de trabalho informal por trabalho formal (0,27), enquanto a atividade de cultura e lazer possui 3 vezes mais trabalhos informais do que formais. Portanto, dada a baixa incidência de ocupações informais nessa atividade, o controle da amostra apenas para o setor alojamento atenua a limitação natural da falta de dados para a informalidade das ocupações.

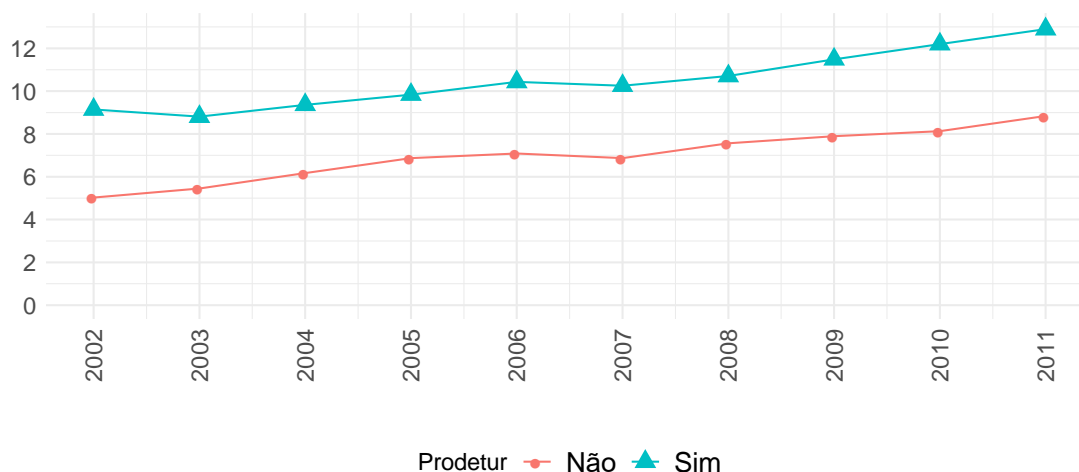
Tabela 3: Participação relativa das ACTs Brasil por tipo de condição de ocupação em dezembro de 2013 (%)

Atividade	Formal (F)	Informal (I)	I/F
Alojamento	26	7	0,27
Alimentação	38	66	1,74
Transporte	28,3	20,7	0,73
Cultura e Lazer	1	3	3,00
Agências de Viagem	6	4	0,67

Fonte: Disponível em : <http://www.ipea.gov.br/extrator/arquivos/160204_caracterizacao_br_re.pdf>

De acordo com Abadie (2005), a hipótese de trajetórias paralelas entre os grupos de controle e tratamento, assumida pelo modelo convencional DD, é um pressuposto de identificação forte, especialmente em cenários com muita heterogeneidade entre as observações. Embora não seja possível testar diretamente essa suposição, pode-se verificar a existência de tendências similares entre os indicadores dos grupos tratados e não tratados nos períodos anteriores à intervenção. A Figura 1 exibe a evolução dos indicadores de empregabilidade³ de 2003 a 2012, em que a amostra é dividida em dois grupos – diferenciando-se basicamente por um pseudo-tratamento dos estabelecimentos localizados em municípios “beneficiados”.

Figura 1: Análise das trajetórias do indicador de empregabilidade entre 2002 e 2011 por status de um pseudo-tratamento



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 1 sugere visualmente que ambos os grupos analisados (tratados e não tratados) apresentam idênticas tendências na evolução ao longo do tempo nos indicadores de volume de empregos no período anterior à intervenção. Para testar formalmente a

³ Dada a impossibilidade da série completa (de 2003 a 2012) para o indicador de massa salarial, a evolução e posterior análise da possibilidade de trajetória paralela foi realizada para o volume de ocupações.

igualdade de trajetórias no período pré-intervenção, foi estimado um modelo de diferenças em diferenças com efeito fixo, assumindo um pseudo-tratamento aos estabelecimentos situados em Pernambuco, cuja estrutura é uma adaptação da equação 1. A diferença da especificação é em relação a variável que mensura o início do tratamento, que é modificada por dummies de anos que simulam uma intervenção. A Tabela 4 apresenta o mencionado teste para quatro diferentes especificações de “tratamento”, variando o início do choque de 2005 a 2008, usando dados dos estabelecimentos do grupo de tratados e não tratados entre 2002 e 2011.

Tabela 4: Teste de igualdade de trajetórias pré-intervenção, 2002 a 2011

	Modelos			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Pseudo-tratamento	0,193 (0,314)	0,275 (0,301)	0,378 (0,304)	0,507 (0,310)
Tendência (Base=2002)				
2003	0,003 (0,288)	0,003 (0,288)	0,004 (0,288)	0,004 (0,288)
2004	0,104 (0,287)	0,104 (0,287)	0,106 (0,287)	0,106 (0,287)
2005	-0,082 (0,341)	0,026 (0,287)	0,027 (0,287)	0,028 (0,287)
2006	-0,063 (0,340)	-0,109 (0,335)	0,046 (0,286)	0,046 (0,286)
2007	-0,018 (0,343)	-0,064 (0,338)	-0,121 (0,338)	0,082 (0,290)
2008	0,006 (0,343)	-0,040 (0,339)	-0,098 (0,338)	-0,165 (0,338)
2009	0,515 (0,345)	0,468 (0,340)	0,410 (0,340)	0,343 (0,340)
2010	0,124 (0,406)	0,077 (0,403)	0,016 (0,403)	-0,057 (0,404)
2011	0,123 (0,409)	0,076 (0,405)	0,016 (0,406)	-0,058 (0,407)
Controles	X	X	X	X
Efeito fixo	X	X	X	X
Amostra	16.039	16.039	16.039	16.039

Fonte: Elaboração própria.

Nota: *p<0,10; **p<0,05; ***p<0,01. Erros-padrão em parênteses.

Os resultados apresentados na Tabela 4 ratificam em todas as especificações que não existe diferença de trajetórias entre os tratados e não tratados entre 2002 e 2011, visto que nenhum parâmetro é estatisticamente significativo (incluindo as próprias dummy de ano). Essas evidências sinalizam que os grupos de tratamento e controle possuem trajetórias paralelas no período pré-tratamento, em que a estratégia de identificação, pelo modelo DD com efeito fixo apresentada a seguir, não pode ser *a priori* descartada. Dado que tratados e não tratados exibem tendências similares antes da intervenção, logo os resultados dos estabelecimentos em municípios não tratados podem ser bons preditores

do cenário contrafactual das empresas em municípios com Prodetur (GALIANI, GERTLER e SCHARGRODSKY, 2005).

2.3 AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE EMPREGABILIDADE

2.3.1 EVOLUÇÃO DESCRITIVA

Para fins descritivos, a Tabela 5 mostra a comparação dos indicadores de empregabilidade e massa salarial entre os tratados e não tratados, bem como quantifica os indicadores no último período disponível dos dados.

Avaliando apenas a diferença incondicional (estimativa ingênua de potencial efeitos) dos tratados e não tratados dos indicadores do ano de 2016 (quantidade e valor), entre as empresas de municípios de cada um dos dois grupos, nota-se que todos eles se mostram mais favoráveis para o conjunto de estabelecimentos situados em municípios do Prodetur. Em 2016, a diferença em favor dos tratados do setor de alojamento é de 129 estabelecimentos e de R\$ 113 milhões na massa salarial. No grupo tratado há cerca de 5 mil empregados a mais que no grupo de controle. Vale um destaque para as diferenças entre a empregabilidade ajustada e bruta, pois nota-se que a estatística de empregabilidade bruta subestima o real nível de ocupação formal do setor.

Tabela 5: Comparação dos indicadores de impacto entre os tratados e não tratados, quantidades e valor para o ano de 2016 e média da taxa de variação de 2009 a 2016.

Indicadores	Tratado	Não tratado	Diferença
Estabelecimentos			
Quantidade	1.114	985	129
Variação anual (%): média	2,99	2,57	0,42
Empregabilidade ajustada			
Quantidade	13.767,92	8.764,58	5.003,33
Variação anual (%): média	1,62	-0,55	2,17
Empregabilidade bruta			
Quantidade	13.224,00	8.357,00	4.867,00
Variação anual (%): média	3,13	1,51	1,62
Massa salarial			
Valor (R\$)	297.902.502,38	184.630.219,58	113.272.282,80
Variação anual (%): média	13,36	11,27	2,09

Fonte: Elaboração própria.

Em termos da média da variação anual, existe uma mesma tendência de diferença positiva nos indicadores de número de empresas (0,49 p.p.), empregabilidade ajustada (2,17 p.p.), empregabilidade bruta (1,62 p.p.) e massa salarial (2,09 p.p.). Uma questão-chave para a estimativa de impacto é saber o quanto dessas diferenças observadas podem ser atribuídas aos investimentos do Prodetur.

2.3.2 EVIDÊNCIAS SOBRE O IMPACTO

Esta subseção apresenta as evidências estimadas do impacto do Prodetur-PE sobre os indicadores do mercado de trabalho no setor de alojamento, considerando dados anuais de 2009 a 2016. A Tabela 6 apresenta as estimativas do modelo considerando oito especificações. As quatro primeiras referem-se ao volume de empregos (ajustado) e as quatro últimas à massa salarial das empresas. A diferença básica entre as especificações é a inclusão de variáveis observáveis variantes (porte da empresa⁴ e número de filiais) e de variáveis invariantes no tempo (controle do efeito fixo da empresa). Além da modelagem com uso do estimador de efeito fixo e variáveis observáveis variantes no tempo, empregaram-se também especificações mais simples (*pooling* e efeito fixo sem outros controles⁵).

⁴ O porte da empresa é classificado por meio do faturamento bruto anual da empresa. Pela legislação tributária brasileira, empresas no período da pesquisa com receita de até 3,6 milhões de reais são enquadradas como empresas de pequeno porte.

⁵ Em relação as especificações mais básicas, a equação usada foi:

$$Y_{it,k} = \beta_{0k} + \beta_{1k}T_i + \delta_k D_{it} + X'_{it}\gamma_k + \mu_t + \epsilon_{it,k},$$

em que T_i refere-se ao indicador de estabelecimento situado em município tratado, independentemente do tempo.

Tabela 6: Efeitos do Prodetur sobre o volume de empregos e a massa salarial, 2009 a 2016.

	Log Ocupações				Log Massa Salarial			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
ATT (Prodetur) Tratado x tempo	0,065	0,061	0,060***	<u>0,056***</u>	0,309*	0,334**	0,340***	<u>0,324***</u>
Tratado	(0,043)	(0,043)	(0,020)	(0,020)	(0,170)	(0,165)	(0,098)	(0,097)
Tendência (Base=2009)	0,195***	0,201***			0,659***	0,707***		
	(0,032)	(0,031)			(0,124)	(0,120)		
2010	0,037	0,024	-0,015	-0,016	0,167	0,086	-0,063	-0,068
	(0,045)	(0,045)	(0,017)	(0,017)	(0,178)	(0,172)	(0,085)	(0,085)
2011	0,042	0,017	0,046**	0,040*	0,184	0,021	0,196*	0,172
	(0,045)	(0,044)	(0,023)	(0,022)	(0,176)	(0,171)	(0,111)	(0,110)
2012	-0,053	-0,080*	-0,077***	-	0,480***	0,305*	0,315***	0,294***
				0,082***				
2013	(0,045)	(0,044)	(0,023)	(0,022)	(0,175)	(0,170)	(0,111)	(0,110)
	-0,123**	-0,151***	-0,130***	-	0,230	0,029	0,013	0,005
				0,132***				
2014	(0,050)	(0,049)	(0,025)	(0,025)	(0,195)	(0,189)	(0,123)	(0,122)
	-0,115**	-0,158***	-0,117***	-	0,358*	0,057	-0,011	-0,037
				0,123***				
2015	(0,049)	(0,049)	(0,025)	(0,025)	(0,194)	(0,188)	(0,123)	(0,123)
	-0,137***	-0,179***	-0,113***	-	0,371*	0,075	0,035	0,010
				0,119***				
2016	(0,049)	(0,049)	(0,025)	(0,025)	(0,193)	(0,187)	(0,124)	(0,123)
	-0,151***	-0,193***	-0,116***	-	0,439**	0,138	0,049	0,027
				0,122***				
Pequena empresa	(0,049)	(0,049)	(0,025)	(0,025)	(0,193)	(0,187)	(0,125)	(0,124)
		0,424***		0,198***		2,965***		0,836***
Número de filiais		(0,024)		(0,018)		(0,090)		(0,089)
		0,128***		0,053***		0,133***		0,128
		(0,013)		(0,019)		(0,050)		(0,092)
Intercepto	1,417***	1,126***			7,207***	5,289***		
	(0,036)	(0,039)			(0,142)	(0,150)		
Controles		X		X		X		X
Efeito fixo			X	X			X	X
Amostra	15.422	15.422	15.422	15.422	15.422	15.422	15.422	15.422

Fonte: Elaboração própria.

Nota: *p<0,10; **p<0,05; ***p<0,01. Erros-padrão em parênteses.

Os modelos (1) e (5) na Tabela 6 não apresentam coeficientes significativos estatisticamente a pelo menos 5% de significância sobre o volume de empregos e a massa salarial, pois suas estimações não levam em conta as características observáveis e os efeitos fixos. O acréscimo separado das variáveis observáveis de controle – modelos (2) e (6) – e dos efeitos invariantes no tempo – modelos (3) e (7) – foi realizado, assim como o acréscimo em conjunto desses controles nos modelos (4) e (8). Nestes últimos, o impacto resultante é menor em comparação aos modelos anteriores. De forma geral, o Prodetur, segundo as estimativas do modelo com melhor especificação, é responsável por aumentar, no acumulado de 2013 a 2016, a empregabilidade dos tratados em 5,6% e a massa salarial em 32,4%, sugerindo que os efeitos médios sobre a remuneração (e,

provavelmente, sobre a qualidade da inserção ocupacional) tiveram relativamente mais valorização do que o aumento do número de vínculos ocupacionais no setor.

Tomando os modelos (4) e (8) da Tabela 6 como norte central da avaliação, empresas de pequeno porte aumentam os seus indicadores de mercado de trabalho, visto que empresas classificadas com retornos crescentes (no início da função de produção) tendem a possuir uma taxa de variação relativa maior do que empresas de grande porte. O efeito do número de filiais também é significativo e possui um papel de 5% no volume de empregos sobre as contratações formais. Em relação às variáveis de tendências temporais, capturam-se com elas, os possíveis fatores macroeconômicos capazes de afetar os indicadores de impacto, indistintamente do fato das empresas serem do grupo de tratamento ou do grupo de controle. Oscilações do ciclo econômico ou choques de política, de caráter interno ou externo, potencialmente afetam a performance das empresas e, conseqüentemente, suas demandas por trabalho.

3. AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO PRODETUR

Uma vez estimados os impactos do Prodetur-PE no emprego, será realizada agora uma avaliação econômica do programa. O retorno econômico do programa será calculado com base nos benefícios monetários induzidos por ele. Esses benefícios serão obtidos a partir de simulações dos impactos do Prodetur-PE num modelo de equilíbrio geral computável.

3.1. O MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL

O MEGC a ser utilizado é aplicável a uma economia estadual e possui estrutura semelhante ao apresentado por Robinson et al (1999), e Lofgren et al (2002) e Banerjee et al (2017). Os seus pressupostos teóricos são os seguintes: produção com retornos constantes de escala, preferências do tipo stone-geary, mercados perfeitamente competitivos. Será considerada a hipótese de Armington para o comércio exterior e comércio por vias internas. Essa hipótese significa que bens produzidos domesticamente e os produzidos fora do estado são substitutos imperfeitos. Os produtores diferenciam o destino da produção entre mercado doméstico e vendas para o exterior e outros estados. No mercado de trabalho, o salário está negativamente relacionado com a taxa de desemprego. A conta das famílias foi desagregada em quatro categorias. O primeiro grupo de famílias (HH1) são famílias que têm renda domiciliar per capita de até meio salário mínimo. O segundo grupo (HH2) tem renda entre meio e um salário mínimo. O terceiro grupo (HH3) tem renda entre um e dois salários mínimos e o quarto (HH4) e último grupo tem renda superior a 2 salários mínimos. A dinâmica do modelo é governada pela acumulação de capital e crescimento da força de trabalho. O modelo é concebido de tal forma que ele irá produzir uma linha de base para todas as variáveis endógenas em que os preços são mantidos constantes e as demais variáveis crescem a mesma taxa constante. Maiores detalhes sobre o modelo podem ser encontrados no anexo desse estudo.

A MCS de Pernambuco, adotada na calibração do MEGC, foi construída para os propósitos desse estudo, a partir da Matriz de Insumo Produto do Brasil de 2015, do Sistema de Contas Nacionais de Regionais de 2015 e da Matriz de Insumo Produto de Pernambuco de 2005 (ver CONDEPE/FIDEM, 2010). Para o cálculo dos dados de insumo-produto de 2015 para Pernambuco, foram utilizados procedimentos descritos em Miller & Blair (2009), tais como o uso de quocientes locacionais setoriais. Microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) e da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) foram utilizados para desagregar a conta das famílias. A MCS obtida possui 18 setores e seu ano base é 2015. Outros parâmetros necessários à calibração do MEGC, tais como parâmetros da equação de salário e elasticidades de substituição, serão coletados na literatura empírica nacional e internacional. Elasticidades de substituição e transformação podem ser coletados nos trabalhos de Tourinho et al. (2003) e Haddad (2004), por exemplo.

Os gastos dos turistas foram calculados de acordo com o padrão de despesa dos turistas na área do projeto. Esta informação foi obtida em estudo de demanda turística do Ministério do Turismo elaborado pela FIPE (2012). Nesse relatório são reportados dados sobre o gasto per capita do turista em Pernambuco, assim como o perfil do gasto do turista. O estudo também fornece uma estimativa do número de turistas que visitaram Pernambuco. Como base nesses dados, foram estimados os valores observados na Tabela 7 para o total do gasto turístico e sua distribuição. Foram excluídas as despesas com pacote de viagens e a despesa realizada para chegar ao destino. O total de gastos turísticos em Pernambuco é de R\$ 4,2 bilhões. Esse valor é equivalente a 3,32% do PIB estadual.

Tabela 7: Estimativa da distribuição das despesas turísticas conforme item de despesa em Pernambuco em 2015.

Itens	Despesa total (R\$ milhões)	Participação %
Alojamento	881,32	20,7
Alimentação	1.367,58	32,1
Transporte interno	595,46	14,0
Outros Serviços	1.411,12	33,2
TOTAL	4.255,48	

Fonte: Elaboração própria.

4. SIMULAÇÕES E CÁLCULO DO RETORNO ECONÔMICO DO PROGRAMA

A avaliação econômica do Prodetur Pernambuco terá início com a realização de simulações no MEGC de aumento no gasto turístico no estado, supostamente induzidos pelo programa. A análise dos resultados dessas simulações determinará o efeito mínimo que o projeto deve gerar na despesa turística e, por consequência, na economia do estado de Pernambuco, para tornar o projeto economicamente viável considerando que o projeto

deve atingir uma taxa interna de retorno (TIR) de 12% ao ano. Em seguida, será calculado o retorno econômico do programa considerando que ele gerou o impacto no emprego no setor hoteleiro estimado nesse estudo através do modelo de diferença em diferença. O retorno econômico será resultado do aumento nas despesas dos turistas que geraria o impacto no emprego, já estimado.

Para determinar esse aumento no gasto turístico, será realizado um estudo sobre a relação entre número de ocupações em hotéis e gastos dos turistas, com o propósito de estimar a elasticidade do emprego no setor hoteleiro com relação ao gasto turístico. Essa elasticidade indica qual é variação percentual no número de ocupações em hotéis, dada uma variação percentual nas despesas dos turistas com hospedagem no Brasil.

A estimação do seguinte modelo econométrico fornece o valor da elasticidade que será empregada:

$$OCP_i = \alpha + \beta GT_i + \delta dNE \cdot GT_i + \varepsilon_i, \quad (2)$$

em que OCP_i é o número de ocupações em hotéis no estado i , GT_i é o gasto dos turistas em hotéis. Ambas as variáveis estão em logaritmo e o parâmetro β é a elasticidade que se deseja obter. Incluiu-se na regressão uma variável de interação entre a dummy dNE (que assume valor 1 se o estado estiver no Nordeste e 0, caso contrário) e o gasto do turista.

O fundamento teórico da equação 2 é a teoria tradicional de demanda por fatores de produção em que a demanda de trabalho depende da quantidade produzida e dos preços dos fatores de produção. Na equação 2, assume-se que a produção de serviços de hospedagem está positivamente relacionada com os gastos turísticos. Nos lugares em que os turistas apresentam maiores gastos, ocorre maior produção de serviços de hospedagem. É importante destacar que na literatura há estudos que relacionam a contratação de trabalhadores em hotéis a outras variáveis, tais como fatores conjunturais, existência de projetos turísticos e aspectos específicos da indústria de hospedagem, ver Wong (2007) e Lin et al (2011). Infelizmente, os dados para essa análise são limitados e não permitem explorar esses outros aspectos. Uma análise mais precisa demandaria um estudo longitudinal ou informações sobre os gastos dos turistas em nível de hotel.

Para estimar a equação 2 foram utilizados dados sobre ocupações formais em hotéis nos 27 estados brasileiros, obtidos na RAIS. As despesas dos turistas com hospedagem foram calculadas a partir de informações sobre número de viagens para os estados brasileiros, e despesa média da viagem em cada unidade. O relatório de demanda turística doméstica do Ministério do Turismo de 2012 é a fonte de dados para estimar a variável de gasto turístico.

De acordo com essas estimativas, a elasticidade do emprego com relação aos gastos é de 1,0521 no Brasil, sendo estatisticamente significativa a pelo menos 5% de significância. Ou seja, para 1% de aumento na despesa turística, ocorre um aumento de 1,0521% no emprego em hotéis. Quando se considera os a interação entre a dummy e o Nordeste, essa

elasticidade é um pouco menor atingindo o valor de 1,03159. Esse será o valor da elasticidade considerada nesse estudo⁶.

O impacto do Prodetur-PE sobre o emprego em hotéis foi estimado em 5,6% no final de 2016. Esse percentual é equivalente a um impacto médio de 1,37% ao ano no período entre 2013 e 2016. De acordo com a elasticidade estimada para a equação 2, para uma variação de 1,37% no emprego em hotéis, seria necessário um aumento anual médio de 1,33% no gasto dos turistas. Portanto, com base nos resultados da avaliação de impacto e do modelo econométrico (equação 2), serão avaliados os seguintes cenários de efeitos do Prodetur-PE:

Quadro 3: Cenários a serem simulados no MEGC

Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Aumento anual de 1,33% no gasto turístico, com relação ao seu valor de referência durante 6 anos. Em seguida, o gasto retorna gradativamente ao seu valor de referência.	Cenário 1 em conjunto com um aumento no gasto público resultante da implementação do programa	Efeitos mínimos do programa sobre o gasto turístico

No cenário 1, assume-se que os impactos estimados do programa perduram durante alguns anos. Em seguida, o programa gradualmente perderia sua capacidade de gerar impactos resultando no retorno do gasto turístico ao seu nível de referência. No Cenário 2, pressupõe-se que os gastos do programa executados geraram um aumento na demanda final da economia pernambucana e impactaram de alguma forma o contexto socioeconômico local. Nas simulações, será considerado que apenas 50% do gasto total do programa gerou impactos, isso porque parte dos gastos se destinaram à contratação de prestadores de serviços externos à economia de Pernambuco e podem não ter elevado a demanda final do estado. Por fim, no último cenário é calculado o efeito mínimo do programa sobre o gasto turístico e seus impactos na economia do estado. Como já foi mencionado anteriormente, o efeito mínimo é o aumento no gasto turístico que torna o programa viável economicamente à Taxa Interna de Retorno (TIR) de 12% ao ano.

Os cenários acima descritos serão implementados utilizando como linha de base os dados sobre receitas turísticas em hotéis na área do projeto. Os valores de gasto turístico exibidos na Tabela 7 foram regionalizados para os municípios que receberam o programa. Segundo os dados da RAIS, os municípios atendidos respondem por 85% do emprego em hotéis do estado de Pernambuco. Dessa forma, considerou-se, portanto, que 85% do valor dos gastos turísticos em hotéis, da Tabela 7, ocorrem nos municípios beneficiados pelo programa. Os valores calculados podem ser vistos na Tabela 8. Esses dados servem para construir a *baseline* do gasto turístico. O valor em 2025 foi obtido, supondo que a despesa per capita seria mantida constante e apenas o total de turistas cresceria, ao longo do tempo

⁶ O modelo de regressão estimado possuiu um grau de ajustamento de aproximadamente 94%.

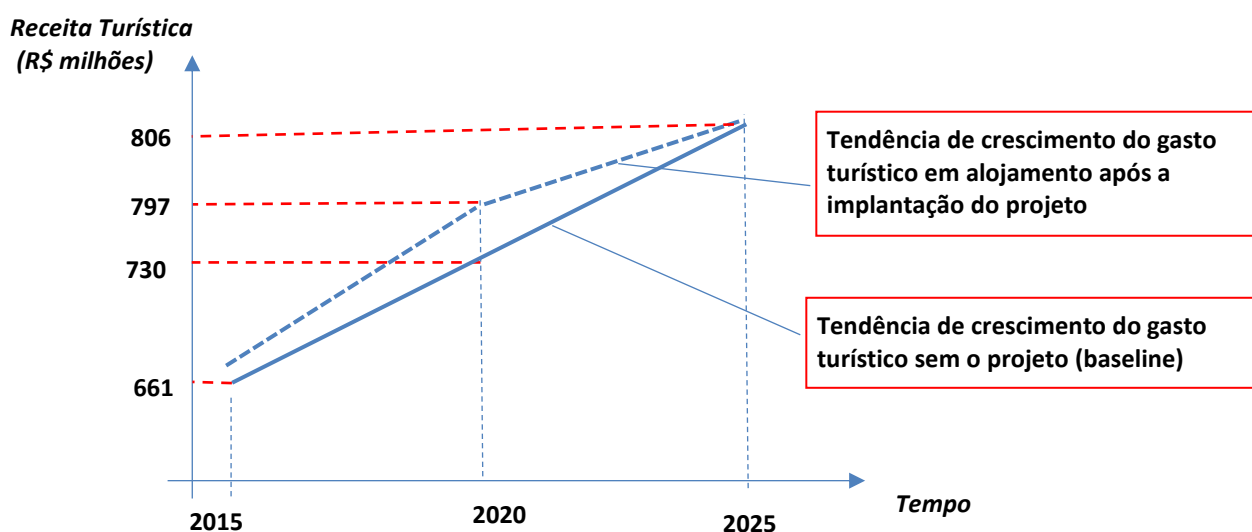
à taxa de 2% ao ano. A linha de base do modelo também crescerá a uma taxa de 2% ao ano.

Tabela 8: valores de referência (linha de base) para o gasto turístico total em Pernambuco.

	Despesa com hospedagem nos municípios do Prodetur-PE (R\$ milhões de 2015)
Receita turística em 2015	661
Receita turística em 2020	730
Receita turística em 2025	806

Na figura 2, ilustra-se como será implementado o cenário 1 de aumento de gastos dos turistas no estado. As simulações terão início em 2015 e irão até 2025. Com base nos dados da Tabela 8, em 2015 os gastos dos turistas totalizavam R\$ 661 milhões. Seguindo a *baseline*, o valor dos gastos em 2025 será de R\$ 806 milhões, caso o projeto não seja executado. Com a implementação do projeto e ocorrendo o cenário 1 (aumento de 1,33% a mais de gastos turísticos em hotéis em 2020 e posterior retorno dos gastos ao nível de referência), a tendência de crescimento do fluxo de turistas no Estado muda a partir de 2015, atingindo R\$ 797 milhões em 2020 (R\$ 67 milhões de gastos adicionais em 2020 acima da situação de referência). Em 2025, o gasto turístico retorna ao seu valor de referência. O acréscimo de gasto turístico acumulado ao longo do período da análise totaliza R\$ 394 milhões. Para calcular o efeito mínimo do programa, foram realizadas simulações no MEGC, semelhantes à simulação do cenário 1.

Figura 2: Ilustração de como o cenário 1 será implementado



A partir dos resultados de cada um dos cenários simulados, os benefícios líquidos do projeto serão calculados de acordo com a equação 4:

$$VPL = \sum_{t=0}^{10} \left(\frac{Y_t - I_t}{(1+i)^t} \right), \quad (3)$$

em que Y_t representa os benefícios resultantes da implementação do projeto calculados no modelo de equilíbrio geral computável. Ou seja, Y_t representa um fluxo anual de benefícios resultantes do aumento de R\$ 394 milhões nos gastos turísticos em Pernambuco ao longo dos anos. O termo i denota a taxa de desconto (nessa análise $i = 12\%$ para verificar se o projeto é viável economicamente) e I_t representa o valor investido no projeto durante entre 2015 e 2025. Os valores investidos em 2011 e 2012 entrarão no montante investido em 2015. A partir de 2019 em diante, I_t representa os custos de manutenção do projeto.

O benefício do projeto será mensurado através da Variação Equivalente, que é calculada pelo modelo de equilíbrio geral computável. No contexto dessa avaliação, a Variação Equivalente mede a variação de renda que o consumidor deveria ter antes da simulação (nos preços iniciais), que tornaria seu nível de utilidade equivalente ao que ele terá após a simulação (nos novos preços). A variação equivalente será calculada de acordo com a equação 4, que é obtida a partir da função utilidade LES utilizada no modelo de equilíbrio geral computável. Os sobrescritos 0 e 1, indicam valores antes (sobrescrito 0) e depois dos choques (sobrescrito 1). A Variação Equivalente será calculada para os quatro tipos de famílias e o valor que servirá de base para calcular o VPL é a soma das VEs dos tipos de famílias em cada período de tempo ($Y_t = \sum_H VE_H$).

$$VE_H = \prod_{i=1}^N \left(\frac{P_i^0}{P_i^1} \right)^{\beta_i} \left(CT_H^1 - \sum_{i=1}^N \gamma_i P_i^1 \right) - \left(CT_H^0 - \sum_{i=1}^N \gamma_i P_i^0 \right) \quad (4)$$

5.1 CUSTOS DO PROJETO

O investimento total no projeto do Prodetur-Pernambuco será de R\$ 125,00 milhões. Segundo a matriz de investimentos do programa, o componente Estratégia do Produto turístico deve responder por 51% do valor do projeto, seguido dos investimentos em infraestrutura que representam quase 30% do total investido. Nos custos do programa, admitiu-se que a partir de 2019, haverá custos de manutenção dos equipamentos de infraestrutura instalados nos polos do projeto, estipulados em 10% do valor total do investimento em infraestrutura do projeto.

5.2 AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS CENÁRIOS

Na Tabela 9 pode-se observar o Valor Presente Líquido e a Taxa Interna de Retorno relacionadas aos três cenários. No cenário 1, a TIR é 24,2%. Considerando os efeitos do aumento do gasto público em razão da execução orçamentária do programa (Cenário 2)

a taxa interna de retorno se eleva para 61,2%. A partir de simulações de aumento nos gastos dos turistas realizadas no Modelo de Equilíbrio Geral, para que o projeto seja viável à TIR de 12% ao ano, é necessário que o gasto turístico cresça 0,78% ao ano acima do valor de referência. Portanto, os resultados obtidos na avaliação de impacto mostram que o programa é viável economicamente considerando a taxa interna de retorno de 12% ao ano. A conclusão sobre a viabilidade do programa também poderia ser deduzida a partir da comparação entre as taxas de crescimento do gasto turístico (1,33% no cenário 1 e 0,78% no cenário 3).

Tabela 9: Resultados da avaliação econômica do Programa

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	Aumento anual de 1,33% no gasto turístico	Cenário 1 + aumento nos gastos públicos resultantes do programa	Aumento anual de 0,78% no gasto turístico
VPL (R\$ milhões)	72,5	188,12	0,0
TIR	24,2%	61,2%	12%

5.3 EFEITOS DOS CENÁRIOS SOBRE A ECONOMIA LOCAL

Na Tabela 10 são reportados os efeitos, em termos percentuais, induzidos pelos cenários nos valores do PIB da Produção em Pernambuco. Ao longo do tempo, os efeitos foram analisados em três períodos distintos. Os efeitos apresentados no primeiro período consistem na média dos impactos dos cenários nos três primeiros anos, com relação à linha de base. O segundo período é a média dos quatro anos seguintes. O terceiro e último período é a média dos três últimos anos. Portanto, o Cenário 1 de aumento no gasto turístico fez o PIB de Pernambuco se afastar em 0,013% do valor de referência (ou da *baseline*). Na medida em que o gasto turístico foi aumentado, o PIB do estado foi se distanciando do valor de referência. No último período, os efeitos sobre o PIB tendem a diminuir, como consequência do retorno do gasto turístico ao seu valor de referência. O mesmo aconteceu com o valor da produção. Considerando-se os efeitos dos investimentos do programa (Cenário 2), os impactos sobre o PIB e Produção se elevam bem mais do que no cenário 1. Como mostram os trabalhos de Ribeiro et al (2013) e Viana et al (2014), os investimentos na fase de execução de projetos como Prodetur são relevantes, ao menos no curto prazo, na geração de benefícios para o estado.

Tabela 10: Efeitos dos cenários no PIB e Produção Pernambuco (desvio % da linha de referência).

Período	Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3	
	PIB	Produção	PIB	Produção	PIB	Produção
Período 1	0,013%	0,010%	0,031%	0,031%	0,010%	0,008%
Período 2	0,049%	0,043%	0,066%	0,060%	0,035%	0,031%
Período 3	0,047%	0,042%	0,051%	0,049%	0,032%	0,030%

A Tabela 11 mostra os efeitos dos cenários na Variação Equivalente em Pernambuco. A variação equivalente foi relativizada de acordo com o consumo total de cada tipo de família. No decorrer dos anos, em todos os grupos observam-se aumentos de bem-estar. Com relação às diferenças dos efeitos entre os tipos de famílias, notam-se ganhos ligeiramente menores para as famílias mais pobres do grupo HH1, que recebem até meio salário mínimo. O mesmo padrão não é mantido quando são simulados o aumento no gasto público. Nesse caso, os ganhos de bem-estar são maiores para as famílias de renda mais elevada.

Tabela 11: Efeitos dos cenários na Variação Equivalente dos tipos de famílias em Pernambuco (desvio % do consumo total de cada tipo de família).

<i>Períodos</i>	<i>Cenário 1</i>			
	HH1	HH2	HH3	HH4
<i>Período 1</i>	0,013	0,014	0,015	0,016
<i>Período 2</i>	0,042	0,046	0,047	0,052
<i>Período 3</i>	0,036	0,039	0,039	0,045
<i>Períodos</i>	<i>Cenário 2</i>			
	HH1	HH2	HH3	HH4
<i>Período 1</i>	0,024	0,021	0,028	0,045
<i>Período 2</i>	0,054	0,057	0,060	0,070
<i>Período 3</i>	0,040	0,042	0,043	0,049
<i>Períodos</i>	<i>Cenário 3</i>			
	HH1	HH2	HH3	HH4
<i>Período 1</i>	0,010	0,011	0,012	0,013
<i>Período 2</i>	0,030	0,033	0,033	0,037
<i>Período 3</i>	0,025	0,027	0,027	0,031

Por fim, na Tabela 12 observam-se os efeitos dos cenários sobre o emprego. No último período do cenário 1 restam ainda 940 empregos além do equilíbrio de referência. Esse efeito tenderá a desaparecer no decorrer dos anos seguintes, pois o gasto turístico retornou ao seu valor de referência. Os resultados mostram ainda que são geradas mais ocupações para trabalhadores não qualificados. Os resultados dos Cenários 2 e 3 geraram impactos condizentes com a magnitude das mudanças no gasto turístico simulado.

Tabela 12: Efeitos dos cenários sobre o emprego em Pernambuco (empregos a mais em 2025 do que na *baseline*).

<i>Tipo de trabalho</i>	<i>Cenário 1</i>	<i>Cenário 2</i>	<i>Cenário 3</i>
Não Qualificado	478	516	330
Qualificado	461	498	317
Total	940	1.014	647

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, as estimativas oriundas de modelos mais robustos indicam a existência de impacto positivo dos investimentos do programa sobre o mercado formal de trabalho nos hotéis localizados nas municipalidades beneficiadas pelo Prodetur em Pernambuco. A maior robustez dos resultados dos modelos (4) e (8) decorrem da incorporação de variáveis explicativas, do controle para características observáveis e não observáveis, invariantes no tempo, e das tendências macroeconômicas nos modelos.

A integração desses resultados com um modelo de equilíbrio geral computável permitiu obter outros resultados relevantes do projeto, tais como os impactos sobre o PIB, produção e bem-estar. A avaliação econômica indicou que o impacto mínimo no gasto turístico que tornaria o projeto viável economicamente é equivalente a 58% do impacto estimado através do modelo de diferenças em diferenças. Isso sugere que, caso o impacto estimado se reduza consideravelmente em razão de inclusão de outras variáveis ou devido à inclusão de mais períodos na estimação, o programa ainda poderia ser economicamente viável.

Com relação aos efeitos socioeconômicos do programa, como aponta também o estudo econométrico, há um potencial de geração de emprego relevante para o estado. A análise dos efeitos do programa sobre o bem-estar das famílias indicou uma pequena vantagem em favor das famílias de maior renda. Esse resultado não se modifica quando são considerados os gastos com o programa na simulação, cujos impactos beneficiam mais as famílias de renda mais elevada (HH4).

Sublinhamos que, apesar das evidências de impacto encontradas serem sugestivas acerca do papel do programa, tirar conclusões categóricas sobre o tema, com base nos resultados deste estudo, é um expediente que exige cautela. Programas de natureza não experimental,

como o Prodetur, são susceptíveis a influência de fatores não observáveis nos dados disponíveis sobre as estimativas de impacto. Algo que poderia mitigar possíveis vieses nessas estimativas, seria a realização de uma pesquisa primária destinada aos hotéis dos grupos de tratamento e de não tratamento, com o escopo de obter outros atributos das unidades de análise, para uma melhor avaliação de impacto. Um primeiro ponto que chama a atenção sobre a validade da análise diz respeito ao pouco tempo de maturação do programa para a mensuração *ex post* sobre os indicadores de interesse. Além disso, seria interessante fazer discriminação sobre o tempo de início e de conclusão dos projetos em cada região beneficiada, o tipo de investimento e o efetivo grau de execução dos projetos do Prodetur.

Uma extensão natural desse artigo é adotar um *design* de avaliação de impacto que considere possíveis efeitos de transbordamento, tal como estimado por Yang e Fik (2014). Isso porque, caso o Prodetur tenha elevado o número de turistas (ou o gasto turístico per capita) em outras regiões do estado, os benefícios do programa poderiam ser até maiores do que aqueles calculados para a área do projeto. Por outro lado, um eventual aumento no fluxo de turistas na área do projeto pode ser o resultado da “migração” de turistas de uma região não beneficiada pelo Prodetur para a área do projeto (efeito competitivo). Identificar qual dos dois efeitos (transbordamento ou competitivo) prepondera no cômputo do benefício do programa pode ser uma questão importante para avaliar os efeitos totais de programas turísticos como o Prodetur.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A. **Semiparametric difference-in-difference estimators**. Review of Economic Studies, v. 72, p. 1–19, 2005.
- ALMEIDA, Alexandre Nunes. **Elasticidades renda e preços: análise do consumo familiar a partir dos dados da POF 2008/2009**. TD NEREUS 04-2011, USP, 2011.
- BANERJEE, O., CICOWIEZ, M., & GACHOT, S. **A Framework for Ex-Ante Economic Impact Assessment of Tourism Investments- An Application to Haiti**. IDB Working Paper Series WP 616. Washington DC: Inter-American Development Bank, 2015.
- BCB - BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Massa Salarial Ampliada e Massa Salarial Ampliada Disponível: acurando o conceito e a evolução comparativa recente**. Brasília, DF: BCB, 2010.
- CONDEPE/FIDEM. **Tabelas de Recursos e Usos – TRU**, Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, Recife, 2010
- DWYER, L., FORSYTH, P., and SPURR, R. **Evaluating tourism's economic effects: new and old approaches**. Tourism Management, 25(3):307-317, 2004.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS – FIPE. **Caracterização e dimensionamento do turismo doméstico no Brasil – 2011**, relatório executivo, 2012.
- GALIANI, S.; GERTLER, P.; SCHARGRODSKY, E. **Water for Life: The Impact of the Privatization of Water Services on Child Mortality**. Journal of Political Economy, v. 113, n. 1, p. 83–120, 2005.
- GERTLER, Paul J. et al. **Impact evaluation in practice**. The World Bank: Washington DC, 2011.
- HADDAD, E. A. **Retornos Crescentes, Custos de Transporte e Crescimento Regional**. Tese de livre docência, 2004.
- HADDAD, E. A., BARUFI, A. M. B., AZZONI, C. R., PEROBELLI, F. S., VASSALO, M. D., HADDAD, P. R., FARIA, W. R., RABAHY, W. **Estudo de impactos socioeconômicos potenciais dos investimentos do Prodetur Nacional – Rio de Janeiro**. Relatório Final. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 2010.
- HADDAD E. A., PORSSE, A. A., RABAHY, W. A. **Domestic tourism and regional inequality in Brazil**. Tourism Economics 19(1): 173–186, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios 2013: Microdados*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. *Contas Regionais do Brasil 2010-2015*. Rio de Janeiro: IBGE 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. *Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: despesas, rendimentos e condições de vida*. Volume 1. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. *Sistema de contas nacionais: Brasil 2010-2015*. Rio de Janeiro: IBGE 2017.

KEUNING, S. J.; RUIJTER, W. **Guidelines to the construction of a Social Accounting Matrix**. Review of Income and Wealth, Serie 34, n. 1, 1988.

LIN, L., HORNG, J. S., Chen, Y. C., & Tsai, C. Y. **Factors affecting hotel human resource demand in Taiwan**. International Journal of Hospitality Management, 30(2), 312-318, 2011.

LOFGREN, Hans; HARRIS, Rebecca Lee; ROBINSON, Sherman. **A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS**. Intl Food Policy Res Inst, 2002.

MENEZES-FILHO, N. A.; RODRIGUES JR., M. **Tecnologia e demanda por qualificação na indústria brasileira**. Revista Brasileira de Economia, v. 57, n. 3, p. 569-603, 2003.

MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge University Press, 2009.

MORGAN, S. L.; TODD, J. J. **A diagnostic routine for the detection of consequential heterogeneity of causal effects**. Sociological Methodology, v. 38, n. 1, p. 231–281, 2008.

MOURA, R. L.; BARROS, G. L. **Indicador de massa salarial ampliada: Revisão de metodologia e novos números**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, 2013.

RIBEIRO, L. C. S., ANDRADE, J. R. L., PEREIRA, R. M. **Estimação dos benefícios econômicos do PRODETUR Nacional em Sergipe**. Revista Econômica do Nordeste 44(4): 975–1000, 2013.

RIBEIRO, L. C. S., SILVA, E. O. V., ANDRADE, J. R. L., SOUZA, K. B. **Tourism and regional development in the Brazilian Northeast**. Tourism Economics 23(3): 717-727, 2017.

ROBINSON, S., YÚNEZ-NAUDE, A., HINOJOSA-OJEDA, R., LEWIS, J. D., & DEVARAJAN, S. **From stylized to applied models: Building multisector CGE models for policy analysis**. The North American Journal of Economics and Finance, 10(1), 5-38, 1999.

ROBINSON, S.; CATTANEO, A.; EL-SAID, M. **Updating and estimating a social accounting matrix using cross entropy methods**. Economic Systems Research, v. 13, n. 1, p. 47-64, 2001.

TAYLOR, J. E. **Technical guidelines for evaluating the impacts of tourism using simulation models**. Technical Notes No. IDB-TN-229, 2010.

TOURINHO, Octávio Augusto Fontes; KUME, Honório; PEDROSO, Ana Cristina de Souza. **Elasticidades de Armington para o Brasil-1986-2002: novas estimativas.** Texto para discussão, IPEA, Rio de Janeiro, 2003.

VIANA, F. D. F, DOMINGUES, E. P., DINIZ, C. C. **Infraestrutura turística no Nordeste: uma análise de projeção de impactos do Programa de Desenvolvimento do Turismo do Nordeste – PRODETUR/NE II.** Revista Econômica do Nordeste 45(2): 54–69, 2014

YANG, Y.; FIK, T. **Spatial effects in regional tourism growth.** Annals of Tourism Research, v. 46, p. 144-162, 2014.

WONG, Kevin KF. **Industry-specific and general environmental factors impacting on hotel employment.** Asia Pacific Journal of Tourism Research, v. 9, n. 1, p. 19-28, 2004.

ANEXO

Detalhamento do Modelo de equilíbrio geral computável utilizado no estudo

O MEGC a ser proposto é aplicável a uma economia estadual. Os seus pressupostos teóricos são os seguintes: Produção com retornos constantes de escala, preferências stone geary, mercados perfeitamente competitivos. Será considerada a hipótese de Armington para o comércio exterior e comércio por vias internas. Essa hipótese significa que bens produzidos domesticamente e os produzidos fora do estado são substitutos imperfeitos. Os produtores diferenciam o destino da produção entre mercado doméstico e vendas para o exterior e outros estados. No mercado de trabalho, o salário está negativamente relacionado com a taxa de desemprego.

O modelo será dividido nos seguintes blocos de equações: Produção; Renda; Demanda e poupança; Comércio exterior e comércio por vias internas; Preços; Equações de Equilíbrio e Equações recursivas. O primeiro bloco de equações do MEGC descreve a tecnologia de produção e a demanda de fatores. No nível superior da estrutura de produção, valor adicionado (VA) e insumos intermediários (IC) são combinados em uma função de produção Leontief. O valor adicionado é o resultado de uma agregação do tipo CES de capital físico (K) e trabalho (LD). O capital físico é o setor específico e trabalho será dividido em dois tipos: qualificado (aqueles com 8 ou mais anos de escolaridade formal) denotado por LSK e de baixa qualificação (aqueles com menos de 8 anos de escolaridade formal) denotado por LLSK.

Os dois tipos de trabalho são agregados em uma função CES para formar a demanda total de trabalho. A demanda por mão de obra qualificada e de baixa qualificação é definida de acordo com a equação 4, que foi obtida minimizando os custos totais da utilização de ambos os tipos de trabalho. Dado que a demanda total de trabalho é uma agregação CES dos dois de trabalho, matematicamente obtém-se o salário (ω) associado a LD como uma combinação CES dos dois salários tipos (ω_S , para trabalho e ω_{LS} para o trabalho não-qualificado). A matriz de consumo intermediário (CIJ_{ij}) é calculada usando coeficientes técnicos de insumo-produto, como mostra a equação 6.

$$VA_i = A_i [\gamma_i K_i^{-\rho_i} + LD_i^{-\rho_i}]^{-\frac{1}{\rho_i}} \quad (1)$$

$$X_i = \min \left\{ \frac{VA_i}{v_i}, \frac{CI_i}{io_i} \right\} \quad (2)$$

$$LD_i = b_i [\delta_i LSK_i^{-\rho_{Li}} + (1 - \delta_i) LLSK_i^{-\rho_{Li}}]^{-\frac{1}{\rho_{Li}}} \quad (3)$$

$$\frac{LSK_i}{LLSK_i} = \left[\frac{\delta_i}{1 - \delta_i} \frac{\omega_S}{\omega_{LS}} \right]^{\sigma_L} \quad (4)$$

$$\omega = \frac{1}{b_i} [\omega_S^{(1-\sigma_L)} \delta_i^{\sigma_L} + \omega_{LS}^{(1-\sigma_L)} (1 - \delta_i)^{\sigma_L}]^{\frac{1}{1-\sigma_L}} \quad (5)$$

$$CIJ_{ij} = a_{ij} \cdot X_j \quad (6)$$

$$CI_i = \sum_j CI_{ij} \quad (7)$$

As equações de renda são identidades contábeis mapeando o fluxo de renda a partir do valor adicionado para os setores institucionais do modelo: empresas, as famílias e o governo. A empresa, cujo rendimento é YF, recebe todos os rendimentos de capital. Famílias locais serão desagregados de acordo com seu nível de renda e recebem sua renda (YH) a partir de fatores de produção, dividendos (calculada como partes SHKH da renda total das empresas) e as transferências governamentais (TRFH). Pode-se vislumbrar outras formas de desagregar as famílias. Os impostos estaduais indiretos (TXSE) e as transferências constitucionais (TGE) do governo federal compor as receitas do governo nível estadual (YGE). Imposto sobre a renda das famílias é totalmente recolhido pelo governo federal (YGF). O imposto sobre o capital (cuja taxa é tk) é coletado pelo governo federal. De forma simplificada, taxas de imposto cobradas no estado são representadas por txe . As taxas de impostos federais (sobre renda, capital e produção, e produtos importados) são ty , tk , txm e tx .

$$YF = \sum_i R_i K_i \quad (7)$$

$$Y_H = SLI_H \cdot \omega_s \sum_i LSK_i + LSLI_H \cdot \omega_{LS} \sum_i LLSK_i + SHK_H \cdot YF + TRF_H \quad (8)$$

$$YGE = TGE + \sum_i TXSE_i \quad (9)$$

$$YGF = \sum_i TXS_i + \sum_i TXM_i + tk \cdot YF + \sum_H ty_H \cdot Y_H \quad (10)$$

$$TXSE_i = txe_i \cdot P_i X_i \quad (11)$$

$$TXM_i = txm_i \cdot PM_i M_i \quad (12)$$

$$TXS_i = tx_i \cdot P_i X_i \quad (13)$$

As equações que mostram como a renda é distribuída entre consumo e poupança são apresentados na sequência. A equação de demanda dos consumidores (C_{Hi}) é obtida resolvendo um problema de maximização de utilidade do tipo stone-geary. Compras locais (GE) e federais (GF) do governo são definidas com base em frações fixas de gasto total em bens e serviços. A demanda por bens de capital (INV) também é definida no bloco de equações. A poupança dos setores institucionais (Poupança das famílias (SH), Poupança das firmas (SF) e Poupança do governo (SGE) é definida como rendimentos receita menos usos (consumo, impostos, transferências e pagamentos de dividendos).

$$C_{Hi} = \frac{C_{Hi}^{min} \cdot PC_i + \gamma_i (CTM_i - \sum C_{Hi}^{min} \cdot PC_i)}{PC_i} \quad (14)$$

$$GE_i = \beta_i^{GE} \frac{GET}{P_i} \quad (15)$$

$$GF_i = \beta_i^{GF} \frac{GFT}{P_i} \quad (16)$$

$$INV_i = \beta_i^I \frac{IT}{PK} \quad (17)$$

$$S_H = Y_H - \sum_H ty_H \cdot Y_H - \sum_i C_{Hi} \quad (19)$$

$$SF = YF - \sum_H SHK_H \cdot YF - tk_H \cdot Y_H \quad (20)$$

$$SGE = YGE - \Phi G \cdot YGE - \sum_i GE_i \quad (21)$$

No próximo bloco de equações, a preferência por bens importados e nacionais é modelada. Supõe-se que bens produzidos localmente e importados são substitutos imperfeitos. Esta diferenciação geográfica é introduzida no modelo de especificação de uma função de agregação de dois níveis tipo Armington. No primeiro nível, os bens importados do resto do país (MB) e bens produzidos internamente (XDD) são agregados para gerar um bem QD composto. No segundo nível, o bem composto doméstico é combinado com os bens importados do resto do mundo (XM), resultando no bom QM composto.

$$QD_i = A_i^D \left[\delta_i^D MB_i^{1-\sigma_i^D} + (1 - \delta_i^D) XDD_i^{1-\sigma_i^D} \right]^{-1/\rho_i^D} \quad (22)$$

$$QM_i = A_i^M \left[\delta_i^M QD_i^{1-\sigma_i^M} + (1 - \delta_i^M) XM_i^{1-\sigma_i^M} \right]^{-1/\rho_i^M} \quad (23)$$

O parâmetro σ_i^M é a elasticidade de substituição entre bens importados e produzidos domesticamente, e $\sigma_i^M = \frac{1}{1+\rho_i^M}$. O parâmetro σ_i^D é a elasticidade de substituição entre bens produzidos localmente e importados do resto do país, e $\sigma_i^D = \frac{1}{1+\rho_i^D}$.

Um programa de minimização de custos sujeito às equações 22 e 23, resulta nas equações de demanda para bens importados e produzidos domesticamente (equações 24 e 25):

$$\frac{MD_i}{XDD_i} = \left[\frac{\delta_i^D}{1 - \delta_i^D} \frac{PMD_i}{PXD_i} \right]^{\sigma_i^D} \quad (24)$$

$$\frac{QD_i}{XM_i} = \left[\frac{\delta_i^S}{1 - \delta_i^S} \frac{PQD_i}{PXM_i} \right]^{\sigma_i^S} \quad (25)$$

Os produtores locais podem vender bens no mercado interno ou no exterior. Com outras palavras, os produtores diferenciam o destino da produção. Em primeiro lugar, ele escolhe a parcela da produção setorial (X) que é vendida no mercado interno (D) e a outra parcela que é exportada (EX). Em seguida, é escolhida a parcela das exportações destinadas ao resto do país (ED) (incluindo o restante do Estado) e que é vendida no exterior (EI). A

escolha da produção de alocação ótima entre as exportações e as vendas locais é modelada de acordo com uma função de elasticidade de transformação constante (CET). As equações 26 e 28 são as funções CET que agregam exportações e vendas domésticas. As equações 27 e 29 são obtidas a partir de problema de minimização de custo restrito pelas equações 26 e 28. Consequentemente, os preços relativos afetam o destino geográfico de mercadorias conforme seja a elasticidade de transformação.

$$X_i = A_i^T \left[\delta_i^T EX_i^{1-\sigma_i^T} + (1 - \delta_i^T) D_i^{1-\sigma_i^T} \right]^{-1/\rho_i^T} \quad (26)$$

$$\frac{XE_i}{D_i} = \left[\frac{\delta_i^T}{1 - \delta_i^T} \frac{PE_i}{PD_i} \right]^{\sigma_i^T} \quad (27)$$

$$EX_i = A_i^E \left[\delta_i^E ED_i^{1-\sigma_i^E} + (1 - \delta_i^E) EI_i^{1-\sigma_i^E} \right]^{-1/\rho_i^E} \quad (28)$$

$$\frac{ED_i}{EI_i} = \left[\frac{\delta_i^E}{1 - \delta_i^E} \frac{PED_i}{PE_i} \right]^{\sigma_i^E} \quad (29)$$

Em que $\sigma_i^E = \frac{1}{1+\rho_i^E}$ e $\sigma_i^D = \frac{1}{1+\rho_i^D}$ são elasticidades de transformação.

A balança comercial com relação ao resto do mundo (SEXT) e com relação ao resto do Brasil (SRBR) inclui apenas fluxos comerciais.

$$SEXT = \sum_i PWM_i M_i - \sum_i PWE_i E_i \quad (30)$$

$$SRBR = \sum_i PMRB_i MD_i - \sum_i PERB_i DE_i \quad (31)$$

Como as funções de produção e as funções de Armington e CET são homogêneas de grau um, o teorema de Euler para funções homogêneas garante que os preços equações 32-37 tem as seguintes formas. Essas expressões calculam preços ao consumidor (P) os preços dos produtos no mercado interno (PD), os preços dos produtos importados do resto do mundo e do Brasil (PXM e PMB), o preço das exportações nacionais e estrangeiras (PE e PED), preços do produtor (PX), preço de valor adicionado (PVA) e remuneração do capital (R).

$$P_i = \frac{PE_i E_i + PD_i D_i}{X_i} \quad (32)$$

$$PC_i = \frac{PM_i M_i + PQD_i QD_i}{QM_i} \quad (33)$$

$$PE_i = \frac{PEI_i EI_i + PED_i ED_i}{E_i} \quad (34)$$

$$PQD_i = \frac{PMD_i MD_i + PD_i D_i}{QD_i} \quad (35)$$

$$PVA_i = \frac{PX_i X_i - PC_i CI_i}{VA_i} \quad (36)$$

$$R_i = \frac{PVA_i VA_i - \omega \cdot LD_i}{VA_i} \quad (37)$$

Além disso, presume-se que a economia de Pernambuco é uma economia pequena, de modo que ela não exerça qualquer influência sobre os preços das exportações e importações. Onde ER é a taxa de câmbio, PWM_i e PWE_i são os preços internacionais dos produtos importados e exportados. O parâmetro tm_i representa as taxas de tributação das importações e PRB_i representa o preço dos bens no resto do país.

$$PM_i = (1 + tm_i)ER \cdot PWM_i \quad (38)$$

$$PMD_i = PRB_i \quad (39)$$

$$PE_i = ER \cdot PWE_i \quad (40)$$

$$PED_i = PRB_i \quad (41)$$

$$PK = \sum_i \beta_i^I \cdot PC_i \quad (42)$$

As equações de equilíbrio (43 a 46) estabelecem o equilíbrio entre a oferta e a demanda de bens, fatores e entre investimento e poupança. Os preços do modelo se ajustam para manter o modelo em equilíbrio.

$$(1 - UNEU) \cdot LUSK = \sum_i LLSK_i \quad (43)$$

$$(1 - UNES) \cdot LSK = \sum_i LSK_i \quad (44)$$

$$QD_i = \sum_j a_{ij} X_j + \sum_H C_{iH} + INV_i + GF_i + GE_i + GTRN_i \quad (45)$$

$$\sum_H S_H + SF + SGE + SGF + SEXT + SRBR = IT \quad (46)$$

O fechamento macroeconômico do modelo é especificado nesse bloco de equações. A poupança pode-se ajustar ao investimento, tornando endógena a propensão média a poupança das famílias, por exemplo. Nesse caso, o modelo seria orientado pelo investimento. O fechamento clássico prevê que o investimento se ajusta a poupança, tornando o modelo orientado pela poupança.

A dinâmica do modelo é governada pela acumulação de capital e crescimento da força de trabalho. O modelo é concebido de tal forma que ela irá produzir uma linha de base para todas as variáveis endógenas. Ao longo da linha de base, a economia crescerá a uma taxa média observada nos últimos anos.

$$LUSK = (1 + \theta)LLSK_{-1} \quad (47)$$

$$LSK = (1 + \theta)LSK_{-1} \quad (48)$$

$$K_i = I_{i,-1} + (1 - dep_i)K_{i,-1} \quad (50)$$

As equações 51 e 52 são as equações de salário do modelo. Essas equações estão de acordo com a teoria da determinação dos salários no mercado de trabalho. De acordo com esta teoria, quanto maior for a taxa de desemprego menor é o salário daqueles que ofertam trabalho.

$$\ln(WS) = as - bs \cdot \ln(UNES) \quad (51)$$

$$\ln(WU) = au - bu \cdot \ln(UNEU) \quad (52)$$

Nesse modelo, as variáveis exógenas são: Oferta total de trabalho, estoque total de capital, gastos do governo, transferências do governo para as famílias, empresas e entre governos federal e local. Preços internacionais dos produtos importados e exportados e o preço dos produtos no resto do Brasil. As demais variáveis do modelo são endógenas.

Modelagem para capturar os efeitos de aumentos do turismo no estado de Pernambuco

A partir de pesquisas sobre demanda turística, foi possível estimar o consumo dos turistas em Pernambuco. Essa informação pode ser contabilizada na MCS e incluída no MEGC de Pernambuco, permitindo verificar os impactos da expansão da atividade turística no estado. O gasto total dos Turistas é calculado da seguinte forma:

$$GTT = NT \cdot PRM \cdot GPC \quad (53)$$

Em que GTT é o gasto total dos turistas, NT representa o número de visitantes, PRM é a permanência média dos turistas e GPC é o gasto per capita diário dos turistas. No modelo haverá uma equação específica para o consumo dos turistas, na forma que é apresentado na equação (54)

$$GTRN_i = \beta_i \frac{GTT}{P_i} \quad (54)$$

Em que os gastos dos produtos i ($GTRN_i$) são calculados com base nas proporções fixas do gasto total dos visitantes (GTT) que no modelo seria a variável exógena modificável em razão dos efeitos do programa. Nesse estudo serão considerados apenas os turistas nacionais. Os turistas internacionais representam uma parcela muito pequena do total de visitantes em Pernambuco. Além do mais, as fontes oficiais sobre demanda turística internacional não apresentam dados completos sobre o perfil do gasto do turista internacional⁷.

⁷ Os dados de pesquisa turística internacional no Brasil estão disponíveis em <http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/2016-02-04-11-54-03/demanda-tur%C3%ADstica-internacional.html>

Calibração e Resolução do modelo

A calibração dos parâmetros estruturais do modelo será feita a partir dos dados da MCS de Pernambuco calculada no âmbito dessa avaliação. A calibração consiste em calcular, a partir da MCS, parâmetros estruturais do Modelo de Equilíbrio Geral computável, como coeficientes técnicos, participação de bens no consumo das famílias, distribuição da renda entre capital e trabalho, taxas de impostos etc. No processo de calibração, os preços serão normalizados como sendo iguais a um. Isso equivale a modificar as unidades físicas de mensuração das quantidades do modelo. Essa abordagem permite utilizar diretamente os dados da MCS para calibrar os parâmetros do MEGC.

Resolução do Modelo

Um modelo de equilíbrio geral está em equilíbrio quando não há excesso de demanda, ou quando as demandas excedentes agregadas são iguais a zero. Portanto, de forma geral um modelo de equilíbrio geral computável com N equações, pode ser representado por um sistema de equações não lineares tal que:

$$\mathbf{F}(\mathbf{Y}, \mathbf{X}) = 0 \quad (55)$$

Em que \mathbf{Y} é um vetor com N variáveis endógenas (preços e quantidades) e \mathbf{X} um vetor de variáveis exógenas (variáveis que podem ser política econômica). Na abordagem de equilíbrio geral, assume-se que a solução inicial para o sistema $(\mathbf{Y}^0, \mathbf{X}^0)$ é conhecida. Essa solução é representada pela MCS que foi utilizada para calibrar o MEGC, de forma que:

$$\mathbf{F}(\mathbf{Y}^0, \mathbf{X}^0) = 0 \quad (56)$$

A simulação de uma política em um MEGC consiste em modificar alguma das variáveis exógenas do vetor, de forma que

$$\mathbf{F}(\mathbf{Y}^1, \mathbf{X}^1) = 0 \quad (57)$$

Em que $(\mathbf{Y}^1, \mathbf{X}^1)$ é a nova solução do MEGC, condicionada a \mathbf{X}^1 . O efeito da política é mensurado através da diferença entre \mathbf{Y}^1 e \mathbf{Y}^0 .

Devido às não-linearidades presentes na estrutura do sistema de equações que formam o MEGC, o modelo será resolvido através de métodos numéricos aplicáveis à sistemas de equações não-lineares, a exemplo do método de Newton-Raphson.

Como consequência da Lei de Walras, basta que $N-1$ mercados estejam em equilíbrio para que os N mercados do modelo estejam em equilíbrio. Portanto uma das equações de equilíbrio é redundante e pode ser desconsiderada na resolução modelo. Quanto à escolha do preço numérico, podemos fixar um dos preços, e os demais são interpretados em relação a esse preço numérico. Pode-se ainda, definir o preço numérico como um índice de preço calculado a partir da cesta de consumo das famílias.