

ZONA FRANCA DE MANAUS

IMPACTOS, EFETIVIDADE E
OPORTUNIDADES



ZONA FRANCA DE MANAUS

IMPACTOS, EFETIVIDADE E OPORTUNIDADES

AUTORES

Márcio Holland (Coordenador). Doutor em Economia e pós-doutor pela University of California, Berkeley, EUA; professor na Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV EESP), foi Diretor de Pós-Graduação em Economia na FGV EESP, ex-secretário de Política Econômica do Ministério da Economia, visiting scholar em Columbia University, colunista do Broadcast/Agência Estado. Atua também como Diretor do Observatório das Estatais da FGV.

Angelo Gurgel. Engenheiro Agrônomo e Doutor em Economia, pós-doutorado no MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change. Professor livre-docente pela Universidade de São Paulo. Bolsista Produtividade em Pesquisa 1D do CNPq. Professor da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, Coordenador do Mestrado Profissional em Agronegócio da FGV EESP.

Claudia Cerqueira. Doutora em Administração Pública e Governo pela Fundação Getúlio Vargas, e pesquisadora de pós-doutorado no CEBRAP. Atua como docente no MBA da Fundação Getúlio Vargas e assessora técnica na Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo.

Felipe Serigatti. Professor da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV EESP), pesquisador do Centro de Agronegócios da FGV (GV Agro), coordenador dos MBAs em Gestão Estratégica no Agronegócio, colaborador da Revista Agroanalysis (coluna Macroeconomia da Agricultura) e atua como consultor na área. É mestre e doutor em economia e foi pesquisador visitante na University of California, Berkeley, EUA. Atuou como assessor econômico na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Daniel Gelcer. Doutor e Mestre em Direito Econômico, Financeiro e Tributário pela Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. Advogado no Gaia, Silva, Gaede & Associados.

José Maria Arruda de Andrade. Professor da Faculdade de Direito da USP, livre-docente, doutor e bacharel pela FD-USP. Advogado Sócio da Gaia, Silva, Gaede & Associados. Foi Pesquisador Visitante no Max Planck Institute for Innovation and Competition (Munich-Alemanha); foi Secretário-Adjunto de Política Fiscal e Tributária da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda (SPE/MF).

Priscilla Albuquerque. Professora da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV EESP), possui doutorado em economia pela FGV EESP, mestrado e graduação em economia pela FEA USP. Foi coordenadora do curso de graduação em Economia da FGV EESP até 2018. É pesquisadora nas áreas de Economia da educação e Economia do Trabalho. Foi assessora técnica do Governo do Estado de São Paulo até 2009.

Renan Pieri. Doutor e Mestre pela Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV EESP), com pós-doutorado pelo Insper, graduado em Economia pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA-USP). Atualmente é professor de Economia da graduação do Insper, dos cursos de pós-graduação da FGV e é professor visitante na Unifesp. Tem experiência e interesse na área de Economia, com ênfase em Microeconomia Aplicada, Avaliação de Impacto, Economia da Educação e Economia Política Empírica.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos respectivos autores de cada projeto temático, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Fundação Getúlio Vargas. Os créditos de cada estudo constam em nota de rodapé de cada sessão.

AGRADECIMENTOS

Os autores dos estudos apresentados neste documento gostariam de agradecer aos patrocinadores. Somente com o suporte obtido foi possível enfrentar o desafio de estudar os impactos do programa da Zona Franca de Manaus a partir de intensa pesquisa empírica, um amplo levantamento dos estudos sobre a região e visita técnica ao Polo Industrial de Manaus, com discussão dos conceitos, do arcabouço legal e institucional do programa e de interação com lideranças do setor produtivo local.

Mesmo com mais de meio século de existência, a Zona Franca de Manaus tem sido objeto de raros estudos sobre sua efetividade. Graças aos patrocinadores, conseguimos montar uma equipe de pesquisadores para investigar seus efeitos socioeconômicos, ambientais, a evolução e a efetividade dos incentivos fiscais voltados para o programa.

Nossos agradecimentos a todos aqueles que nos acolheram em visita técnica ao Polo Industrial de Manaus, em particular aos senhores Wilson Périco, Armando Valle, José Jorge Junior, Átila Denys, Ronaldo Motta, Celso Piacentini, Paulo Takeuchi e Jaime Benchimol.

O desenvolvimento destes estudos no interior da Escola de Economia de São Paulo, da Fundação Getulio Vargas, não seria possível sem o apoio de todos, em particular de eficiente e tempestivo apoio administrativo. Em particular, nossos sinceros agradecimentos a Ronaldo Toniete, Patrícia dos Anjos e Débora do Nascimento.

Também devemos sinceros agradecimentos ao pessoal da SUFRAMA, que nos acolheu com uma detalhada e produtiva exposição sobre seus estudos sobre a Zona Franca de Manaus. Em particular, nossos agradecimentos ao Marcelo Souza, Rafael Gouveia, Ana Souza, Renato Freitas e Patry Bosca.

Erros e omissões contidos neste documento são de inteira responsabilidade dos respectivos pesquisadores devidamente creditados em nota no começo de cada sessão. As opiniões e resultados apresentados neste documento não necessariamente expressam o ponto de vista da Fundação Getúlio Vargas, nem de nenhum dos patrocinadores.

SUMÁRIO

5	APRESENTAÇÃO
6	SUMÁRIO EXECUTIVO
8	INTRODUÇÃO
10	I. Radiografia da Zona Franca de Manaus
10	Introdução
13	A Zona Franca de Manaus hoje
15	Evolução de indicadores da ZFM
26	Escolaridade e capital humano
29	Desigualdade e renda domiciliar
31	Considerações
32	II. Impactos socioeconômicos da Zona Franca de Manaus
32	Introdução
32	Metodologia
34	Resultados
39	Considerações
40	III. Impactos ambientais da Zona Franca de Manaus
40	Introdução
41	O que dizem os principais estudos sobre o tema?
42	Metodologia dos Modelos Econométricos
43	Resultados dos Modelos Econométricos
44	Metodologia do Modelo de Equilíbrio Geral Computável
46	Resultados do Modelo de Equilíbrio Geral Computável
49	Considerações
51	IV. Efetividade dos incentivos fiscais para a Zona Franca de Manaus

51	Introdução
51	Enquadramento dos Incentivos da ZFM no conceito de Gastos Tributários
53	Quantificação das Renúncias Fiscais pelo DGT
54	Análises Comparativas das Renúncias Fiscais
59	Efetividade dos Gastos Tributários com a Zona Franca de Manaus
61	Considerações finais
64	Referências bibliográficas
67	ANEXOS
67	Anexo I - Sistema de incentivos fiscais da ZFM: descrição jurídico-tributária
77	Incentivos Fiscais Estaduais
80	Anexo II – Avaliação dos impactos socioeconômicos da ZFM
86	Anexo III - Avaliação do impacto ambiental da ZFM
99	Anexo IV – Projetos Aprovados pela SUFRAMA por Setor de Atividade

APRESENTAÇÃO

A Zona Franca de Manaus (ZFM) foi criada pelo Decreto-Lei no. 288, de 1967, como área de livre comércio, beneficiária de incentivos fiscais, com o objetivo de ocupação do território amazonense. Em 2013, os incentivos fiscais da ZFM foram prorrogados para até 2073. Ou seja, trata-se de um programa de incentivos fiscais existente há mais de meio século e com previsão para durar outro meio século. Contudo, são raros os estudos sobre a sua efetividade, sobre seus custos e benefícios.

Ciente deste desafio, um grupo de empresários investidores na região procuraram a Fundação Getúlio Vargas, através da Escola de Economia de São Paulo (FGV EESP), e solicitaram estudos baseados na imparcialidade. Reunimos professores e pesquisadores associados à FGV e à USP, independentes e que não têm nenhuma relação profissional ou pessoal prévia com a região para realizar a tarefa de pesquisar o Polo Industrial de Manaus.

Neste documento, reunimos estudos sobre os impactos socioeconômicos, ambientais e avaliação da evolução e efetividade dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus, a partir de diversas metodologias empíricas, desde regressões econométricas em painel de dados, modelagem de equilíbrio geral computável à técnica de controle sintético. Para tanto, montamos banco de dados inéditos e proprietários a partir de fontes oficiais, principalmente do IBGE, de micro-dados e dados por municípios da região Norte do Brasil e de diversas regiões metropolitanas e municípios para exercícios comparativos.

Este trabalho é fruto de pesquisas independentes associados aos pesquisadores responsáveis por cada grupo temático; mas, contou, a despeito do curto espaço de tempo, de intensa interação e discussão entre os membros da equipe de pesquisa. Na qualidade de coordenador da equipe gostaria de externar meus sinceros agradecimentos a todos pela dedicação e comprometimento com a pesquisa e pelo aprendizado neste convívio tão produtivo.

Como qualquer pesquisa de caráter empírico, os estudos aqui apresentados estão sujeitos a virtudes, dado o esforço de investigação de um objeto instigante e por ser baseada em dados e metodologias amplamente conhecidas, mas também às limitações que cabe a cada técnica utilizada e aos dados disponíveis. Cientes disso, propomos a manter um canal aberto de discussão sobre o tema e eventual revisão de seus resultados em novos esforços de pesquisa. Entendemos que esse é apenas um primeiro esforço de estudos de parte de uma região tão rica como é o Estado do Amazonas.

O Polo Industrial de Manaus parece indicar estar cumprindo seu papel relevante para o desenvolvimento socioeconômico da região. Mas, entendemos que mais esforços precisam ser conduzidos na direção de ampliar a diversidade produtiva de todo o estado.

Márcio Holland
Coordenador do Projeto

SUMÁRIO EXECUTIVO

1. De acordo com nossos estudos, modelo da Zona Franca de Manaus (ZFM) permitiu a constituição de um sofisticado parque industrial na região, com a instalação de grandes empresas com as melhores práticas competitivas.

2. A ZFM promoveu o crescimento da renda per capita acima da média nacional; em 2010, a renda per capita do São Paulo (R\$30 mil) era 1,8 vezes maior do que a do Amazonas (R\$17 mil). Em 1970, no começo da ZFM, a renda per capita de São Paulo (R\$17,4 mil) era 7 vezes maior do que a do Amazonas (R\$2,4 mil). Houve, assim, relevante redução da diferença de renda per capita entre o Amazonas e os estados mais ricos do país.

3. A ZFM afetou positivamente a proporção de empregados na indústria de transformação. Os rendimentos do trabalho no setor industrial são maiores na região impactada pela ZFM, principalmente no final dos anos 1980 e meados dos anos 1990.

4. Há evidência de que as condições de moradia da população tenham sido positivamente afetadas pela ZFM, uma vez que a expansão do acesso à água deu-se de forma mais acelerada na região impactada pelo programa.

5. Embora a ZFM tenha impactado positivamente os trabalhadores da indústria, não há evidência de impacto social sobre a população como um todo, em termos de acumulação de capital humano e condições no mercado de trabalho. Em particular, a RM de Manaus tem proporção de alfabetizados e anos médios de estudo similares ao grupo de comparação. Também não se verificou efeito da ZFM sobre a renda total do trabalho, renda dos empregadores e trabalhadores conta-própria.

6. Em nossos estudos não foi possível rejeitar a hipótese de que a ZFM tenha contribuído para conter o desmatamento no Estado do Amazonas. Contudo, a capacidade da ZFM em reduzir o desmatamento é bastante modesta, mensurada como uma redução de 0.006% a cada aumento de 1% na população ocupada formal na indústria da ZFM.

7. Através de modelagem de equilíbrio geral computável, constata-se que a relação da ZFM com as atividades primárias intensivas em terra (agropecuária e silvicultura) depende da capacidade dos fatores primários de produção capital e trabalho migrarem entre regiões brasileiras e dos investimentos em capital reagirem a mudanças no nível de atividade da ZFM.

8. Recentemente, os gastos tributários com a ZFM têm caído em termos nominais, reais e em participação no total dos gastos tributários do país. Há dez anos atrás, a ZFM respondia por 17% de todo o gasto tributário nacional. Atualmente, eles somam em torno de R\$25 bilhões ao ano, representando 8,5% do total nacional, que é da ordem de \$284 bilhões. A Região Norte responde por 11%, enquanto o Sudeste gasta 52% destes recursos. O Simples representa 28%, percentual similar aos descontos no Imposto de Renda de Pessoa Fiscal, que é altamente regressivo.

9. Os gastos tributários para a ZFM geram a base para a arrecadação federal na região. Para 2015, o total arrecadado pelo Governo Federal na região foi de R\$14 bilhões contra R\$25 bilhões de incentivos fiscais.

10. Há controvérsia sobre se a Zona Franca de Manaus constitui verdadeiramente um gasto tributário (renúncia fiscal), já que se trata de uma escolha constitucional que configura toda a estrutura da República Federativa do Brasil, ao contrário das verdadeiras renúncias tributárias, que dizem respeito à competência do Poder Executivo de propor leis que reduzam a carga tributária normal e geral.

11. Adicionalmente, o conceito de gasto tributário imputado à Zona Franca de Manaus tem viés de sobre-estimação. A Receita Federal não faz qualquer menção, no cômputo dos gastos tributários, de mero diferimento do pagamento do imposto, ou pagamento parcial.

12. Há, ainda, indícios de que os gastos tributários são superestimados; esse parece ser o caso, quando se observa que as renúncias do IPI-Importação são superiores à renúncia de Imposto de Importação em alguns anos. Sendo o IPI-Importação recuperável, as suas renúncias não poderiam ser superiores nem estar tão próximas às renúncias do Imposto de Importação, que não é recuperável.

13. Em uma avaliação sobre a efetividade do gasto tributário na região, foram realizados cálculos do multiplicador fiscal do programa. Este multiplicador varia de 1,14 a 3,03, conforme a metodologia de cálculo empregada. Ou seja, cada Real gasto no programa retorna em renda para a região mais de um Real. Vale lembrar que estudos similares para o caso dos gastos governamentais no Brasil apontam para valores de multiplicador fiscal próximos de zero.

14. Derivados de nossos estudos e de visita técnica à região, pudemos observar que se trata de um modelo de incentivos fiscais sob fortes riscos de desmonte de grande parte de seu parque industrial, se medidas não forem conduzidas na direção de seu aperfeiçoamento. As consequências socioeconômicas e ambientais de eventual desestruturação do Polo Industrial de Manaus são incalculáveis, como forte perda de emprego formal, queda relevante na renda da região, redução da arrecadação tributária para todos os níveis federativos, e potencial impacto de piora na educação e no desmatamento da floresta.

15. Parece-nos importante a manutenção dos preceitos constitucionais para não colocar em risco o parque industrial existente, e que gera cerca de 500 mil empregos diretos e indiretos. O modelo do PIM poderia ser a base para o desenho de um programa mais ampla para todo o Estado do Amazonas.

16. Desta forma, é fundamental a adoção de medidas voltadas para o fortalecimento do desenvolvimento regional baseado nos seguintes: ampliar a contribuição da região nas exportações brasileiras; melhoria da infraestrutura (portuária, ferroviária, rodoviária, fluvial, telecomunicações, etc); destinar recursos do PD&I em atividades baseadas em recursos naturais da região e em formação técnica-profissional de excelência; desenvolver as atividades produtivas no interior do estado, estimulando projetos baseados em recursos minerais (potássio, gás, bauxita, nióbio, etc...), importantes para o fomento de novos polos econômicos (fertilizantes, metalúrgico, químico) e em recursos naturais voltados para o desenvolvimento de polos de alimentação, higiene pessoal, perfumaria e cosméticos; e explorar o turismo na região do Amazonas.

INTRODUÇÃO

Esse documento apresenta um conjunto de estudos que visam avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais do programa Zona Franca de Manaus. Apresenta, também, uma avaliação da evolução e da efetividade dos gastos tributários com o programa.

Mesmo existente a mais de meio século, e sendo renovado para até 2073, a Zona Franca de Manaus tem sido objeto de debate por vezes acalorado, mas pouco consubstanciado em estudos técnicos profundos. Esse documento busca preencher essa lacuna fazendo uso de banco de dados a partir de fontes oficiais, basicamente do IBGE, com dados retrocedidos mais remotamente possível, e com aplicação de diversas técnicas empíricas, desde análises de dados em painel, de equilíbrio geral computável e de controle sintético.

Em um esforço de sistematizar os resultados obtidos a partir de pesquisas independentes de pesquisadores associados à Fundação Getúlio Vargas, pode-se dizer, basicamente os seguintes.

Primeiro, pode-se constatar, conforme análises dos pesquisadores Márcio Holland e Renan De Pieri, que a Zona Franca de Manaus permitiu forte expansão da renda per capita, industrialização acelerada na região, consolidação de parque industrial sofisticado e importante geração de emprego qualificado na indústria de transformação. Notou-se que o crescimento do PIB per capita do estado do Amazonas mais do que dobrou desde 1990, enquanto o de São Paulo cresceu 32%, que foi praticamente o mesmo desempenho do estado do Pará, Roraima e do Acre, vizinhos do Amazonas.

Com a industrialização, tem-se uma intensa movimentação demográfica. Tudo indica que o vazio territorial da região Norte foi sendo ocupado com crescimento demográfico, na produção e na renda per capita, mas com destaque para crescimento ainda mais vertiginoso do estado do Amazonas na renda per capita e na participação do PIB nacional.

Esse processo de desenvolvimento regional vem sendo acompanhado de perto de melhorias nos indicadores de educação. É surpreendente o fato de que os anos de escolaridade de Manaus sejam superiores ao do estado de São Paulo, embora inferior a capital paulista. O nível educacional dos trabalhadores da indústria do Amazonas, medidos em anos de escolaridade, tem trajetória ascendente e similar ao de São Paulo sendo, em 2015, 10 anos e 10,26, respectivamente. Já no caso do Pará, o indicador foi de 6,55.

Fazendo uso de análises de controle sintético, os pesquisadores Renan De Pieri, Priscilla Albuquerque e Cláudia Cerqueira puderam observar diversos efeitos positivos da Zona Franca de Manaus, mas também alguns efeitos neutros e outros mesmo que positivos ou negativos não estatisticamente significativos.

Vale destacar que, a partir do início dos anos 2000, o crescimento da proporção de trabalhadores alfabetizados na indústria cresceu mais rapidamente na Região Metropolitana de Manaus do que no grupo de controle. A região afetada pela Zona Franca de Manaus atinge quase a totalidade de alfabetização entre os trabalhadores ocupados no final do período, mais rápido do que a região de controle. Na população como um todo, a proporção de indivíduos alfabetizados é semelhante no grupo de tratamento e de controle: cerca de 83% em 2015.

Outro impacto positivo da Zona Franca de Manaus observado pelos pesquisadores é a melhoria de infraestrutura e condições de moradia da população, expressa pelo indicador da proporção de domicílios com acesso à água.

Esse documento também apresenta esforços de pesquisa para tentar identificar empiricamente o papel do Polo Industrial de Manaus como protetor da floresta amazônica. Os pesquisadores Ângelo Gurgel e Felipe Serigatti fizeram uso de testes econométricos a partir de análises de dados em painel e de equilíbrio geral computável para concluir que não se pode refutar a tese de que a industrialização na região não tem cumprido a função de evitar o desmatamento da floresta.

A estimação de modelos econométricos em painel permite testar a influência que as diversas heterogeneidades entre as unidades de observação da análise podem exercer sobre as estimativas finais. Por meio desta técnica, pode-se concluir que a cada aumento de 1% na população ocupada na atividade industrial na ZFM observou-se uma contração de 0.006% no desmatamento no Estado do Amazonas.

Os autores também fizeram uso de modelagem de equilíbrio geral computável, para simular o comportamento dos agentes econômicos (consumidores, empresas e governo) e suas interações nos diversos mercados através das transações econômicas comuns na sociedade. Com essa metodologia analisa-se os efeitos sistêmicos de diferentes choques ou mudanças no ambiente econômico, sendo, portanto, útil para a compreensão de fenômenos que afetam diversos setores e consumidores ao mesmo tempo e para a projeção de impactos de fenômenos diversos.

Para essa modelagem, pode-se dizer que os resultados são sensíveis à hipótese quanto mobilidade dos fatores entre regiões e quanto à resposta do quanto à sua taxa de retorno. De modo geral, para os autores, diante de uma redução da atratividade da ZFM, ocorre um aumento na demanda total pelo fator terra nos cenários com e sem mobilidade dos fatores capital e trabalho entre as regiões, o que não permite refutar a hipótese de que a ZFM contribui para a redução do desmatamento nesses cenários. Já sob a hipótese de estoque de capital responsivo à sua remuneração, a demanda total pelo fator terra diminui, o que significa uma redução na pressão pelo desmatamento via atividades intensivas no uso deste fator. Este último resultado não refuta a hipótese de que a ZFM não contribui para a redução do desmatamento.

Há, recorrentemente o debate sobre os custos fiscais da ZFM. Neste ponto, os pesquisadores José Maria de Arruda Andrade e Daniel Gelcer destacam os seguintes. Primeiro, sobre o próprio enquadramento da Zona Franca de Manaus como “gasto tributário” tal qual definido pela Receita Federal do Brasil. Há, de acordo com os pesquisadores, reservas quanto à este enquadramento, particularmente por ser o programa definido em ato constitucional e, portanto, tido como imutável; ou seja, não seriam gastos sujeitos a atos do Poder Executivo a título de manipulação de política econômica cotidiana.

Vale lembrar que Zona Franca de Manaus é um programa de desenvolvimento regional voltado para a consolidação de atividades produtivas em uma região tida como remota da perspectiva do mercado consumidor brasileiro. Desde seu ato de criação, em 1967, a ZFM cumpre ainda o papel de garantir a integridade do território nacional, e ser de imperativo de segurança nacional.

As lições que tiramos dos nossos esforços de pesquisa indicam que o sucesso do programa pode ser a base para projeto de desenvolvimento de todo o estado do Amazonas, com políticas públicas de incentivos para a diversificação produtivo e inter-regional.

I. Radiografia da Zona Franca de Manaus ¹

Introdução

Entre o final do século XIX e começo do século XX, Manaus prosperou com o ciclo da Borracha. Com os lucros advindos de um dos principais produtos da pauta de exportação brasileira à época, Manaus se transformou em um grande centro urbano, cultural e social. Há indícios² de que a renda per capita da cidade era o dobro das então regiões produtoras de café, como São Paulo e Rio de Janeiro.

A produção de borracha da Amazonas foi, contudo, aos poucos perdendo seu brilho. Como relata Garcia (1997), o começo do século XX foi um período em que a economia da região experimentou um longo período de depressão econômica. Há dois motivos que merecem destaque: i) a produção de borracha em escala comercial na Ásia, que derrubou os preços internacionais e prejudicou a economia da região, e ii) os investimentos do Governo Federal, que se concentravam nos estados do Centro-Sul, conforme se promovia a industrialização da economia brasileira, deixando para trás as regiões Norte e Nordeste.

A partir dos anos 1940, inicia-se uma franca discussão sobre desenvolvimento regional no Brasil. O Artigo 199 da Constituição Federal de 1946 consolida o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, criando também a SPVEA (Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia) em 1953. Em 1957, o Governo Federal cria uma Zona Franca na cidade de Manaus, conforme Lei nº 3.173. De acordo com essa legislação, tratava-se de “uma zona franca para armazenamento ou depósito, guarda, conservação beneficiamento e retirada de mercadorias, artigos e produtos de qualquer natureza, provenientes do estrangeiro e destinados ao consumo interno da Amazônia, como dos países interessados, limítrofes do Brasil ou que sejam banhados por águas tributárias do rio Amazonas”.

Garcia (1997) relata que, entre 1964 e 1966, antes da constituição legal desta nova conformação para a Zona Franca de Manaus, 72% dos investimentos incentivados na área da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) eram destinados para o estado do Pará, ficando o estado do Amazonas com apenas 4,6% deste total. De acordo com a autora, “a questão geopolítica preocupava o governo brasileiro. A ocupação econômica do oeste da Amazônia era estratégica para garantir a soberania política do país em área correspondente a 26% do território nacional” (Garcia, 1997: 47).

A Zona Franca de Manaus (ZFM), como é conhecida atualmente, foi criada pelo Decreto-Lei nº 288, de 1967, como área de livre comércio, beneficiária de incentivos fiscais, com o objetivo de ocupação do território amazonense. Esta área compreende um total de dez mil quilômetros quadrados que inclui a cidade de Manaus, capital do Estado do Amazonas, e mais os municípios de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva³. O lançamento da pedra fundamental do Distrito Industrial ocorreu em 30 de setembro de 1968. O ato marcou

¹ Essa sessão foi escrita pelos pesquisadores Márcio Holland e Renan Pieri.

² Como relata Garcia (1997), mas sem citar fontes oficiais.

³ Segundo a SUFRAMA, os benefícios do modelo ZFM foram estendidos ao longo dos anos, em parte, para uma área superior a 8,5 milhões de quilômetros quadrados, contemplando a Amazônia Ocidental – estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima (Decreto Lei nº 356/1968) – e as cidades de Macapá e Santana, no Estado do Amapá (Lei nº 8.397/1991).

o início do processo de criação do Polo Industrial de Manaus (PIM), atualmente um dos mais modernos centros industriais e tecnológicos em toda a América Latina, situado em Manaus.

Nos termos deste novo diploma legal, conforme a Exposição de Motivos do Decreto-Lei nº 288, de 1967, a “Zona Franca de Manaus é uma área de livre comércio de importação e exportação e de incentivos fiscais especiais, estabelecida com a finalidade de criar no interior da Amazônia um centro industrial, comercial e agropecuário dotado de condições econômicas que permitam seu desenvolvimento, em face dos fatores locais e da grande distância, a que se encontram, os centros consumidores de seus produtos”.

Desde a sua implantação, a ZFM passou por diversas fases, a saber: de 1967 a 1975, com predomínio da indústria de montagem, 138 projetos industriais⁴ foram aprovados pela Suframa, envolvendo a criação de 26,4 mil empregos diretos; de 1975 a 1991, é marcado pelo índice de nacionalização, quando a contrapartida dos incentivos fiscais passou a ser a nacionalização de insumos, o que trouxe maior valor agregado ao Polo Industrial de Manaus (PIM). Em 1990, o Polo Industrial de Manaus já empregava 77 mil trabalhadores diretos. A partir de 1991, o Processo Produtivo Básico (PPB) passou a ser a contrapartida principal dos incentivos fiscais, o que trouxe valor agregado ainda maior; e, finalmente, a partir de 1996, a mudança com a Política Nacional de Informática e de inclusão digital.

Por conta de persistentes disparidades regionais reforçadas pelas políticas de desenvolvimento industrial empreendidas entre as décadas de 1930 e 1970, o Brasil tem historicamente adotado políticas de incentivos voltadas para regiões específicas, como pode ser observado com a criação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Região da Fronteira Sudoeste do País (SPVERFSP), em 1956, que foi posteriormente transformada na SODESUL, e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), criada em 1959.

O modelo da Zona Franca de Manaus enfrenta críticas desde a década de 1970, a maioria delas alegando dificuldades dos outros estados em competir com os incentivos dados ao distrito industrial de Manaus, bem como preocupações sobre se tais incentivos de fato iriam induzir a constituição das bases para o desenvolvimento da região.

Em 2013, os incentivos fiscais da ZFM foram prorrogados para até 2073. Desde então, as críticas recrudesceram de modo acentuado. Em um dos raros estudos sobre a efetividade da ZFM, Miranda (2013) aponta diversas críticas ao programa. Entre elas, a de que a renúncia fiscal da ZFM é muito elevada, a qualidade do emprego gerada é inferior ao esperado, o impacto sobre o desenvolvimento regional é modesto, as empresas não incorporaram novas tecnologias, nem promovem aumento de produtividade e da competitividade do país, entre outras.

Em 2017, o Banco Mundial divulgou um documento avaliando o ajuste fiscal que o Brasil deveria implementar. Neste documento, lê-se que “as isenções tributárias fornecidas à Zona Franca de Manaus, que custam o equivalente a 0,38% do PIB, também parecem ser ineficazes e deveriam ser pelo menos reformuladas, para que efetivamente contribuam para a economia local”⁵. Para o Banco Mundial, é muito importante que esse programa seja reformado rumo a uma alternativa menos distorcida e menos custosa.

4 Destes 138 projetos, 26 eram do setor eletroeletrônico, 14 da indústria de madeira, e 11 de confecções.

5 Banco Mundial. 20. Um Ajuste Justo: Análise da Eficiência e Equidade do Gasto Público no Brasil. Grupo Banco Mundial, novembro de 2017.

Esses trabalhos ou declarações, contudo, não fizeram uso de métodos estatísticos e de instrumentos econométricos que permitam considerar esgotado o debate, seja na direção contrária ou favorável à efetividade da ZFM. Nem mesmo estudos sobre a estrutura e dimensão dos incentivos fiscais estão devidamente ajustados para a diversas regiões, a ponto de ter como conclusão irrefutável que a ZFM é o incentivo regional mais custoso e menos eficiente do país. Essa é uma importante hipótese que cabe ser avaliada criteriosamente, dado o amplo espectro de incentivos regionais e setoriais disponíveis para o setor privado nacional.

Por outro lado, discute-se também os efeitos da ZFM sobre o desmatamento da Amazônia. De acordo com Rivas *et al.* (2008), o PIM contribuiu para reduzir em pelo menos 70% o desmatamento no Estado do Amazonas, no período de 2000 a 2006. O estudo estima que o valor das emissões de carbono evitadas no período analisado chega a US\$ 10 bilhões no período. Se considerados os serviços ambientais proporcionados pela preservação, o valor estimado no mesmo período é da ordem de US\$ 158 bilhões.

Na mesma linha, Costa (2016) pesquisou se a constituição de um polo industrial na região cumpre a função protetora da floresta. Ao contrário de Rivas *et al.* (2008), Costa (2016) não encontra razões para acreditar que a existência do Polo Industrial de Manaus cumpra a função de barrar o avanço dos principais fatores causadores do desmatamento, como a criação de gado, a plantação extensiva de soja ou a exploração madeireira.

Mais recentemente, Possebom (2017) estudou os impactos da ZFM fazendo uso de métodos de controle sintético. Ele avaliou os efeitos desta política de incentivo regional sobre a renda per capita e sobre a produção total per capita da agricultura, da indústria e dos serviços. O autor encontrou resultados ambíguos: “não há evidência do impacto em sua produção total per capita, sugerindo que essa política de subsídios não conseguiu atingir seu objetivo principal”; contudo, “o impacto sobre o PIB real per capita foi positivo e significativo no nível de 10%, sugerindo que esta política de subsídios foi bem-sucedida no desenvolvimento da economia da cidade” (Possebom, 2017:218; tradução livre)

Muitas das críticas aos incentivos para a ZFM estão associadas às proporções relativas, dado o número de empresas beneficiadas, o emprego gerado e o tamanho da população atingida. A maioria dos estudos até o presente são bastante precários na tarefa de inferir causalidade estatística, ou seja, não permitem concluir que o advento da ZFM promoveu impactos econômicos, sociais ou ambientais. Isso se deve ao uso de correlações nas análises e à ausência de comparativos regionais adequados nesses estudos, seja por regiões metropolitanas ou estados. A exceção notável é o trabalho de Possebom (2017).

Para contribuir com este debate, este estudo apresenta uma análise do impacto da ZFM nos seguintes temas: socioeconômico, ambiental e tributário. Antes, contudo, apresentamos um panorama sobre a Zona Franca de Manaus hoje.

A Zona Franca de Manaus hoje

Segundo o relatório “Perfil da Indústria nos Estados” (2014), da Confederação Nacional da Indústria (CNI), o estado do Amazonas possui o segundo maior PIB industrial da região Norte, e a sua indústria representa 34,8% da economia, empregando 180 mil trabalhadores e pagando o quarto maior salário industrial médio do Brasil. Com 3.302 empresas industriais, em 2013, o Amazonas responde por 0,6% do total de empresas que atuam no setor industrial do Brasil.

Manaus teve a maior taxa de crescimento do emprego industrial no *boom* recente da economia brasileira (2003 a 2010) (IBGE, PIA, 2016). Até antes da recessão econômica que dominou o país (de final de 2014 a 2016), o Polo Industrial de Manaus empregava diretamente cerca de 120 mil trabalhadores com uma massa salarial da ordem de R\$ 2,2 bilhões de reais. Esse nível de emprego em Manaus foi superior ou próximo ao de grandes centros industriais de outras regiões do Brasil como São José dos Campos, Osasco, Jundiá, Mogi das Cruzes, e de outras capitais como Salvador, Recife e Goiânia. A economia industrial de Manaus representa 1,3% do emprego total da indústria do País (IBGE, PIA, 2016). Manaus tem a segunda maior participação do emprego na indústria de transformação em relação ao emprego na indústria em geral (80%) entre as microrregiões brasileiras.

Segundo os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)⁶, Manaus representava, em 2010, a décima terceira microrregião em termos de empregos na indústria de transformação e a décima sexta na massa de salários pagos. Representa a segunda capital fora das regiões Sul e Sudeste em quantidade de empregos e salários, sendo superada apenas por Fortaleza no emprego e por Salvador no total de salários.

A remuneração média mensal em Manaus está em três salários mínimos, abaixo de São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Curitiba, Belo Horizonte, Vitória, Porto Alegre, e São Luís, porém acima de Brasília e Aracaju (IBGE, PIA, 2016). No período de 2003 a 2010 houve crescimento de 67% no emprego e 75% no volume de salários pagos em termos reais (RAIS, 2015).

O motivo deste crescimento talvez seja o fato de que, diferentemente das demais microrregiões localizadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, a indústria de Manaus se caracteriza pela concentração em segmentos modernos da indústria, especialmente na fabricação de Material Eletrônico e Equipamentos de Comunicação e na fabricação de Outros Equipamentos de Transporte.

Atualmente, o chamado Polo Industrial de Manaus (PIM) conta com indústrias de diversos setores, como de bens de informática, eletroeletrônico, metalúrgico, mecânico, químico, têxtil, automotivo (duas rodas), bebidas, indústria moveleira, de editorial e gráfico, empregando diretamente cerca de 87 mil trabalhadores distribuídos em 496 projetos industriais aprovados (ver Tabela 6A no Anexo IV), de acordo o boletim “Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus”, divulgado pela SUFRAMA em setembro de 2018.

A fabricação de Material Eletrônico e Equipamento de Comunicação é a indústria que mais emprega, com cerca de 24% do total do emprego industrial seguido de Fabricação de Outros equipamentos de Transporte, com 17% e Fabricação de Artigos de Borracha e Plástico, com 10%. Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática responde por 4% do emprego industrial (IBGE, PIA, 2016).

⁶ A RAIS é um relatório de informações socioeconômicas solicitado anualmente pelo Ministério do Trabalho e Emprego brasileiro às pessoas jurídicas e outros empregadores.

Figura 1. Composição do Polo Industrial de Manaus por setor produtivo – projetos aprovados na SUFRAMA por setores econômicos (% do total)



Fonte: SUFRAMA (2018). Elaboração própria.

De acordo com o mesmo boletim, o PIM apresentou, ao fim de 2017, faturamento total de R\$82 bilhões, sendo que 75% do faturamento do Polo advém, basicamente, de quatro setores: bens de informática, eletrodomésticos, duas rodas e setor químico (matérias plásticas). Os produtos que mais contribuíram para o faturamento do PIM foram televisores de tela LCD (11 milhões de unidades produzidas, com faturamento de US\$4,8 bilhões – aproximadamente R\$15,3 bilhões), telefones celulares (13,5 milhões de unidades produzidas, com faturamento de US\$2,7 bilhões, ou R\$8,7 bilhões) e motocicletas (884 mil unidades produzidas, com faturamento de US\$2,6 bilhões, ou R\$8,4 bilhões). Ou seja, três produtos respondem por 40% de todo o faturamento do PIM.

O faturamento médio anual do Polo Industrial de Manaus é, segundo boletim da SUFRAMA (2018), da ordem de R\$80 bilhões. O setor de Eletroeletrônico não apenas tem o maior número de projetos aprovados na SUFRAMA, como também responde por 30% deste faturamento, seguido do setor de "Bens de Informática" (21%), de "Duas Rodas" (14%) e "Químico" (13%).

No mesmo ano, o PIM importou US\$7,4 bilhões em insumos e exportou US\$480 milhões em produtos finais, registrando, assim, um déficit com os mercados externos da ordem de US\$6,8 bilhões. Neste ponto, cabe avaliar a importância em se adotar medidas de estímulos as exportações a partir do PIM, em particular de aumento de competitividade da região com promoção de investimentos em infraestrutura portuária e rododferroviária.

Perante o mercado doméstico, contudo, o PIM tem sido altamente superavitário. Manaus exportou para o mercado interno US\$25 bilhões e importou US\$4,45 bilhões, registrando superávit comercial perante outras regiões do país da ordem de US\$20,7 bilhões (SUFRAMA, 2018).

De acordo com a SUFRAMA (2018), as empresas localizadas no Polo Industrial de Manaus investem ao ano,

em média, R\$32 bilhões, ou seja, algo próximo de 25% do total de faturamento do PIM. Vale destacar que os investimentos produtivos na Zona Franca de Manaus (ZFM) tem oscilado entre R\$25,0 bilhões e R\$32,0 bilhões ao ano. Ou seja, o modelo da ZFM é claramente um incentivo regional para fixação de empresas em uma região distante do centro consumidor nacional⁷.

Evolução de indicadores da ZFM

Uma forma de avaliar o dinamismo econômico de uma dada região ou país é por meio da evolução de sua renda per capita. Para a teoria econômica, esse indicador está diretamente associado à produtividade do trabalho, mesmo que com limitações.

Dados históricos mostram uma forte expansão da renda per capita do estado do Amazonas após 1970, depois de um ciclo de crescimento mais suave desde 1940. Em 1970, no começo da ZFM, a renda per capita de São Paulo (R\$17,4 mil) era 7 vezes maior do que a do Amazonas (R\$2,4 mil). Em 2010, a renda per capita de São Paulo (R\$30 mil) passou a ser apenas 1,8 vezes maior do que a do Amazonas (R\$17 mil).

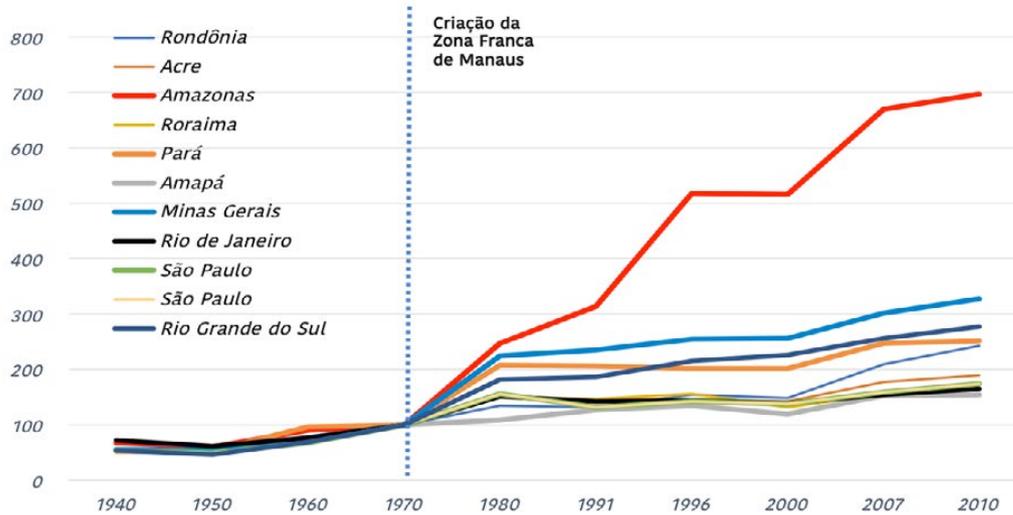
Desde então, o comportamento da renda per capita amazonense, especialmente em comparação com estados vizinhos e com os estados considerados mais desenvolvidos do Brasil, como São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, é algo surpreendente, como se observa na Figura 2.

Pode-se afirmar que o PIB per capita do estado do Amazonas, que foi afetado pelo Decreto-Lei nº 288, de 1967, teve claramente comportamento distinto de estados vizinhos, bem como dos estados mais industrializados do país.

Por que o estado do Amazonas destoa tanto do comportamento médio nacional? A coincidência temporal do comportamento do PIB per capita como descrito acima com a implantação do programa de incentivos para a região é algo que cabe pesquisa mais profunda. Como se observou anteriormente, Possebom (2017), com uso de técnicas sofisticadas de controle sintético, mostrou o forte o impacto sobre o PIB real per capita causado pelo programa de incentivos regionais.

⁷ *Manaus está quase 3 mil quilômetros de distância de São Paulo, em viagem por terra e 2,7 mil quilômetros de distância em linha aérea.*

Figura 2. PIB per capita: Estados Seleccionados - 1940-2010 (1970 = 100)



Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

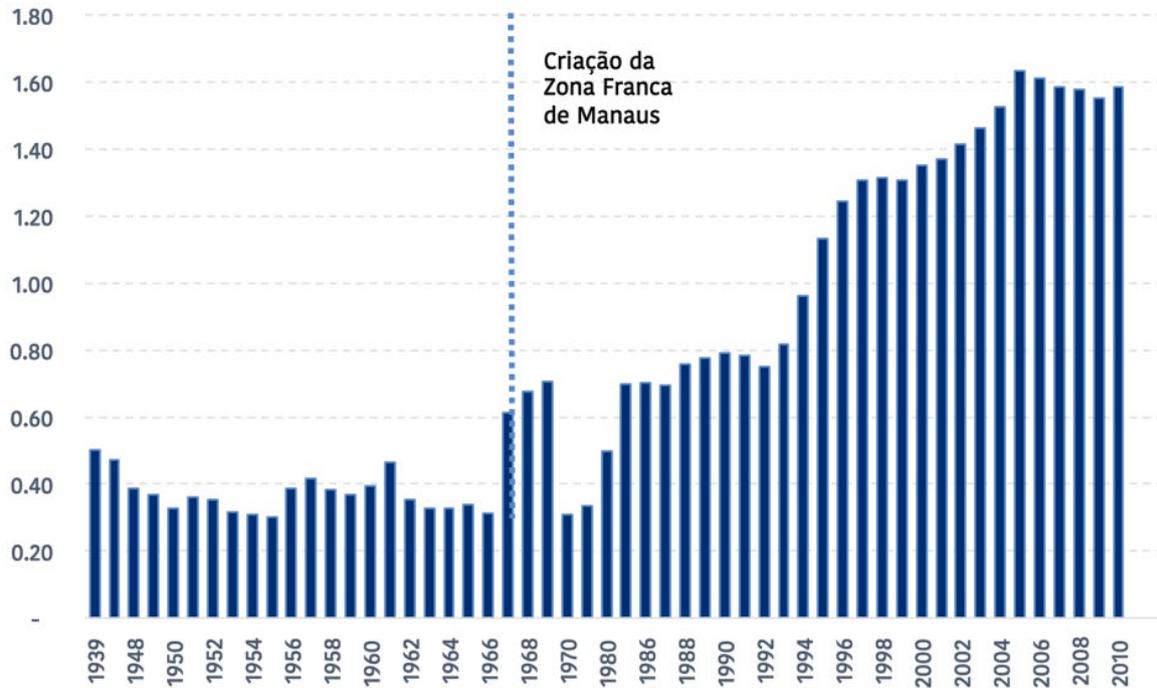
Note que o crescimento do PIB per capita do estado do Amazonas mais do que dobrou desde 1990, enquanto o de São Paulo cresceu 32%, que foi praticamente o mesmo desempenho do estado do Pará, Roraima e do Acre, vizinhos do Amazonas. Este comportamento indica que o programa proporcionou expansão da renda per capita do Amazonas bem acima do que em outros estados industrializados.

Outro dado que chama atenção é a evolução da participação do PIB do estado do Amazonas no PIB nacional (Figura 3). É sabido que Manaus tem participação de mais de 80% do PIB do Amazonas, por conta de seu polo industrial. De forma comparativa, a capital do Pará, Belém, não representa mais que 28,3%, enquanto apenas sete municípios do Pará apresentam PIB acima de 2%. Assim, dados sobre o estado do Amazonas refletem em muito o observado em Manaus.

O estado de São Paulo respondia por 41% do PIB nacional no começo dos anos 1970, mas essa participação foi caindo e chegou, em 2010 (último dado disponível para essas comparações estaduais) a 33%. Minas Gerais, com a segunda maior participação, mantém-se em torno de 9,5%. Em contrapartida, o Rio Grande do Sul, terceira maior participação, teve percentual reduzido de 8,5% para 6,7%. Enquanto isso, o estado do Amazonas foi na direção contrária e viu sua participação no PIB nacional aumentar mais de cinco vezes, saindo de 0,3% para 1,6%.

Como a Zona Franca de Manaus teve início poucos anos antes, e dada a sua forte importância para a atividade econômica do estado, pode-se conjecturar que essa forte expansão da renda per capita, bem como na participação do PIB nacional, pode estar associado com a política de incentivos para a região, uma vez que houve um relevante aumento da participação da indústria do Amazonas na indústria brasileira após anos 1970.

Figura 3. Participação do Amazonas no PIB Nacional - 1939-2010 (% do PIB nacional)



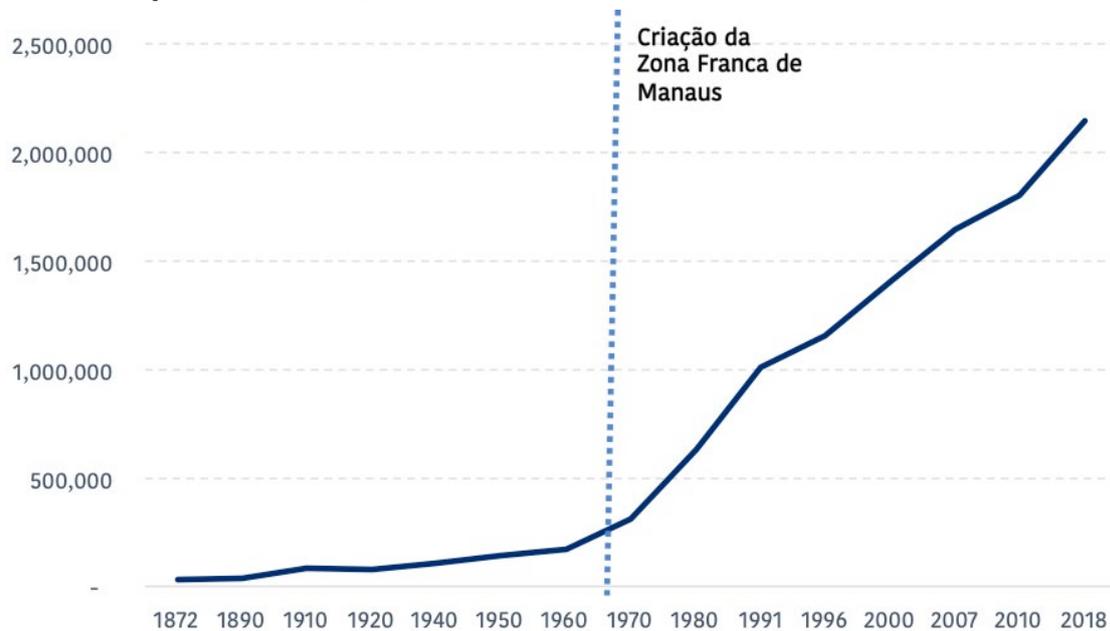
Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

Outro dado interessante é a *dinâmica demográfica* do Amazonas. Em 1960, o estado tinha população de 715 mil habitantes, mas dobrou até 1980, quando atingiu 1,4 milhões e, em 2010, chegou a 3,4 milhões. Em comparação com o Pará, em 1960 o estado tinha 1,5 milhões de habitantes, e também dobrou até 1980, chegando em 2010 a 7,5 milhões de habitantes. Amapá e Acre, estados bem menos populosos, também tiveram crescimento populacional em velocidade similar.

Tudo indica que o vazio territorial da região Norte foi sendo ocupado com crescimento demográfico, na produção e na renda per capita, mas com destaque para crescimento ainda mais vertiginoso do estado do Amazonas na renda per capita e na participação do PIB nacional.

O crescimento da população de Manaus está bastante associado aos incentivos regionais. Com ajuda da Figura 4 é possível notar o forte crescimento da população de Manaus desde começo dos anos 1970, em comparação com o observado na primeira metade do século XX e mesmo com o final do século XIX. A população de Manaus sai de cerca de 170 mil habitantes, em 1960, para 1,0 milhão de habitantes em 1991, e segue crescendo rumo a 2,15 milhões, em 2018.

Figura 4: População total do município de Manaus - 1872-2018 (em milhares)



Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

Em 1960, Manaus respondia por 24% de toda a população do estado; essa participação saltou para 44%, em 1980 e depois para 53% em 2018. Ou seja, não há como negar que houve forte movimento migratório na direção da capital. Historicamente, no final do século XIX, Manaus concentrava a maioria da população de seu estado, mas desde começo do século XX assistia a uma descentralização demográfica até 1960, quando esse processo se reverteu (ver Quadro 1).

Quando se compara a cidade de Manaus com o estado do Amazonas e outros estados industrializados (Figura 5), nota-se claramente um comportamento bastante distinto: a evolução da população era bastante similar ao longo do Brasil até anos 1950, mas, a partir de 1970, a população de Manaus cresce bem mais rapidamente do que nas demais regiões. Com isso, logo Manaus voltou a deter mais de 50% de toda a população do estado.

O crescimento da população de Manaus se deu mais rapidamente do que o crescimento médio populacional do estado do Amazonas e dos outros estados: atratividade da industrialização. Mais uma evidência de que a Zona Franca de Manaus é a explicação mais plausível para tal fenômeno.

Quadro 1. Dados Demográficos: Brasil, Amazonas e Manaus – 1872-2018 (em milhares e %)

População	1872	1960	1980	1991	2000	2010	2018*
Brasil	9.914.098	70.324.108	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.747.731	208.494.900
Amazonas	57.610	714.774	1.430.528	2.103.243	2.812.557	3.483.985	4.080.611
Manaus	29.334	173.703	633.383	1.011.501	1.405.835	1.802.014	2.145.444
% no Estado	50,9	24,3	44,3	48,1	50,0	51,7	52,6
% do Estado no Brasil	0,58	1,02	1,20	1,43	1,66	1,83	1,96
% Manaus no Brasil	0,30	0,25	0,53	0,69	0,83	0,94	1,03

Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. * projeções IBGE

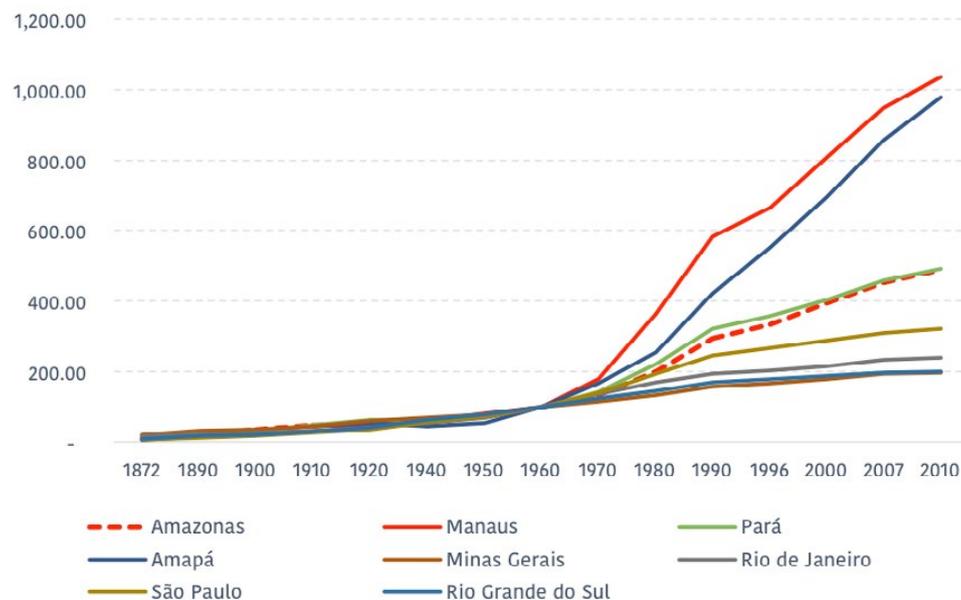


Figura 5: Evolução da População em Manaus e estados selecionados – 1872-2010 (1960 =100)

Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

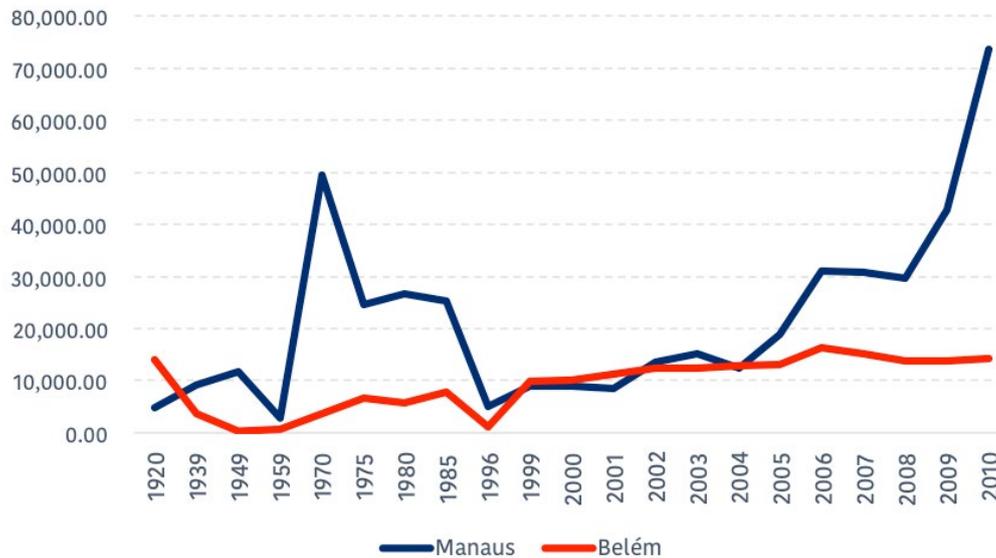
Adicionalmente, em 1940, a população urbana do estado do Amazonas representava 33% de sua população total; em 1980, o grau de urbanização já era o dobro (60%), e em 2010 chegava em 80%. O estado do Pará, que sempre foi mais populoso que o Amazonas, apresentou a seguinte evolução neste mesmo intervalo de

tempo: 40% (1960), 48% (1980) e 68% (2010); ou seja, nota-se que a urbanização do estado do Amazonas é bem mais acelerada do que a de seu estado vizinho.

A urbanização é um sintoma de industrialização. O estado de São Paulo já havia passado por um forte ciclo de industrialização e urbanização, de sorte que, em 1960, a sua população urbana já respondia por 63% da população total; essa participação saltou para 88%, em 1980, e depois para 96%, em 2010. Essa evolução do Amazonas confirma que o estado respondeu aos incentivos regionais também nestes termos.

Um dos efeitos esperados da ZFM é uma maior **participação da indústria na atividade econômica de Manaus e uma maior renda dos trabalhadores da indústria**. Embora tais efeitos devam ser estimados apenas com o devido tratamento econométrico, apresenta-se aqui a evolução da composição setorial da economia de Manaus com o comparativo com a região metropolitana de Belém, que pode ser considerada um tipo de “contrafactual”.⁸

Além das possíveis consequências industriais, a ZFM também pode afetar outros setores da economia, como a agropecuária, comércio e serviços. A Figura 6 apresenta a evolução do PIB agropecuário de Manaus e de Belém. Observa-se que o PIB agropecuário de Manaus oscilou no tempo, mas voltou a crescer a altas taxas no final da década passada e se distanciou do PIB agropecuário de Belém. Em 2010, o PIB agropecuário de



Manaus foi cerca de 5 vezes maior do que o de Belém (IBGE, 2010).

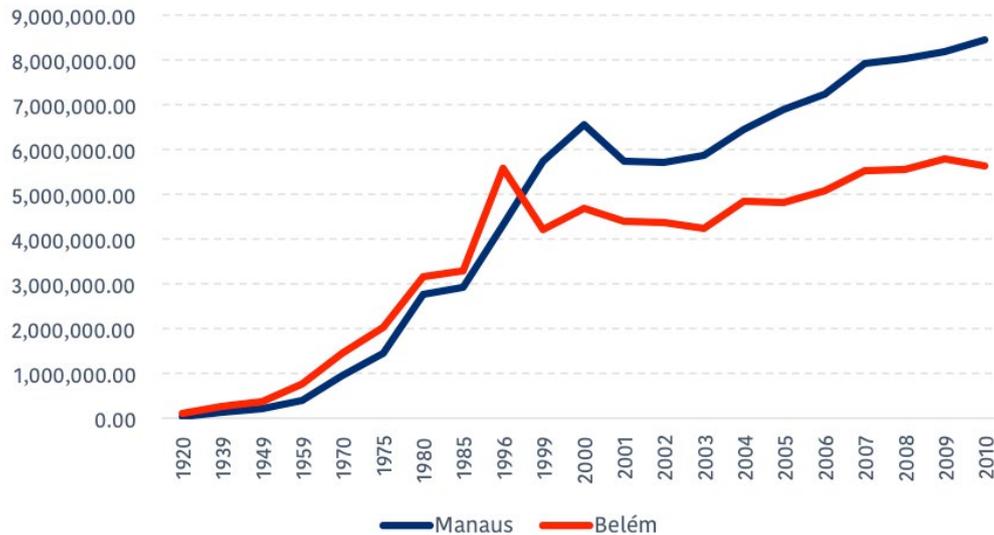
Figura 6. PIB Agropecuário (Mil R\$ de 2000)

Fonte: IBGE, dados extraídos do IPEADATA.

O PIB do setor de serviços de Manaus tem uma trajetória crescente no tempo tanto para Manaus quanto

⁸ Na seção que trata do impacto socioeconômico da ZFM é apresentada uma metodologia mais adequada para compor o contrafactual (ou grupo de controle) da Região Metropolitana de Manaus.

para Belém. Curiosamente, o PIB de serviços de Manaus se descolou do de Belém ao final dos anos 90, o

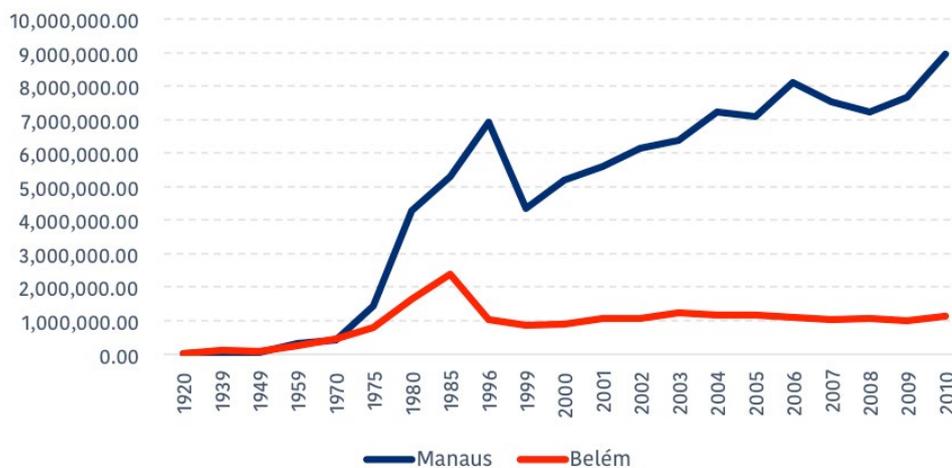


que pode não está necessariamente relacionado à implantação da Zona Franca de Manaus, embora possa estar relacionado ao crescimento do PIB industrial de Manaus, que se acentua no mesmo período. Seguindo a Figura 7, em 2010, o PIB de serviços de Manaus foi cerca de 1,5 vezes o de Belém.

Figura 7. PIB serviços (Mil R\$ de 2000)

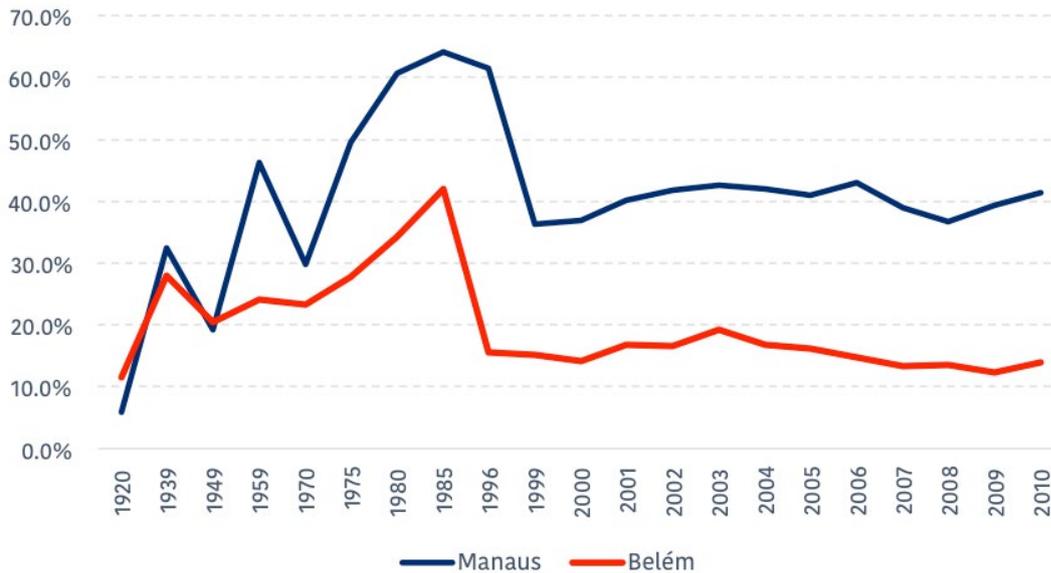
Fonte: IBGE, dados extraídos do IPEADATA.

Embora a indústria tenha crescido tanto em Manaus quanto em Belém durante o século XX, o PIB industrial



de Manaus se descola do de Belém a partir da década de 70, não deixou de experimentar alguns percalços nos anos 90. Tal fenômeno reflete os efeitos da Zona Franca na atividade industrial de Manaus, sobretudo nos setores eletroeletrônicos, motocicletas e indústria química. Em 2010, o PIB industrial de Manaus foi cerca de 8 vezes maior do que o de Belém, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8. PIB Industrial (Mil R\$ de 2000)



Fonte: IBGE, dados extraídos do IPEADATA.

Se o PIB industrial de Manaus cresceu significativamente no século passado, seria esperado que a participação da indústria no PIB aumentasse expressivamente. No entanto, a participação da indústria no PIB tem se mantido estável, embora seu ápice tenha sido na década de 1980. Também se manteve estável a diferenciação de participação da indústria no PIB entre Manaus e Belém, pelo menos desde a década de 1980. Em 2010, a participação da indústria no PIB de Manaus era de 41% enquanto que em Belém era de 14% (Figura 9).

Figura 9. Participação da indústria no PIB (%) - Manaus e Belém – 1920-2010

Fonte: IBGE, dados extraídos do IPEADATA.

Mas, apesar da participação da indústria no PIB ter se mantido estável em Manaus (ao menos até 2010), nota-se um decréscimo significativo da participação da indústria no PIB amazonense (ver Quadro 2). Embora a participação da indústria de transformação na economia do Amazonas tenha sido o dobro com a comparação nacional em 2016 (29 contra 12%), esta diminuiu expressivamente entre 2004 e 2016 (passou de 55% para 24%). O peso da indústria tem sido substituído pelo setor de serviços, que cresceu no Amazonas de 27% em 2004 para 59% do PIB em 2016. A desindustrialização tem sido um fenômeno de todo o Brasil e o estado do Amazonas não é exceção à regra, mesmo que com menor intensidade.

Quadro 2. Participação setorial no valor adicionado: Brasil e Amazonas - 2004-2015

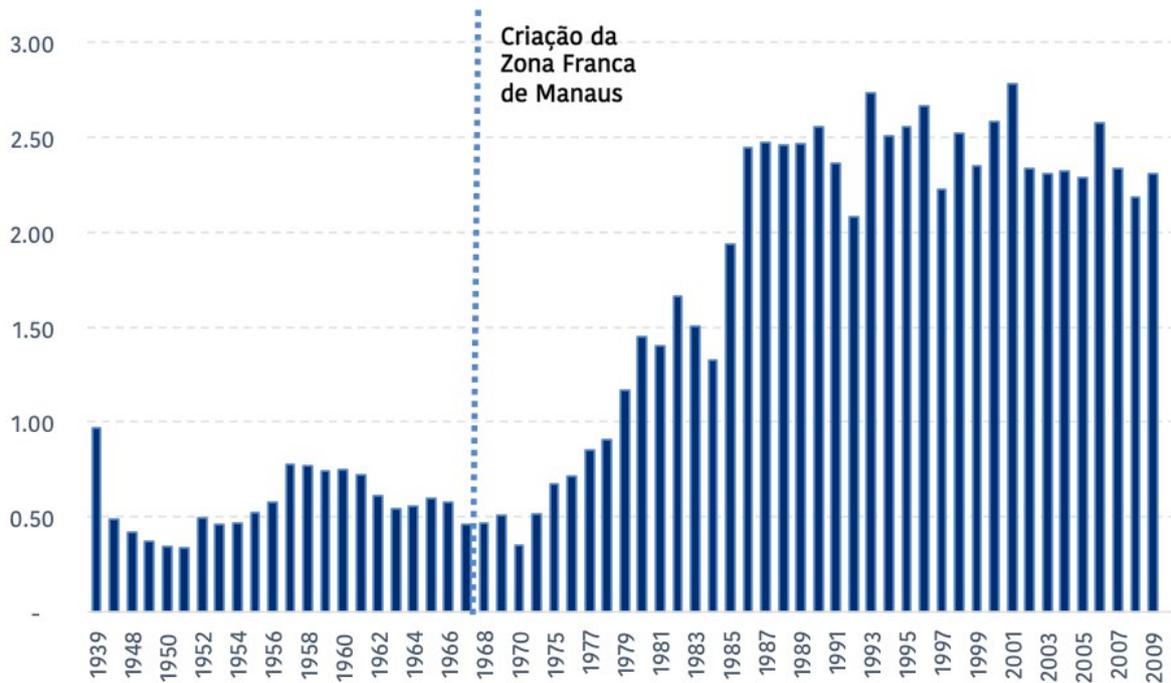
Atividade	Brasil		Amazonas	
	2004	2016	2004	2016
Agropecuária	9,51	5,02	3,57	7,96
Indústria	33,61	14,38	61,40	25,98
Extrativa mineral	4,56	2,15	5,99	2,05
Indústria de transformação	29,05	12,24	55,41	23,93
Construção	6,74	5,74	7,58	4,87
SIUP	3,53	2,39	0,87	2,48
Serviços	46,61	72,46	26,58	58,70
Comércio	6,71	13,30	4,82	11,13
Transportes, armazenagem e correio	1,95	4,39	1,65	4,15
Serviço de informação	2,20	3,41	1,09	1,61
Interm. Financeira e Seguros	6,19	7,09	1,26	1,82
Outros Serviços	5,16	26,58	4,42	26,87
Serviços Imobiliários e Aluguel	9,30	9,68	3,21	8,24
APU	15,09	4,84	10,12	4,61
Total	100	100	100	100

Fonte: Elaboração própria a partir de Contas Regionais – IBGE

Nota: preços constantes de 2015

Tudo indica que o processo de industrialização do estado do Amazonas foi bem acelerado após a implantação dos incentivos regionais. Um dado marcante é a evolução da participação do valor adicionado da indústria de transformação do estado no agregado nacional. Com ajuda da Figura 10, a seguir, pode-se ver claramente a forte alteração após os anos 1970. No mesmo intervalo de tempo, o estado do Pará viu sua indústria de transformação ter participação estável e em proporções mínimas, algo em torno de 0,05%, crescendo para 0,10% apenas nos anos 1990. O estado mais industrializado do país, São Paulo, experimentou forte crescimento de sua contribuição para o valor adicionado da indústria de transformação brasileira desde 1940 até 1980 –quando atingiu 54,3%–, e começa a perder força rumo a 35%, em 2009, último dado disponível para este dado.

Figura 10. Amazonas - Valor adicionado da indústria de transformação (% no valor adicionado da indústria de transformação brasileira) 1939-2009

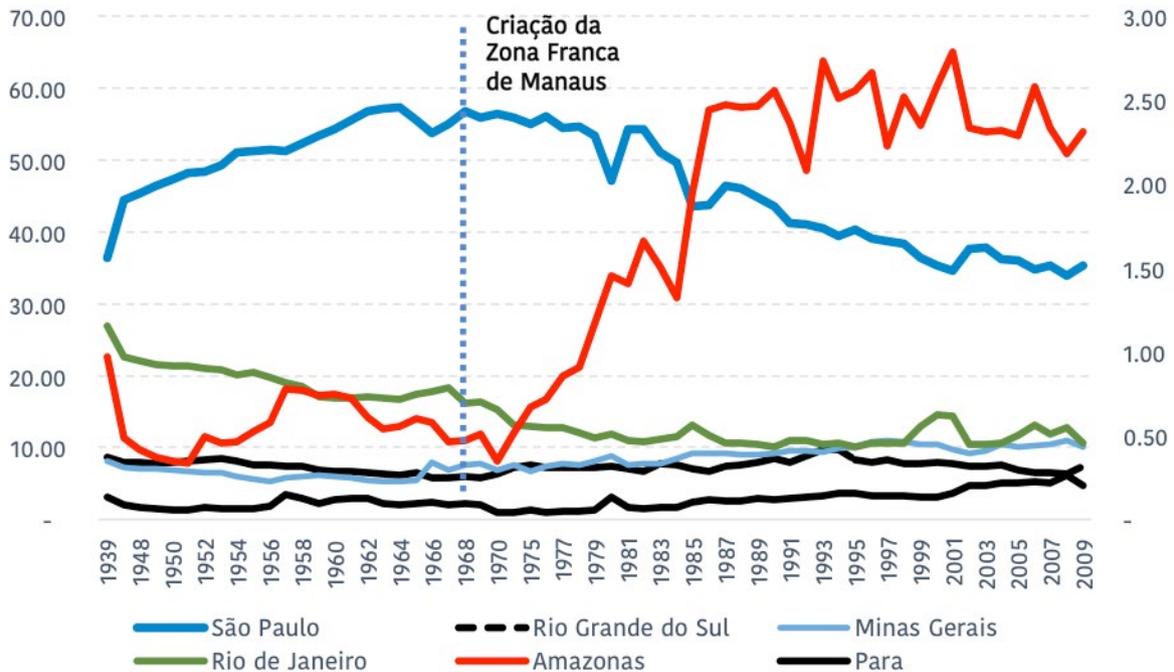


Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

Bem sabido, o Brasil passa por um processo de desindustrialização (perda de participação da indústria no PIB) a partir dos anos 1980 e São Paulo, por ser o estado fortemente industrializado, sente mais esse processo; o estado do Amazonas, contudo, tem bem menos impacto com tal fenômeno. A título de comparação, Rio de Janeiro, que era o segundo estado mais industrializado do Brasil no começo do século XIX, assistiu a perda continuada na sua participação nacional; Minas Gerais e Rio Grande do Sul mantiveram-se relativamente estáveis ao longo do tempo.

Essa evolução regional da indústria brasileira pode ser atestada com a ajuda da Figura 11. Até 1970, o estado do Amazonas tinha participação pequena na indústria de transformação brasileira. Contudo, esse quadro se alterou de modo bastante surpreendente desde então. Ao mesmo tempo, estados já bastante industrializado com o Rio de Janeiro continuam a perder participação, enquanto Rio Grande do Sul e Minas Gerais mantêm-se estável no tempo. Diferente do comportamento do estado vizinho do Pará, o Amazonas tem forte crescimento da participação da sua indústria na indústria brasileira.

Figura 11. Valor adicionado da indústria de transformação – estados selecionados (% no valor adicionado da indústria de transformação brasileira) - 1939-2009



Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

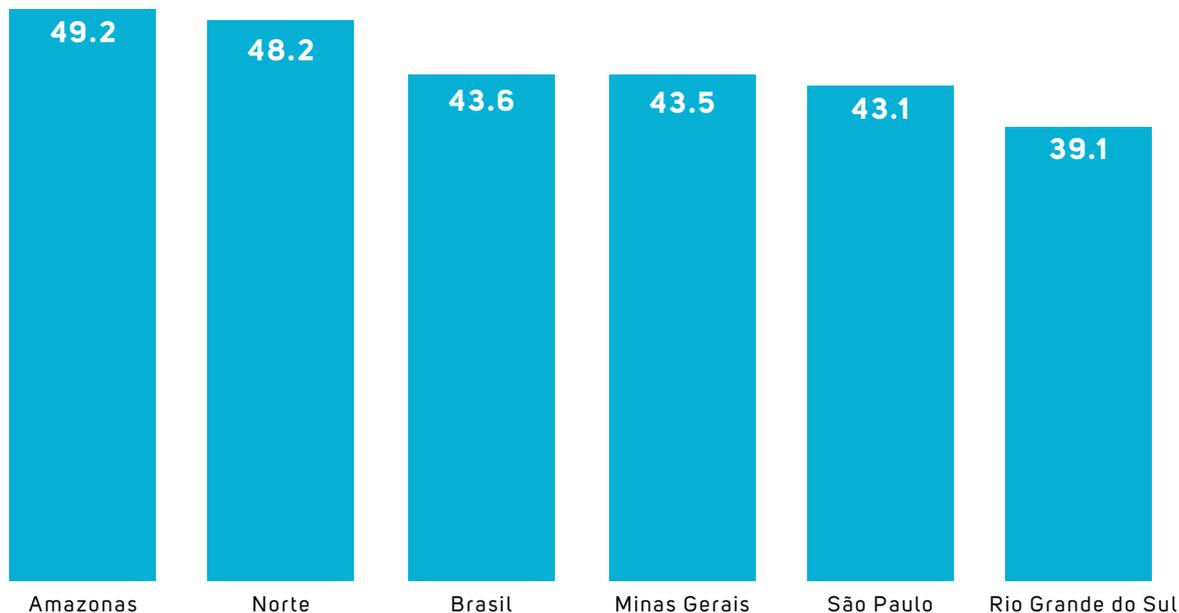
Adicionalmente, conforme a Figura 12, a relação entre o valor da transformação industrial (VTI) e o valor bruto da produção industrial (VBPI), ou seja, VTI/VBPI (o quanto se adiciona de valor), no estado de Amazonas está em 49,2% e no Brasil está em 43,6%, de acordo com dados da Produção Industrial Anual (PIA, IBGE, 2016). Ou seja, **a indústria na ZFM agrega mais valor por cada R\$1,0 produzido do que a indústria de transformação brasileira**. Isso se deve provavelmente à incorporação de novas tecnologias como *smartphones*, telas de LED etc. É certo que a indústria de estados como São Paulo é bastante mais diversificada e contempla um universo amplo de setores industriais de menor valor adicionado.

Mesmo com 0,6% das unidades industriais brasileiras (PIA, IBGE, 2016), o estado do Amazonas responde por 3% da receita líquida das vendas industriais do país. A título de comparação, o Pará tem 1% das unidades industriais instaladas no país, e gera 2% da receita líquida com vendas destas unidades industriais. Ou ainda, veja o caso dos estados do Nordeste, com o Ceará e Pernambuco, ambos com 2,6% das unidades industriais brasileiras, mas 1,6% e 2,1%, respectivamente, de participação da receita líquida das vendas de unidades industriais do Brasil.

Registra-se que São Paulo detém 30% das unidades industriais do país e 35% da receita líquida com vendas de empresas industriais. Estados da Região Sul, considerados industriais, como no caso do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, detém entre 8 e 10% das empresas industriais, mas contribuem com 5% a 8,2% da receita líquida de vendas das empresas industriais do Brasil (PIA, IBGE, 2016).

Esses dados revelam, mais uma vez, que as unidades industriais presentes no estado do Amazonas e, por conseguinte, na Zona Franca de Manaus, agregam, em média, mais valor do que as empresas industriais em diversos outros estados seja da própria região Norte, do Nordeste, e mesmo de estados nas regiões consideradas mais industrializadas como do Sul e do Sudeste.

Figura 12. VTI/VBPI - Brasil, Norte e estados Selecionados (2016)



Fonte: IBGE, PIA 2016. Elaboração própria.

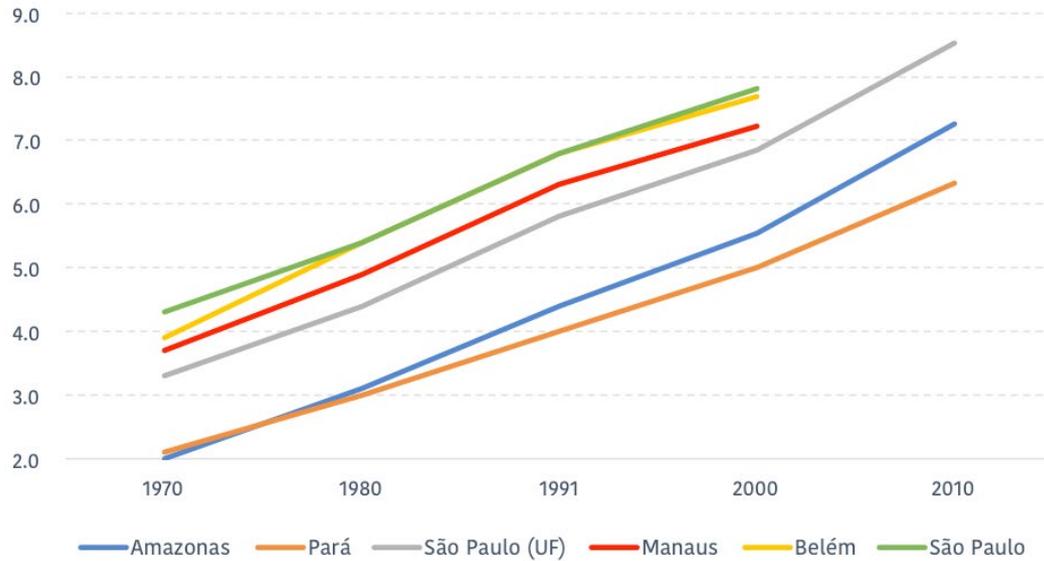
Escolaridade e capital humano

A sustentação de progresso econômico se dá com base na evolução do capital humano. Inicialmente, vale observar a evolução da escolaridade. Neste caso, conforme a Figura 13, os anos de escolaridade em Manaus próximo ao de Belém, mas bem acima do estado do Amazonas, e bem maior do que no Pará. Para o ano de 2000, são 7,2 anos em média de escolaridade em Manaus, para 7,7 anos em Belém, 5,5 anos no Estado do Amazonas e 5,0 anos no estado do Pará. É surpreendente o fato de que os anos de escolaridade de Manaus sejam superiores ao do estado de São Paulo, embora inferior a capital paulista.

Quando analisamos a escolaridade dos trabalhadores da indústria, temos números ligeiramente mais altos. A escolaridade dos trabalhadores da indústria do Amazonas tem trajetória ascendente e similar ao de São Paulo sendo, em 2015, 10 anos e 10,26, respectivamente. Já no caso do Pará, o valor foi de 6,55.

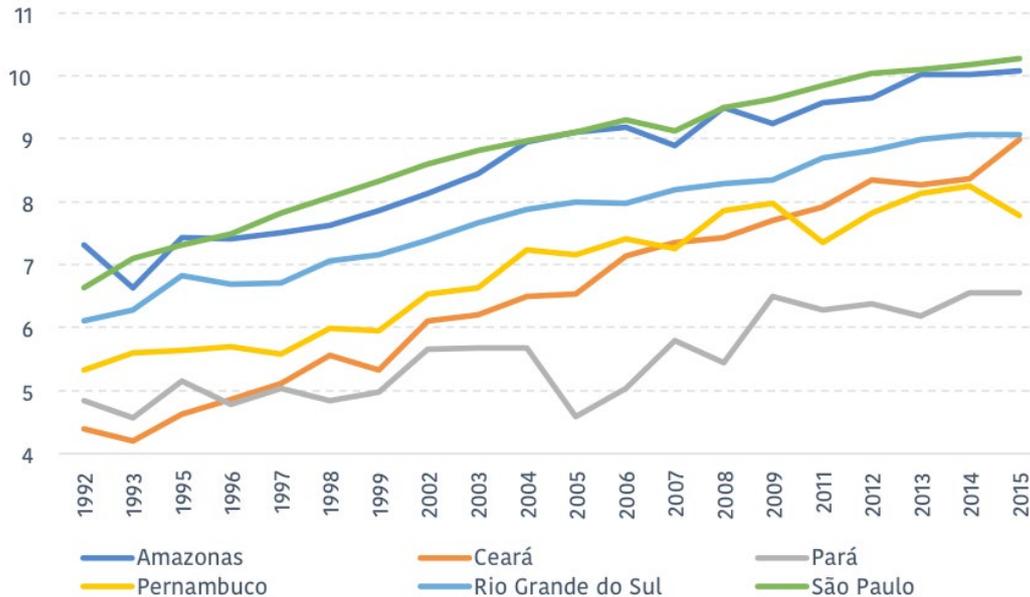
Comparada a outros estados, a escolaridade dos trabalhadores da indústria do Amazonas parece ter trajetória semelhante, aparentando não haver relação com a implantação da ZFM. Todavia, a escolaridade cresce mais no Amazonas que no Pará, o que indica que Manaus pode ter sido impactada pela ZFM. Tal questão será melhor investigada na sessão seguinte, que trata dos impactos socioeconômicos da ZFM.

Figura 13. Média de Anos de Escolaridade - Estados Selecionados – 1970-2010



Fonte: IBGE, extraído do IPEADATA. Elaboração própria.

Figura 14: Anos de estudos dentre os ocupados na indústria



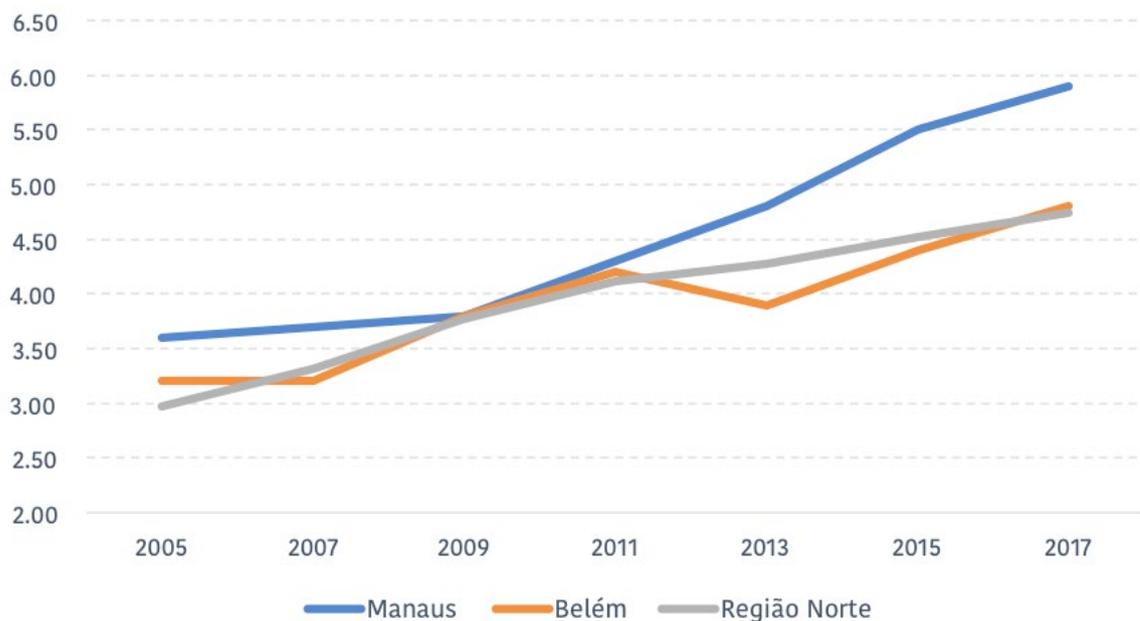
Fonte: PNAD. Elaboração própria.

Embora o aumento da escolaridade possa ser compreendido como uma evolução do capital humano e de progresso social, esse só tem significado se a escolaridade acumulada tiver qualidade, ou seja, se os estudantes de Manaus estiverem aprendendo o esperado.

Para analisar tal questão, desde 2005 o Ministério da Educação divulga, por meio do INEP, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Este reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações.

A Figura 15 apresenta os resultados do IDEB dos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano) da rede pública de Manaus, da de Belém e da Região Norte. Nota-se que o IDEB de Manaus dos anos iniciais tem trajetória crescente e hoje está acima da média nacional (5,5). Em 2017, o IDEB de Manaus foi 1,1 ponto acima do IDEB de Belém.

Figura 15. Indicador de Qualidade da Educação - IDEB – Anos iniciais 2005-2017



Fonte: INEP/MEC

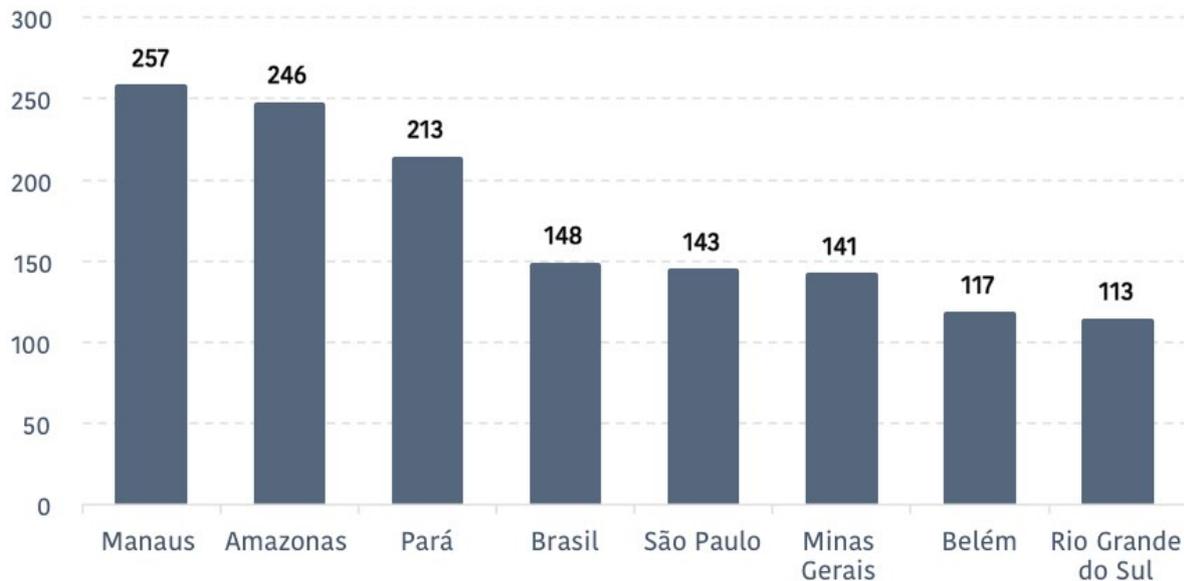
Nota: "Anos iniciais" faz referência às primeiras séries (1º ao 5º ano) do ensino fundamental.

Infelizmente, o Brasil não tem estatísticas históricas suficientes para avaliar a evolução do capital humano antes e depois da implementação do incentivo fiscal da Zona Franca de Manaus. Contudo, o dado disponível, desde 1980, calculado pelo IPEA⁹, mostra que não somente o estado de Amazonas, provavelmente puxado pelo

⁹ Por capital humano aqui entende-se como sendo o "valor esperado presente dos rendimentos anuais (descontados a 10% a.a.) associados à escolaridade e experiência (idade) da população em idade ativa (15 a 65 anos). O estoque de capital humano é calculado pela diferença entre o rendimento obtido no mercado de trabalho e a estimativa daquele obtido por um trabalhador sem escolaridade e experiência. Para se estimar os rendimentos futuros esperados utilizam-se os coeficientes de retorno à educação e à experiência estimados pelos dados do Censo Demográfico para os anos 1980, 1991 e 2000 e da PNAD nos demais anos do período 1981-99". (IPEADATA)

município de Manaus, tem performance de capital humano superior à média nacional. Conforme medido pelo IPEA, de 1980 a 2000, o capital humano de Manaus cresceu mais de 250%, bem acima do crescimento médio nacional que foi de 148%. Claro que, em termos absolutos, o valor do capital humano do estado do Amazonas responde por pouco mais de 5% do estado de São Paulo.

Figura 16. Crescimento do Capital Humano - Brasil e Regiões selecionadas - 1980-2000 (variação %)



Fonte: IPEA, extraído de IPEADATA.

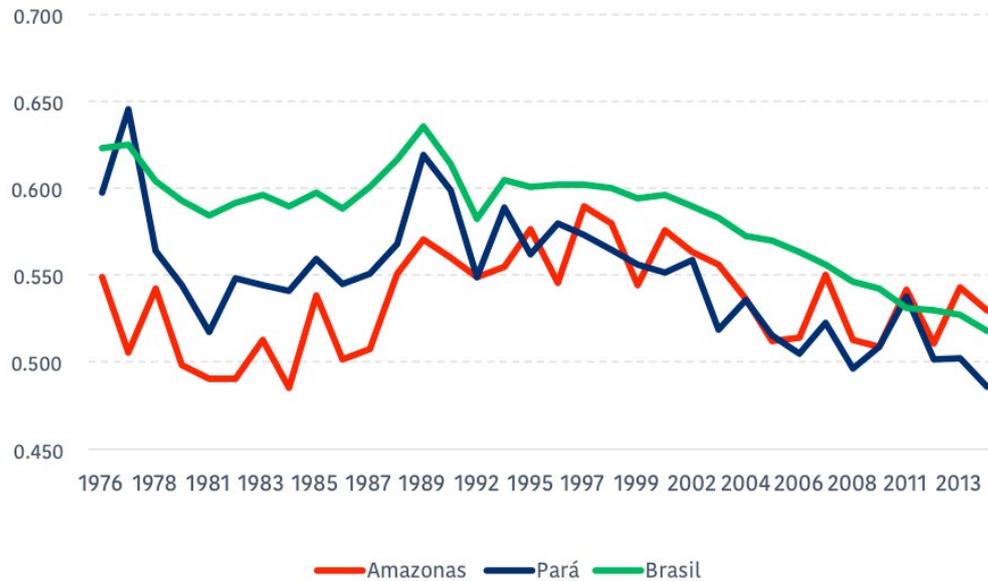
Nota: por capital humano entende-se o Valor esperado presente dos rendimentos anuais (descontados a 10% a.a.) associados à escolaridade e experiência (idade) da população em idade ativa (15 a 65 anos).

Desigualdade e renda domiciliar

O processo de industrialização é acompanhado de perto pela urbanização; nestes termos a ZFM não é exceção à regra. Com a urbanização crescem as preocupações com desigualdades sociais e de renda. Uma forma direta de avaliar esse ponto seria através do coeficiente de Gini¹⁰. Com a Figura 17 pode-se observar que a desigualdade de renda apresentou comportamento indefinido no Brasil, de 1976 a 1990, da mesma forma que nos estados do Amazonas e do Pará. Contudo, a partir de começo dos anos 1990, pode-se observar queda contínua da desigualdade de renda no Brasil, incluindo os dois estados mencionados.

¹⁰ Vale lembrar que o coeficiente de Gini varia de 0 e 1, onde 0 corresponde à completa igualdade (no caso do rendimento, por exemplo, toda a população recebe o mesmo salário) e 1 corresponde à completa desigualdade (onde uma pessoa recebe todo o rendimento e as demais nada recebem).

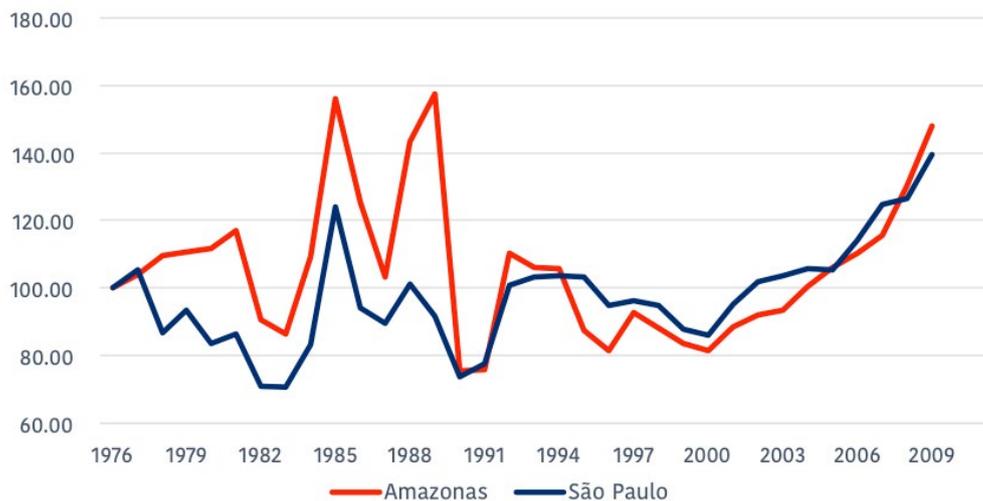
Figura 17. Coeficiente de Gini - Brasil, Amazonas e Pará - 1976-2014



Fonte: IBGE / IPEADATA. Elaboração própria.

Além disso, tem-se o comportamento dos rendimentos médios domiciliares per capita. A renda média domiciliar per capita do Amazonas é 56% da do estado de São Paulo. Contudo, conforme a Figura 18, pode-se observar que crescimento desta renda segue ritmo muito similar nos dois estados.

Figura 18. Renda média domiciliar per capita - São Paulo e Amazonas - 1976-2010 (1976 = 100)



Fonte: IBGE / IPEADATA. Elaboração própria.

Considerações

A evolução dos indicadores socioeconômicos indica que o programa de incentivos para o Polo Industrial de Manaus tem impactos positivos relevantes. Os resultados mostram que ocorreu um forte impulso na participação da indústria no PIB, logo após a implementação da ZFM. Ao enfrentar o processo de desindustrialização ocorrido no Brasil após a década de 1980, o estado apresentou uma queda atenuada se comparada com a ocorrida em outras regiões do país, aumentando sua participação no total da indústria nacional. Além do setor industrial, o setor de serviços de Manaus também cresceu expressivamente a partir da década de 1970, podendo a ZFM ter afetado neste crescimento. Já o setor agropecuário apresenta crescimento somente após a década de 2000.

Nota-se, também resultados positivos na educação e capital humano, com aumento dos anos de escolaridade. Contudo, a falta de estatísticas históricas suficientes não permite avaliar a evolução do capital humano antes e depois da implementação da Zona Franca de Manaus, ainda que os dados a partir da década de 1980 apresentem um crescimento médio de 250% do capital humano ante 148% da média nacional. **Em relação a desigualdade, o coeficiente de Gini do Estado do Amazonas permaneceu ao longo das últimas cinco décadas abaixo da média nacional, superando esta somente a partir de 2013.**

É marcante a evolução do PIB per capita na região pesquisada, tanto em comparação com estados vizinhos, quanto com estados mais industrializados.

Assim, os incentivos fiscais voltados para Manaus permitiram um forte adensamento populacional, acompanhado de melhoria no sistema educacional, na renda per capita e na sofisticação produtiva. Resta saber como seria a região metropolitana na ausência de tais incentivos e, igualmente importante, se os benefícios fiscais, tratados como gastos tributários pela Receita Federal do Brasil, geraram retornos sociais superiores aos seus custos. Da mesma forma, é comum discutir sobre se a industrialização da região evitou o desmatamento da floresta Amazônica. Esses são temas para as próximas sessões.

II. Impactos socioeconômicos da Zona Franca de Manaus¹¹

Introdução

O estudo sobre a efetividade da Zona Franca de Manaus exige um olhar amplo sobre todos os indicadores econômicos, sociais e ambientais que essa área de livre comércio de importação e exportação e de incentivos fiscais especiais pode ter sido capaz de afetar desde a sua constituição até hoje.

Os efeitos econômicos mais óbvios esperados da Zona Franca de Manaus (ZFM) estão relacionados à constituição de um importante polo industrial na região, tendo como consequências esperadas o crescimento do número de projetos industriais e o aumento das importações. Para além disso, é possível que outras mudanças sociais e demográficas importantes sejam observadas na Região Metropolitana de Manaus como consequência da constituição da Zona Franca de Manaus e do dinamismo econômico que ela promove.

Em outras palavras, é possível especular sobre mudanças na composição demográfica da população residente, avanços em indicadores relacionados à formação de capital humano (escolaridade), aprimoramento de infraestrutura e condições de moradia, ampliação da oferta de serviços públicos e privados, melhoria em indicadores de assistência básica (acesso e indicadores básicos de saúde) etc. Assim, uma avaliação do efeito global da Zona Franca de Manaus exige que se analise se esta trouxe impactos socioeconômicos à região.

Esta tarefa não é fácil, por duas principais razões. A primeira delas diz respeito à disponibilidade limitada de dados detalhados que permitam ao pesquisador observar todas as dimensões sociais. A segunda se refere à complexidade metodológica exigida para uma avaliação rigorosa, que seja capaz de concluir que as mudanças observadas na Região Metropolitana de Manaus desde a constituição da Zona Franca de Manaus devem-se à introdução da área de livre comércio e incentivos fiscais especiais e não a outros fatores que eventualmente impactaram a região nesse período.

Nesta seção, são avaliados os impactos socioeconômicos da Zona Franca de Manaus sobre indicadores sociais, bem como variáveis relacionadas ao mercado de trabalho local, para a população/força de trabalho como um todo e para os trabalhadores da indústria. Nesta sessão são apresentados os resultados mais importantes, com especial atenção à subpopulação de pessoas empregadas na indústria de transformação. Demais resultados oriundos dessa análise encontram-se nos anexos.

Metodologia

Idealmente, gostaríamos de observar o impacto da Zona Franca de Manaus sobre a Região Metropolitana de Manaus comparando aspectos desta região metropolitana em duas situações: uma onde a região tivesse os benefícios fiscais da Zona Franca de Manaus e outra em que tal política não tivesse ocorrido, no mesmo momento do tempo. Essa análise não é possível, uma vez que apenas se observa a Região Metropolitana de Manaus com os benefícios.

11

Essa sessão foi escrita pelos pesquisadores Renan Pieri, Priscilla Albuquerque e Cláudia Cerqueira.

Assim, a avaliação de impacto exige que se compare a região tratada (Região Metropolitana de Manaus) com uma região de *controle*, ou seja, uma região que possa representar a situação da Região Metropolitana de Manaus na ausência da Zona Franca. Em outras palavras, é preciso encontrar um grupo de comparação válido, ou seja, uma região que apresente evolução econômica e social semelhante à que a Região Metropolitana de Manaus apresentaria, caso a Zona Franca não tivesse sido constituída. Em geral, assume-se que esse grupo deva ser representado por uma região ou grupo de regiões que apresente características semelhantes à Região Metropolitana de Manaus, mas com a diferença importante de não ter sido afetada pela Zona Franca de Manaus.

Diversas são as possibilidades metodológicas para esse tipo de avaliação de impacto. A escolha e o uso de cada metodologia dependem da estrutura e qualidade dos dados disponíveis para a análise. No presente trabalho, utiliza-se a metodologia denominada Controle Sintético (Abadie *et al.*, 2010) para criar um grupo de controle adequado para a comparação com a Região Metropolitana de Manaus. Esse método é particularmente útil por tratar de situações em que a política avaliada (o *tratamento*) ocorre de maneira focalizada numa região, como é o caso da Zona Franca de Manaus.

A ideia por trás da metodologia de controle sintético é encontrar unidades não-tratadas (regiões não afetadas pela Zona Franca) que se assemelhem à região tratada em características relacionadas aos indicadores que se pretende avaliar e, a partir de seu grau de semelhança, atribuir pesos às regiões não-tratadas, de maneira a formar uma única unidade de observação – controle sintético. Em outras palavras, o controle sintético corresponde à média ponderada de regiões não afetadas pela Zona Franca e os pesos dependem de sua similaridade com a Região Metropolitana de Manaus.

O grupo de controle foi formado a partir de outras localidades da Região Norte, exceto a própria Região Metropolitana de Manaus. Escolheram-se como variáveis para a construção do modelo, a população, a densidade populacional e a distribuição setorial do PIB. Para gerar os pesos, foram utilizados dados do IBGE por áreas mínimas comparáveis (AMC)¹² de 1920 a 1970, período em que a Região Metropolitana de Manaus não sofreu os impactos da Zona Franca. Os pesos atribuídos às regiões de não-tratadas foram escolhidos de forma que o grupo de controle apresentasse uma trajetória semelhante à de Manaus quanto ao PIB *per capita* no período pré-Zona Franca.

Com a estimação (que pode ser encontrada com mais detalhes no Anexo II), temos que o grupo de tratamento consiste na Região Metropolitana de Manaus e o grupo de controle consiste na ponderação da Região Metropolitana de Belém (61%), interior do Pará (23,5%) e Região Metropolitana de Macapá (15,5%).

Após a estimação do grupo de controle, observam-se indicadores em anos após a introdução da política, comparativamente entre a região tratada e o controle sintético. Assim, para analisar os resultados que medem os impactos da Zona Franca de Manaus, utilizaram-se informações anuais da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD/IBGE) entre 1981 e 2015, para indivíduos com idade entre 15 e 64 anos.

¹² Alterações ocorridas no número, área e fronteira dos municípios tornam inconsistentes as comparações intertemporais em nível geográfico estritamente municipal. Portanto, para possibilitar comparações consistentes no tempo é necessário agregá-los em áreas geográficas mais abrangentes denominadas de áreas mínimas comparáveis (AMC) (Eustáquio *et al.*, 2011)

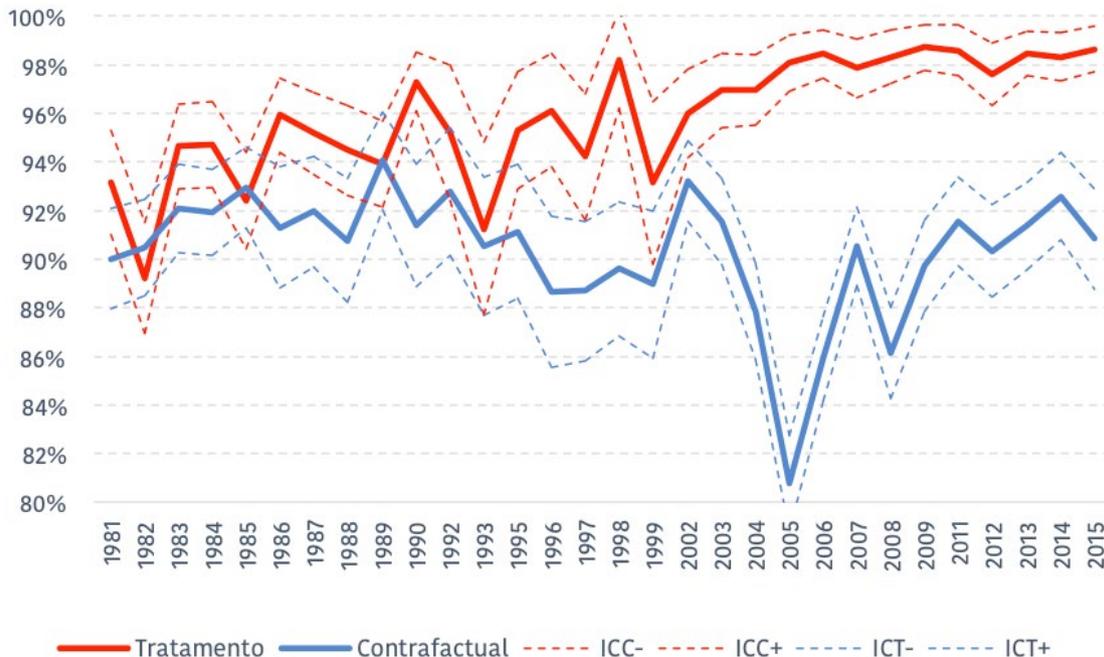
Resultados

Os resultados são apresentados nas figuras a seguir, que mostram a evolução dos indicadores selecionados, no período entre 1981 e 2015, para o grupo de tratamento (linha vermelha) e o grupo de controle sintético (linha azul), juntamente com os respectivos intervalos de confiança (IC), construídos para o nível de 95% de confiança. Diz-se que a Zona Franca de Manaus apresenta impacto estatisticamente significativo sobre determinado indicador, quando houver diferenças importantes entre as linhas dos grupos de tratamento e de controle, sem intersecção dos respectivos intervalos de confiança.

As Figuras 19 e 20 a seguir apresentam a evolução da escolaridade formal da população de trabalhadores ocupados (empregados) na indústria de transformação, medida pelos indicadores proporção de alfabetizados e anos de estudos completos. **Até o início dos anos 2000, não se observam diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de tratamento e controle quanto à proporção de trabalhadores da indústria de transformação alfabetizados.**

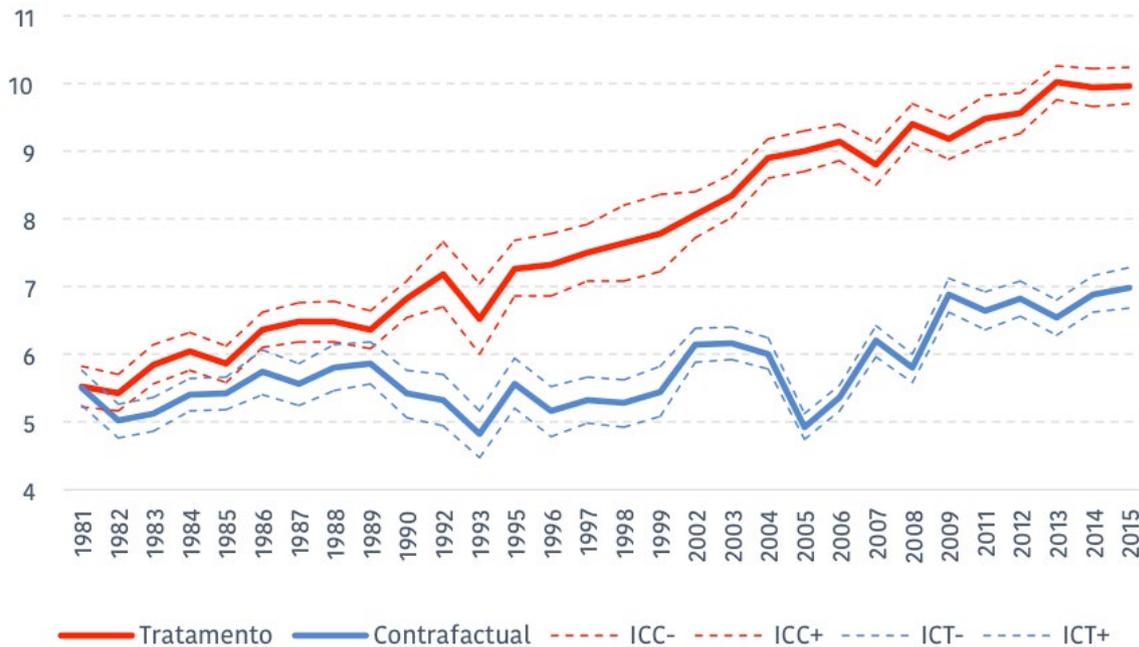
A partir do início dos anos 2000, o crescimento da proporção de trabalhadores alfabetizados na indústria cresceu mais rapidamente na Região Metropolitana de Manaus do que no grupo de controle. A região afetada pela Zona Franca de Manaus atinge quase a totalidade de alfabetização entre os trabalhadores ocupados no final do período, mais rápido do que a região de controle, portanto. Na população como um todo, a proporção de indivíduos alfabetizados é semelhante no grupo de tratamento e de controle: cerca de 83% em 2015 (Figura 1A do Anexo II).

Figura 19. Proporção de alfabetizados na indústria de transformação – 1981-2015



Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 20. Anos de estudos dentre os ocupados na indústria de transformação 1981-2015



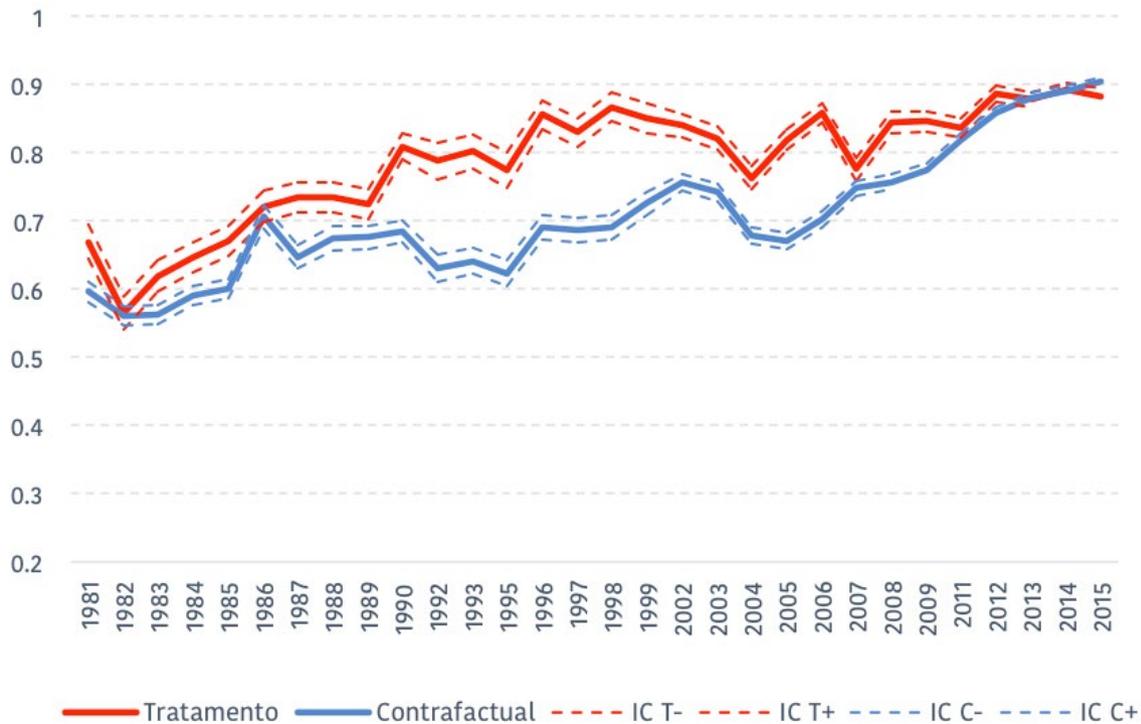
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

A média de anos de estudos entre os trabalhadores da indústria no grupo de tratamento mostra-se significativamente mais elevada do que no grupo de controle desde o início dos anos 1990. Além disso, a evolução desse indicador ao longo do período na Região Metropolitana de Manaus foi bem mais expressiva do que nas regiões que compõem o grupo de comparação. Em 2015, a média de escolaridade dos trabalhadores da indústria de transformação do grupo de tratamento (10 anos) era cerca de três anos superior ao grupo de controle (7 anos), uma diferença considerável. Na população como um todo, embora tenha havido evolução da escolaridade média ao longo do período analisado, em 2015, a média de anos de estudos era semelhante nos grupos de tratamento e controle (Figura 2 do Anexo II).

A evolução desses dois indicadores revela um importante impacto social da Zona Franca de Manaus: **o investimento em capital humano nos trabalhadores da indústria, fazendo com que quase a totalidade dos trabalhadores sejam alfabetizados e, em média, completem o ensino fundamental e ingressem no ensino médio.**

Outro impacto positivo da Zona Franca de Manaus é a melhoria de infraestrutura e condições de moradia da população, expressa pelo indicador da proporção de domicílios com acesso à água. Como se observa na Figura 21, em 1981, cerca de 70% dos domicílios tinham acesso à água. Em 2015, essa proporção elevou-se para 90%. Apesar de as diferenças não serem grandes entre os grupos de tratamento e controle no final do período, nota-se que a expansão ocorreu de forma mais acelerada na Região Metropolitana de Manaus do que nas regiões do grupo de comparação. **Ainda com relação às condições de moradia, não se encontram diferenças estatisticamente significativas na proporção de domicílios com acesso à luz elétrica e de domicílios em situação precária/ construídos com material precário entre os grupos de tratamento e controle.**

Figura 21. Proporção de domicílios com acesso à água – 1981-2015

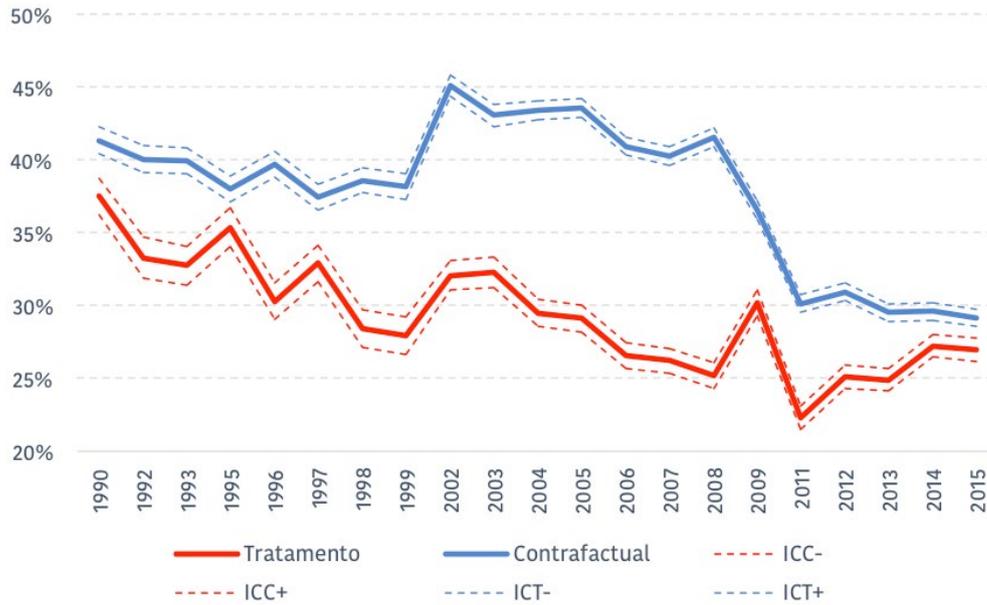


Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Como mostra a Figura 22, **a proporção de migrantes do grupo de tratamento é sempre mais baixa no grupo de tratamento do que no grupo de controle ao longo do tempo. Embora a diferença esteja diminuindo ao longo do tempo, não é possível afirmar que a Zona Franca de Manaus tenha gerado impactos de migração, uma vez que essa tendência de aproximação entre as curvas do tratamento e o controle é bastante recente.** Essa conclusão é corroborada pela observação do indicador de migração entre os trabalhadores da indústria de transformação: não há diferenças estatisticamente significantes na proporção de migrantes entre os grupos de tratamento e controle para essa subpopulação. A distribuição por gênero da população com mais de 15 anos é semelhante entre os grupos de tratamento e controle, apontando para a mesma conclusão.

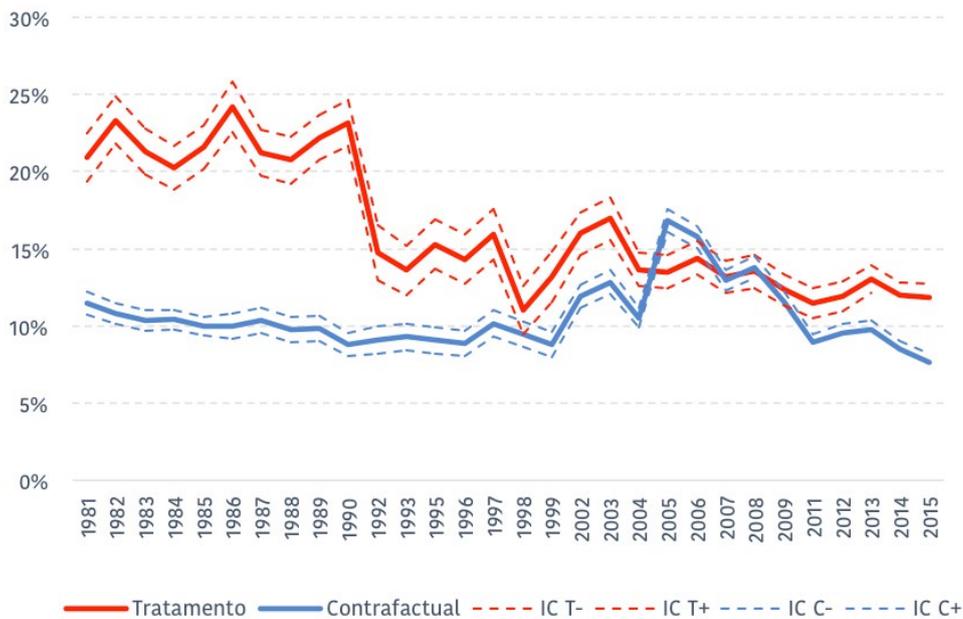
Uma série de indicadores relacionados ao mercado de trabalho também foram avaliados. A Figura 23 apresenta a proporção de empregos na indústria. **Nota-se que, ao longo dos anos 1980, a representatividade da indústria no emprego formal da Região Metropolitana de Manaus é significativamente maior do que nas regiões que formam o grupo de controle.** A diferença diminui nos anos 1990 e, ao longo dos anos 2000, torna-se não-significante. Mais recentemente (a partir de 2011), a diferença na proporção de empregados no setor da indústria entre as regiões do tratamento e controle volta a ser positiva e estatisticamente significativa. **Assim, a introdução da Zona Franca de Manaus parece ter exercido impacto sobre a importância da indústria na empregabilidade formal.** Não se observam diferenças estatisticamente significantes na proporção de empregados em outros setores, tais como agropecuária, serviços e comércio, como mostram as Figuras 3A e 4A do Anexo II. A proporção de indivíduos ocupados é semelhante entre tratados e controles, embora seja menor entre meados dos anos 90 até o final da década passada.

Figura 22. Proporção de migrantes – 1990-2015



Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 23. Proporção de empregos na indústria 1981-2015

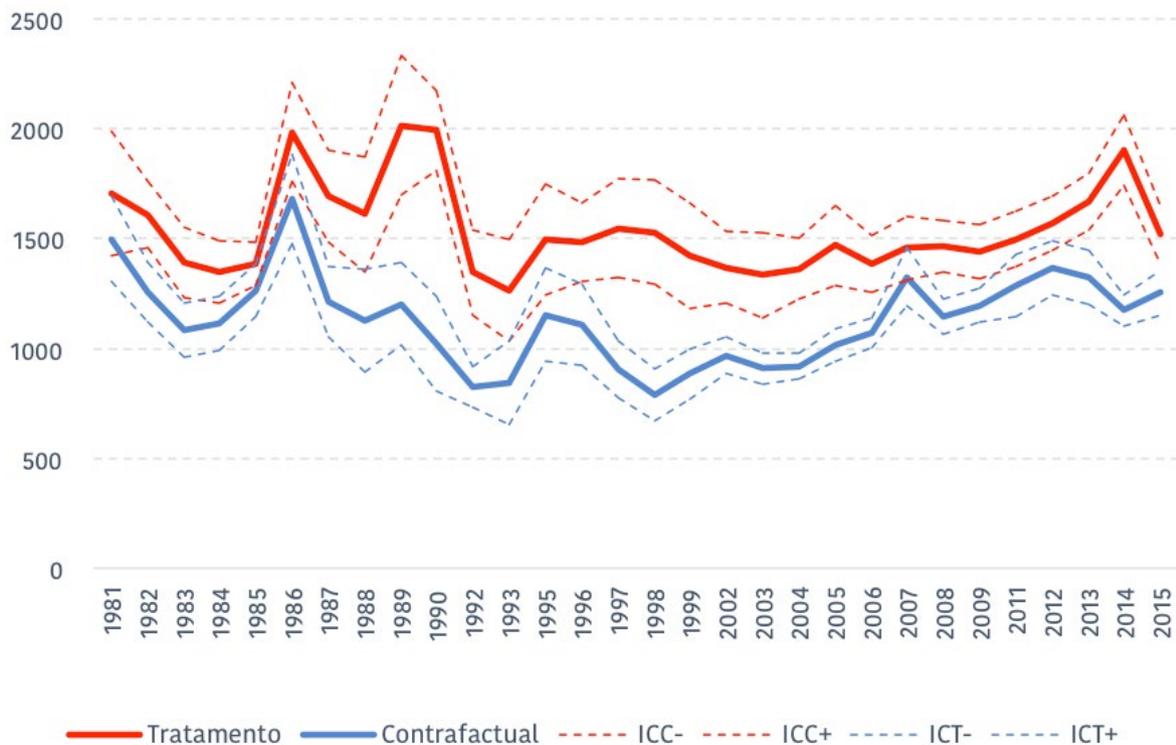


Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Foram avaliadas várias medidas de renda. **A renda total do trabalho é mais elevada no grupo de tratamento do que no grupo de controle em quase todo o período, embora a diferença não seja estatisticamente significativa** (Figura 5A do Anexo II). Ao considerar-se toda a amostra de trabalhadores, percebe-se **que a renda do trabalho principal também é mais elevada no grupo de tratamento do que no grupo de controle em quase todo o período**. Em alguns anos, a diferença não é estatisticamente significativa.

Já ao avaliar a **renda do trabalho principal na indústria de transformação, percebe-se que os salários na indústria se mantiveram estáveis e acima do contrafactual ao longo do tempo** (Figura 24). A diferença positiva entre a Região Metropolitana de Manaus e as regiões do grupo de controle é quase sempre estatisticamente significativa (Figura 6A do Anexo II). A maior diferença é observada no final dos anos 1980 até meados dos anos 1990. Em 2015, o salário médio da Região Metropolitana de Manaus nesse setor era de R\$ 1519, uma diferença positiva de R\$ 267 para o grupo de controle. Não há impacto sobre a renda dos empregadores ou trabalhadores por conta-própria (Figuras 7A e 8A do Anexo II). Também não há impactos sobre aposentadorias e pensões (Figura 9A do Anexo II).

Figura 24. Renda do trabalho principal na indústria – 1981-2015



Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Considerações

Esse trabalho fez uso da metodologia de controle sintético, que permite a comparação entre a região da Zona Franca de Manaus com uma região sintética, gerada pela média ponderada de regiões não afetadas pela Zona Franca e com pesos dependentes da similaridade das regiões com a Região Metropolitana de Manaus. Constatou-se a importância da indústria localizada na Região Metropolitana de Manaus na geração de empregos formais, na geração de renda e no investimento em capital humano dos trabalhadores, além dos efeitos da ZFM na melhoria da infraestrutura e das condições de moradia da população.

Ainda que a proporção de empregos na indústria tenha caído nas últimas décadas, são observadas diferenças estatisticamente significantes para alguns períodos na proporção de empregados neste setor, o que não ocorre em outros setores. Verifica-se que o crescimento da proporção de trabalhadores alfabetizados e o aumento do número de anos estudados entre os trabalhadores da indústria é impactado pela ZFM, atingindo quase a totalidade de alfabetização entre os trabalhadores ocupados, melhorando a qualificação da mão de obra na Região Metropolitana de Manaus.

III. Impactos ambientais da Zona Franca de Manaus¹³

Introdução

Desde a sua criação, a Zona Franca de Manaus (ZFM) tem sido alvo recorrente de críticas vindas de grupos diversos, tais como analistas econômicos e algumas entidades empresariais do Centro-Sul brasileiro (Teixeira, 2013). No entanto, segundo o autor, ao mesmo tempo, a ZFM é fortemente reconhecida e defendida tanto por gestores públicos quanto por representantes políticos regionais que, para os quais, a ZFM é vista como dinâmica de desenvolvimento regional bem-sucedida do ponto de vista econômico, social e ambiental.

No que diz respeito aos impactos ambientais da ZFM, será que a sua criação contribui para conter ou para acelerar o desmatamento do Estado do Amazonas? Ou, ainda, será que não teve ou não tem qualquer influência relevante o meio-ambiente?

As causas do desmatamento são diversas, e elas podem estar tanto correlacionadas ao desenvolvimento industrial da cidade (via aumento populacional, processo de urbanização, migração, melhorias da infraestrutura e logística, dentre outros) como ao desenvolvimento do setor primário (por meio de atividades agrícolas, de mineração e de pecuária). Essa diversidade de causas faz com que trabalhos empíricos sejam de suma importância para saber se e em quanto a ZFM contribuiu para o aumento ou redução do desmatamento da região (Margulis, 2003; Assunção *et al.*, 2016; Arraes, Mariano & Simonassi, 2012; Rivas, Mota & Machado, 2009).

Não há consenso na literatura a respeito dessas questões. Por um lado, é possível argumentar que a expansão da indústria, ao aumentar a renda na região, tenha contribuído para acelerar o desmatamento, uma vez que a demanda por produtos do agronegócio e a necessidade de melhorar a infraestrutura e logística da região deve ter aumentado. No entanto, também é possível alegar que o desmatamento teria sido ainda maior se a população local tivesse que buscar a sua renda nas atividades agropecuárias e extrativistas.

O objetivo desta seção é investigar essas hipóteses e trazer maiores evidências e informações sobre se, e como, a ZFM contribuiu ou contribui para reduzir o desmatamento na região. O presente trabalho oferece duas abordagens empíricas para que a literatura avance nesse debate: uma análise econométrica e outra por meio de Modelos de Equilíbrio Geral.

¹³ Essa sessão foi escrita pelos pesquisadores Ângelo Gurgel e Felipe Serigatti.

O que dizem os principais estudos sobre o tema?

Os principais trabalhos encontrados na literatura sobre o tema podem ser divididos entre os que afirmam que a ZFM contribui para reduzir ou conter o desmatamento (hipótese de que a ZFM contribui para a preservação) e os que afirmam o contrário.

Os estudos que sustentam a hipótese de que a ZFM contribui para a preservação, em geral, trazem a percepção de que o Polo Industrial de Manaus (PIM) não agride o ambiente local e que as atividades industriais da ZFM não requerem o uso intensivo de recursos naturais (como terra e madeira), ao contrário de outras atividades primárias (extração mineral, madeireira, agropecuária extensiva, que estão associadas à grilagem e à especulação imobiliária). Araújo e Paula (2009, p.143), por exemplo, apontam como principais fontes de receitas antes da ZFM as atividades agropecuárias e o extrativismo da juta e da borracha.

Já Costa (2016) afirma que a existência do PIM poderia inibir atividades que seriam mais impactantes ao meio ambiente, tais como criação de gado ou extração de madeira. No mesmo sentido, para Brianezi (2013), os incentivos da ZFM não incluem a produção industrial com recursos naturais locais, além de concentrar na capital do estado os investimentos e a população de trabalhadores.

Rivas, Mota & Machado (2009) afirmam que o processo de crescimento da PIM foi desvinculado da utilização intensiva de recursos naturais existentes, enquanto no Estado do Pará o desenvolvimento se deu através da exploração de recursos naturais. Teixeira (2013), Pereira Junior (2015), Costa e Biderman (2014) e Galinari *et al.* (2007) também discutem os benefícios que o desenvolvimento e a concentração industrial podem trazer à região do PIM, diminuindo a atratividade de atividades intensivas em recursos naturais.

Poucos estudos, contudo, procuram analisar empiricamente o efeito da ZFM sobre o desmatamento. O trabalho de Rivas, Mota e Machado (2009) foi um dos poucos que testou empiricamente se a estratégia de industrialização do PIM contribui para a desaceleração do desmatamento da floresta amazônica. Os autores desenvolveram modelos matemáticos e econométricos para tal, identificando causalidade entre desmatamento e variáveis como: área agropecuária; adultos matriculados nos ensinos fundamentais e médios; crédito rural; rebanho bovino. Além disso, identificaram que o desmatamento se concentra mais nos municípios do sul do Estado do Amazonas, por conta da expansão da fronteira agropecuária advindas dos estados fronteiriços.

Quanto ao efeito do PIM sobre o desmatamento, Rivas, Mota e Machado (2009) concluem que este inibe as atividades com maior potencial devastador ambiental, uma vez que as atividades econômicas do PIM não necessitam de recursos florestais e impulsionam outros setores da economia com o mesmo padrão produtivo, como o de serviços.

Entre os estudos que contestam a hipótese de que a ZFM contribui para a preservação, Carvalho e Domingues (2016) afirmam que, entre 1960 e 1980, a Amazônia apresentou os índices mais elevados de crescimento urbano do país; porém, com exploração de recursos naturais de forma desordenada, atividades inadequadas de caráter predatório na maioria das áreas ocupadas, e taxas elevadas de desmatamento para empreendimentos agrícolas e abertura de estradas e projetos de infraestrutura e mineração. Por sua vez, Nogueira, Sanson & Pessoa (2007) afirma que a zona urbana de Manaus passa por um processo de insustentabilidade, agravado pelo crescimento demográfico, expansão urbana e modernização dos espaços intraurbanos, gerando práticas ambientais predatórias.

Destaca-se o estudo de Costa (2016), que questiona e altera algumas hipóteses de Rivas, Mota & Machado (2009). De acordo com o autor, a degradação ambiental na região urbana de Manaus contribui para tal contestação, bem como a necessidade de o PIM ocupar uma área desarborizada e contar com trabalhadores que demandam espaço e recursos para a sua moradia e sobrevivência. O autor afirma que o PIM e a floresta amazônica trilham caminhos independentes e o que explica o atual nível de preservação do Amazonas é sua geografia, suas restritas condições de acesso, as áreas legais de conservação e preservação, os acordos institucionais com os setores econômicos da carne, soja e madeira, a distância dos mercados consumidores e o seu próprio tamanho, ou seja, elementos que nada têm a ver com o PIM.

Percebe-se, portanto, que não há um consenso na literatura sobre os potenciais impactos da ZFM sobre o desmatamento, pairando incertezas associadas às relações diretas e indiretas entre as atividades industriais e primárias na região, e suas consequências sobre a abertura de novas áreas. Isso reforça a necessidade de estudos empíricos como o presente para elucidar

Metodologia dos Modelos Econômicos

A presente seção busca contribuir para o debate sobre a relação da ZFM com o desmatamento por meio de uma análise empírica, com dados a nível municipal. O estudo avalia quanto do desmatamento no Estado do Amazonas pode ser explicado pela atividade industrial na ZFM, controlando por outros quatro grandes grupos de variáveis que a literatura também apresenta como importantes vetores do desmatamento (Margulis, 2003): extração de madeira; atividades agropecuárias; características demográficas e socioeconômicas dos municípios; políticas voltadas para conter o desmatamento.

Para avaliar a relação entre a ZFM com o desmatamento no Estado do Amazonas foram utilizados dados municipais anuais desde 2010. Com isso, foi possível realizar os testes empíricos por meio de modelos de dados em painel. O formato de “dados em painel” contém observações de múltiplos fenômenos obtidos ao longo de vários períodos de tempo para as mesmas empresas ou indivíduos.

A população ocupada formal nas atividades industriais (na indústria geral e na indústria de transformação, dados da RAIS) nos municípios do Amazonas foi utilizada como *proxy* para a atividade industrial da ZFM. O desmatamento no Estado do Amazonas foi medido pelos dados do PRODES (INPE). Como variáveis de controle utilizou-se a extração de madeira (quantidade produzida na extração vegetal em madeira e lenha, dados do IBGE), o tamanho do rebanho para medir atividade pecuária, a área plantada e a produção dos principais produtos agrícolas cultivados no Estado do Amazonas (mandioca, cana-de-açúcar e milho) e o valor adicionado nas atividades agropecuárias para medir a atividade agrícola (IBGE), a população municipal, o PIB municipal, o PIB per capita do município (IBGE), e variáveis *dummies* para cada fase do PPCDAM¹⁴.

Entre as diversas vantagens de poder utilizar esse tipo de modelo, merece destaque a possibilidade de testar hipóteses controlando a influência que as diversas heterogeneidades entre as unidades de observação da análise podem exercer sobre as estimativas finais. Os dados em painel também permitem que as unidades analisadas sejam acompanhadas ao longo do tempo, possibilitando uma análise do comportamento temporal das variáveis.

14 Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal.

A estimação de modelos econométricos em painel permite testar a influência que as diversas heterogeneidades entre as unidades de observação da análise podem exercer sobre as estimativas finais. No presente estudo, permite controlar características de cada município que mudam pouco ou nada ao longo do tempo, como localização, vizinhança e estrutura logística, por exemplo. O Anexo III apresenta as ideias gerais sobre os modelos econométricos implementados e os resultados obtidos, além de conter os detalhes metodológicos e dos dados utilizados, bem como a tabela completa dos diversos modelos testados.

Entre as adversidades que esse controle permite atenuar, merecem destaques os problemas de endogeneidade. (Wooldridge 2010; Baltagi, 2013; Croissant & Millo, 2018). No caso deste estudo, isso significa que foi possível avaliar a relação entre a ZFM e o desmatamento controlando pelas características mais fixas (isto é, que não mudam ou que mudam pouco ao longo do tempo) de cada município, por exemplo, sua localização, sua vizinhança, a estrutura logística que não tenha mudado desde 2010.

Resultados dos Modelos Econométricos

O principal resultado encontrado foi de que a expansão do emprego na indústria dos municípios da ZFM está negativamente correlacionada ao aumento do desmatamento (os resultados podem ser encontrados na Tabela 1 do Anexo III). **Entre 2010 e 2015, encontrou-se uma correlação significativa e negativa (-0.056) entre a população ocupada formalmente nas atividades industriais dos municípios da ZFM e o desmatamento no Estado do Amazonas.** Porém, a intensidade dessa relação é bastante modesta: a cada aumento de 1% aumento na população ocupada formalmente na indústria da ZFM, observou-se uma redução de 0,056% no desmatamento no Estado do Amazonas.

Embora este seja o resultado principal do modelo estimado, uma vez que oferece uma resposta à pergunta central desse trabalho, outros resultados podem ser apontados:

- Enquanto a expansão da área plantada esteve negativamente correlacionada com o desmatamento no período entre 2010 e 2015, a expansão do rebanho está positivamente associada;
- O crescimento tanto da população quanto da renda gerada em cada município (PIB) esteve positivamente correlacionado com a expansão do desmatamento.

Ademais, ainda é possível destacar os seguintes resultados (ver Tabela 2 do Anexo III):

Os resultados obtidos são os mesmos se, em vez de utilizar a população ocupada formal na indústria geral, for incorporada no modelo a população ocupada apenas da indústria de transformação. Ao controlar por todas as variáveis anteriores, não foi possível capturar a contribuição do PPCDAM para a redução do desmatamento no Estado do Amazonas no período considerado.

Não foi encontrada qualquer correlação entre a extração de madeira e o desmatamento no período. Uma hipótese que pode explicar esse resultado é que a extração mais associada ao desmatamento seja aquela de perfil ilegal que, por sua vez, não seja bem captada pelos números oficiais do IBGE. Também não foi encontrada qualquer correlação entre a quantidade produzida de mandioca, cana-de-açúcar e milho (os principais produtos agrícolas do estado do Amazonas) e a evolução do desmatamento. De forma análoga, não foi encontrada correlação entre o valor adicionado das atividades agropecuárias e a evolução do desmatamento.

Foi incorporada no modelo a possibilidade do desmatamento no período anterior (variável “Desmatamento passado”, na Tabela 1 do Anexo III) poder explicar o desmatamento no período corrente. Mesmo fazendo o controle dessa possível (e provável) endogeneidade, a correlação negativa entre população ocupada formal na indústria na ZFM e o desmatamento no Estado do Amazonas se manteve estatisticamente significativa, porém de forma marginal ($p < 10\%$). Além disso, é importante reforçar que a magnitude dessa correlação (-0.006) ficou menor do que no modelo inicial (-0.056). Ou seja, incorporando esses controles adicionais, **a cada aumento de 1% na população ocupada na atividade industrial na ZFM observou-se uma contração de 0.006% no desmatamento no Estado do Amazonas.**

Metodologia do Modelo de Equilíbrio Geral Computável

A modelagem de equilíbrio geral computável permite simular o comportamento dos agentes econômicos (consumidores, empresas e governo) e suas interações nos diversos mercados através das transações econômicas comuns na sociedade. Essa metodologia permite analisar os efeitos sistêmicos de diferentes choques ou mudanças no ambiente econômico, sendo, portanto, útil para a compreensão de fenômenos que afetam diversos setores e consumidores ao mesmo tempo e para a projeção de impactos de fenômenos diversos.

No presente estudo, essa metodologia permite entender como as atividades econômicas intensivas no uso da terra (agricultura, pecuária e extrativismo vegetal) dos Estados da Região Norte, em particular, do Estado do Amazonas, seriam impactadas diante de mudanças nas condições existentes que garantem a competitividade relativa do Polo Industrial de Manaus, de forma a compreender se a ZFM tem relação com as atividades econômicas que exercem pressão sobre o desmatamento. A seguir descreve-se de forma superficial o modelo e apresentam-se os resultados. Maiores detalhes sobre o modelo utilizado podem ser encontrados no Anexo III.

O modelo de equilíbrio geral computável retrata o funcionamento de uma economia através das relações matemáticas de comportamento dos agentes econômicos nos diversos mercados de bens, serviços e fatores de produção. Construiu-se um modelo econômico capaz de representar as economias dos sete estados da Região Norte, bem como a economia dos demais Estados do Brasil de forma agregada (ver Tabela 1), considerando os fluxos de bens e serviços dentro e entre regiões, as relações comerciais com o resto do mundo, e diversas hipóteses alternativas de funcionamento dos fluxos de fatores produtivos (capital e trabalho).

Tabela 1. Agregação de Estados, Regiões e Setores

Estados e Regiões	Setores de Bens e Serviços	
Acre	Soja	Celulose papel e gráfica
Amazonas	Milho	Agroindústria vegetal
Amapá	Fruticultura	Agroindústria animal
Pará	Bovinos	Abate bovinos
Rondônia	Florestal	Outros manufaturados
Roraima	Energia	Comércio
Tocantins	Mecânica e elétrica	Serviços de transporte
Resto do Brasil	Madeira e mobiliário	Outros serviços

Fonte: Elaboração própria

Cada região do modelo é caracterizada por uma estrutura de demanda final composta por despesas públicas e privadas com bens e serviços. O modelo baseia-se no comportamento otimizador, no qual os consumidores buscam a maximização do seu nível de utilidade sujeitos à restrição orçamentária. Os setores produtivos combinam insumos intermediários e fatores primários de produção (capital, trabalho e terra) de forma a minimizar os custos, dada a tecnologia.

A fonte de dados utilizada no modelo é a matriz inter-regional da Amazônia Legal do ano de 2008. A obtenção dessa matriz foi obtida por uma atualização da matriz da Amazônia Legal e resto do Brasil formulada por Guilhoto & Sesso Filho (2005) para 1999. O Anexo III apresenta maiores detalhes sobre a obtenção da matriz de insumo-produto (MIP) utilizada.

Para investigar a relação da ZFM com as atividades intensivas no uso da terra, que, de acordo com a literatura científica, estão fortemente associadas ao desmatamento, aplica-se ao modelo de equilíbrio geral computável um choque fictício de aumento em tributos à produção dos principais setores industriais da PIM no Estado do Amazonas¹⁵. Essa estratégia significa simular uma redução na competitividade relativa dos setores industriais beneficiados pelas isenções fiscais na região da ZFM.

A vantagem dos modelos de equilíbrio geral frente outras metodologias econômicas é a capacidade de considerar todas as interações e interrelações entre setores produtivos e agentes econômicos possíveis na economia ao mesmo tempo, captando os efeitos sistêmicos e a influência de reações secundárias diante de um choque. Ainda, permitem entender como diferentes hipóteses sobre o comportamento dos mercados ou

¹⁵ Não se busca aqui simular ou propor medidas ou instrumentos concretos em discussão ou em debate, mas apenas usar uma estratégia de simulação de cenários para entender as relações e impactos econômicos entre a PIM e os setores intensivos em uso da terra. A reação desses setores no Estado do Amazonas deve evidenciar se há alguma relação, e qual a direção da mesma, entre a PIM e as atividades que exercem pressão sobre o desmatamento. Dessa forma, se o aumento de impostos aos setores da PIM causar um aumento nas atividades agropecuárias, por dedução, tem-se uma confirmação da relação hipotética de que a ZFM contribui para reduzir o desmatamento.

dos agentes é capaz de afetar o equilíbrio dos mercados após um dado fenômeno ou choque. Aproveitando essa vantagem, o choque acima descrito de redução da vantagem comparativa da ZFM foi simulado sob três hipóteses diferentes quanto ao comportamento dos mercados dos fatores primários de produção capital e trabalho:

- a) Sem mobilidade entre regiões
- b) Mobilidades entre regiões
- c) Capital responsivo à sua taxa de retorno

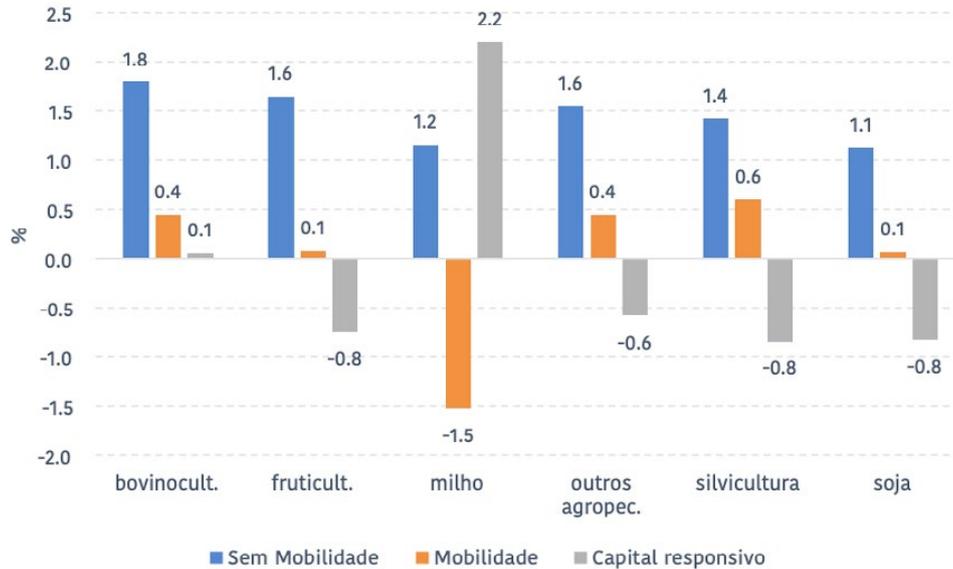
Essas três alternativas de fechamento macroeconômico permitem entender se há alguma influência da migração de capital e trabalho e do efeito dinâmico de mudanças no estoque de capital sobre a relação da ZFM com as atividades intensivas em terra. Nesses três cenários capital e trabalho se deslocam entre setores econômicos dentro de uma mesma região, e o estoque do fator primário de produção terra é fixo e específico dos setores agropecuários.

Resultados do Modelo de Equilíbrio Geral Computável

Os impactos dos cenários simulados sobre o nível de atividade dos setores intensivos em terra no Estado do Amazonas são apresentados na Figura 25. Sob a hipótese de ausência de mobilidade de fatores produtivos entre regiões brasileiras (cenário “sem mobilidade” na Figura 25), a redução da competitividade da ZFM possui uma relação direta com o nível de produção de todas as atividades intensivas em terra. **Esse resultado sugere que a ZFM tem efeito inibidor às atividades que pressionam a abertura de novas áreas e, conseqüentemente, o desmatamento. Dessa forma, não permite refutar a hipótese de que a ZFM contribui para a redução do desmatamento.**

A explicação para tal resultado pode ser fundamentada na discussão apresentada na revisão de literatura, presente em outros trabalhos, de que a atividade industrial da ZFM e do PIM reduz a atratividade das atividades intensivas em uso da terra. Dessa forma, **investimentos e mão de obra na região encontram melhores oportunidades em atividades industriais, reduzindo assim a pressão sobre o desmatamento.** Porém, se a atratividade das atividades industriais da ZFM for reduzida, parte do trabalho e do capital do Estado do Amazonas seriam destinados às atividades agropecuárias e extrativistas.

Figura 25. Impactos (%) dos cenários simulados sobre o nível de atividade setorial no AM



Fonte: Elaboração própria

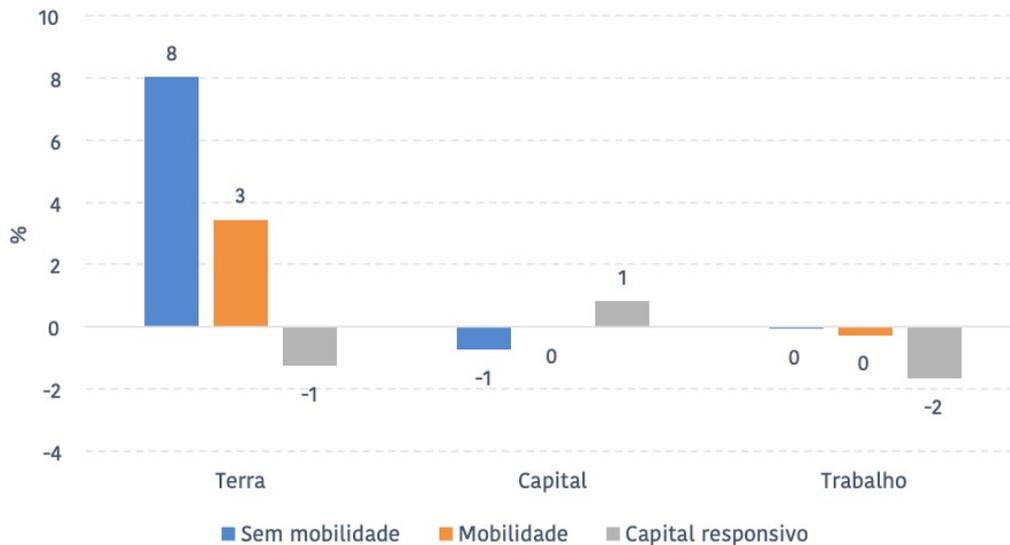
Contudo, no **cenário em que se permite a mobilidade de capital e trabalho entre Estados e regiões brasileiras (cenário “Mobilidade” na Figura 25), a redução da competitividade da ZFM provoca efeitos ambíguos nas atividades intensivas em uso da terra.** A maioria dos setores agropecuários e o setor de silvicultura apresentam ligeiro aumento nos seus níveis de atividades, enquanto o setor de produção de milho sofre uma contração.

Efeito parecido é observado no cenário em que o estoque de capital varia de acordo com mudanças em sua remuneração (cenário “capital responsivo” na Figura 25), porém, com sinais contrários aos resultados do cenário com mobilidade. Dessa forma, pela Figura 25 é possível verificar que existem setores intensivos em terra que seriam beneficiados e setores que seriam prejudicados pela redução da competitividade industrial da ZFM. É preciso, então, utilizar algum outro indicador para entender se a demanda total pelo uso da terra está aumentando ou diminuindo nesses cenários.

A remuneração real dos fatores primários de produção é um indicador que traduz as consequências das mudanças na oferta e na demanda dos fatores primários. A Figura 26 apresenta esse indicador nos cenários simulados. No caso do fator terra, que tem sua oferta total constante em cada região, as variações em sua remuneração são consequência das mudanças na sua demanda.

Os resultados indicam que, **diante de uma redução da atratividade da ZFM, ocorre um aumento na demanda total pelo fator terra nos cenários com e sem mobilidade dos fatores capital e trabalho entre as regiões, o que não permite refutar a hipótese de que a ZFM contribui para a redução do desmatamento nesses cenários. Já sob a hipótese de estoque de capital responsivo à sua remuneração, a demanda total pelo fator terra diminui, o que significa uma redução na pressão pelo desmatamento via atividades intensivas no uso deste fator. Este último resultado não permite refutar a hipótese de que a ZFM não contribui para a redução do desmatamento.**

Figura 26. Variações (%) nas remunerações dos fatores primários de produção no AM



Fonte: Elaboração própria.

Apesar de esses resultados parecerem contraditórios e inconclusivos, eles elucidam alguns mecanismos relevantes para se entender o potencial efeito da ZFM sobre as atividades agropecuárias e silvícolas. Esse efeito está intimamente relacionado aos impactos que a ZFM tem sobre os fluxos de fatores primários de produção capital e trabalho. Não é possível dizer qual das hipóteses testadas aqui sobre a reação desses fatores é a mais plausível, mas é possível relacioná-las a intervalos de tempo e condições gerais da economia.

A hipótese de ausência de mobilidade de capital e trabalho entre estados e regiões, por exemplo, faz mais sentido em intervalos de tempo relativamente curtos, de um ou poucos anos, e na presença de segmentação de mercados de fatores entre estados, ou seja, de características regionais ou locais que dificultariam ou encareceriam a movimentação de pessoas, máquinas, equipamentos e investimentos entre regiões. Sob essas condições, **o efeito de uma redução na competitividade relativa da ZFM induziria uma realocação de capital e trabalho em outros setores, entre eles, os agropecuários e extrativistas, aumentando a pressão sobre o desmatamento.**

Contudo, em intervalos de tempo maiores é possível se esperar menores barreiras ou custos para que pessoas e investimentos em capital físico se movimentem entre regiões. Sob essa hipótese, ainda assim uma redução na competitividade da ZFM torna as atividades primárias intensivas em terra mais atrativas no Amazonas, uma vez que a indústria do estado perde competitividade. Ocorre uma migração de trabalho e capital para outras regiões e estados, mas a agropecuária como um todo e a silvicultura tornam-se relativamente mais atrativas no AM. Contudo, o efeito sobre as atividades agropecuárias é bem menor do que na ausência de mobilidade de fatores entre regiões, diminuindo assim o efeito que a ZFM teria de conter ou reduzir o desmatamento.

Finalmente, em uma situação em que o estoque de capital de uma região pode reagir a mudanças na sua remuneração, advindas de uma maior ou menor demanda pelo mesmo, mas que o trabalho não migra entre

regiões, a redução da competitividade da ZFM levaria a uma queda no estoque do fator capital no estado, com consequente impacto negativo sobre as atividades agropecuárias e extrativas, com exceção do setor de produção de milho.

Esse resultado peculiar ocorre porque, dentre os setores capazes de absorver a mão de obra liberada da indústria, a produção de milho é uma das mais intensivas em trabalho no Amazonas de acordo com a matriz de insumo-produto utilizada, enquanto a maior parte dos demais setores agropecuários e a silvicultura são menos trabalho intensivas que outras atividades econômicas, como o setor de serviços, por exemplo. Dessa forma, se houver razões para acreditar que a mão-de-obra do estado tem pouca capacidade de migrar para outros estados, mas que o estoque de capital total é bastante sensível à atividade industrial da ZFM, não seria possível afirmar que a ZFM contribui para evitar o desmatamento.

Considerações

A partir dos resultados obtidos nos modelos econométricos, não foi possível rejeitar a hipótese de que a ZFM tenha contribuído para conter o desmatamento no Estado do Amazonas. Como a significância estatística do parâmetro estimado não foi tão expressiva (p -valor $< 10\%$) e o valor estimado do coeficiente sugere uma contribuição negativa, mesmo que modesta (uma redução de 0.006% a cada aumento de 1% na população ocupada formal na indústria da ZFM), é razoável concluir pela não rejeição da hipótese de que a ZFM contribuiu para reduzir o desmatamento no Estado do Amazonas, **mesmo que de modo modesto**.

Como ressalvas ao esforço aqui realizado, é importante lembrar que esses resultados estão restritos ao período com dados disponíveis (entre 2010 e 2015), que de fato, é bastante limitado. A análise poderia ser sofisticada e mais precisa se existirem dados disponíveis a nível municipal para (i) a extração de madeira, incluindo o produto ilegal, (ii) dados anteriores à 2010, e, por fim, (iii) podendo utilizar os municípios de outra unidade da federação (por exemplo, o Pará) como fontes de variáveis de controle adicionais. De qualquer forma, os sinais dos resultados encontrados por Rivas, Mota e Machado (2009) se mantiveram nos exercícios econométricos realizados nesta seção.

Já os resultados da modelagem de equilíbrio geral computável permitiram identificar que a relação da ZFM com as atividades primárias intensivas em terra (agropecuária e silvicultura) é extremamente dependente da capacidade dos fatores primários de produção capital e trabalho migrarem entre regiões brasileiras e dos investimentos em capital reagirem a mudanças na ZFM. Por um lado, quanto mais difícil e caro for para o capital e para o trabalho migrarem entre regiões, maior tende a ser a relevância da ZFM em reduzir a atratividade das atividades agropecuárias e extrativistas e assim, evitar o desmatamento.

Contudo, esse efeito da ZFM sobre a conservação diminui quanto mais fácil for a migração de capital e trabalho para outras regiões, uma vez que isso reduziria a pressão pela produção primária agropecuária e silvícola. Em outras palavras, isso significa que no longo prazo o efeito da ZFM como inibidora do desmatamento tende a ser menor. E sob uma situação particular de baixa capacidade da mão de obra do Amazonas migrar para outros Estados e redução do estoque de capital físico na eventual perda de investimentos, muitas das atividades intensivas em terra também perderiam atratividade, o que significa que a ZFM não teria papel de redutora do desmatamento nessa situação. Dessa forma, o exercício de modelagem econômica sugere que o efeito da ZFM sobre as atividades que pressionam o desmatamento contribui para atenuar o mesmo e promover a conservação, mas de forma branda e indireta, sendo possível a reversão desse efeito sob algumas condições.

Diante desses resultados encontrados nas análises dos efeitos ambientais da ZFM, recomenda-se que sejam implementadas ações explícitas de incentivo à preservação ambiental e desincentivo ao desmatamento pelos agentes e empresas interessados no desenvolvimento contínuo da ZFM, de forma a consolidar o papel da ZFM para a preservação do bioma Amazônico e do Estado do Amazonas. Tais ações permitiriam a atribuição direta e inequívoca da ZFM à conservação ambiental e o fortalecimento do discurso de papel relevante da mesma para o desenvolvimento sustentável do Amazonas e do país.

IV. Efetividade dos incentivos fiscais para a Zona Franca de Manaus¹⁶

Introdução

Essa seção está dividida em duas partes. Na primeira, discute-se o enquadramento dos incentivos fiscais para a Zona Franca de Manaus no conceito de gasto tributário como apresentado pela Receita Federal do Brasil, em sua publicação anual Demonstrativo de Gastos Tributários (DGT). A título de ilustração, de acordo com o último DGT, com dados consolidados para o PLOA 2018, o gasto tributário total do país foi de R\$283,4 bilhões, sendo que 8,5% se refere às renúncias com a ZFM.

Nesta seção, vamos relativizar essa questão discutindo se a ZFM deveria ser computada neste cálculo e, adicionalmente, qual é o tipo de gasto tributário da ZFM. Na segunda parte, será apresentada uma avaliação sobre a efetividade do gasto tributário, supondo o conceito da Receita Federal do Brasil, conforme medidas de multiplicador fiscal. A ideia é apresentar um exercício sobre qual o ganho de renda para cada real gasto com a renúncia fiscal com a ZFM.

Enquadramento dos Incentivos da ZFM no conceito de Gastos Tributários

Os gastos tributários podem ser definidos como “gastos indiretos do governo que configuram renúncia de receita e que se valem da legislação tributária para atender a objetivos econômicos e sociais”.¹⁷ São, regra geral, renúncias tributárias que conjugam dois elementos: (i) uma norma jurídica que represente um desvio ao sistema tributário de referência e que possua (ii) um caráter semelhante ao do gasto público direto, mas que se vale da forma indireta, representativa da perda de arrecadação tributária potencial em favor de uma disponibilidade econômica dos contribuintes, que não foram obrigados a recolher o tributo alvo da medida.¹⁸

Assim, não seria esperado considerar como tal as medidas que foram decididas pelo Congresso Nacional na promulgação da própria Constituição Federal. Se a União Federal não detém competência tributária para criar uma incidência sobre certas pessoas ou objetos, a obediência à Constituição não é política econômica de renúncia tributária ainda que outros países tenham constituições que não tratam do assunto ou que permitem tal tributação.¹⁹

Esta é justamente a situação da Zona Franca de Manaus: a União Federal não detém competência para extinguir ou reduzir os incentivos fiscais concedidos para as empresas estabelecidas na referida região, já que os seus benefícios fiscais foram mantidos pelo art. 40, do ADCT²⁰ e, posteriormente, prorrogados por

¹⁶ Essa sessão foi escrita pelos pesquisadores José Maria de Arruda Andrade, Daniel Gelcer e Márcio Holland.

¹⁷ Ver Andrade (2015). Existe, realmente, um aumento estrondoso de renúncias tributárias? Disponível em <<https://www.conjur.com.br/2015-dez-20/estado-economia-existe-realmente-aumento-estrondoso-renuncias-tributarias>>.

¹⁸ *Idem.*

¹⁹ *Idem.*

²⁰ Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.

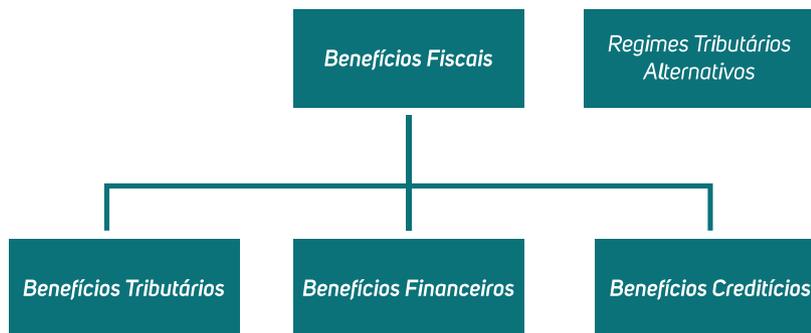
sucessivas Emendas Constitucionais até 2073. Com efeito, o parágrafo único do art. 40 do ADCT só permite que a Lei altere os critérios que disciplinam a aprovação dos empreendimentos e não que reduza os incentivos previstos pela legislação.

Deve-se destacar que este entendimento é, inclusive, endossado pelo Supremo Tribunal Federal. No julgamento da ADIN 2.348-9, que versou sobre a inconstitucionalidade do art. 14, §2º, da Medida Provisória 2.037-23, que previa incidência do PIS e da COFINS sobre as receitas das vendas realizadas às empresas localizadas na Zona Franca de Manaus, alguns Ministros do STF afirmaram que o art. 40, do ADCT teria constitucionalizado e congelado o Decreto-Lei 288/67, tornando-o *imutável*. No julgamento da ADIN 310, o STF considerou que os Convênios ICMS nº 01, 02 e 06, que previam a incidência do ICMS nas vendas de produtos para empresas situadas na Zona Franca de Manaus, violavam o art. 40, do ADCT. A Ministra Carmem Lúcia afirmou, inclusive, que os benefícios da ZFM ganharam *status* de imunidade tributária, por conta do art. 40, do ADCT.²¹

Neste sentido, considerando que os incentivos fiscais concedidos para as empresas estabelecidas na ZFM fazem parte da configuração da República Federativa do Brasil, não podem ser extintos nem reduzidos por decisão de política econômica, a sua alteração está fora da competência da União Federal. Somente se poderia cogitar na extinção destes incentivos ou na sua redução se isso ocorresse por Emenda Constitucional, ou se fossem extintos o IPI, o PIS/COFINS e o Imposto de Importação. É justamente pela impossibilidade de se retirar ou diminuir os incentivos da ZFM, que, nas situações em que o Governo Brasileiro pretende modificar a sua política para as empresas instaladas na região, é obrigado a alterar o PIS/COFINS, o IIR e, especialmente, o IPI para o resto do Brasil.

Do ponto de vista conceitual e jurídico, portanto, entendemos que a **ZFM pode ser considerada como um regime alternativo de tributação de natureza constitucional**, de acordo com a seguinte classificação proposta por nós:

Figura 27. Regime alternativo de tributação



Fonte: Elaboração própria.

Regime Tributário Alternativo **é forma** de tributação distinta de um modelo, digamos ordinário, mas que, ainda que represente uma arrecadação inferior a daquela que seria a tradicional, não se deveria considerá-lo como uma renúncia tributária de gasto indireto, porque:

²¹ Ver Gelcer (2016). *Incentivos fiscais, desconcentração industrial e desenvolvimento regional*. 2016. Tese de Doutorado – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo.

- (i) atende aos próprios preceitos constitucionais que impõem o caráter alternativo; e
- (ii) há vedação constitucional absoluta que não permite ao Poder Executivo uma tributação padrão.

O sistema de incentivos fiscais da ZFM atende aos dois requisitos acima.

Boa parte da interpretação da Receita Federal do Brasil busca equiparar a situação da ZFM a renúncias que são decididas pelo governo federal mediante decretos ou leis. No caso da ZFM, repita-se, está ausente a competência do governo federal em propor lei ou medida que subverta o atual regime jurídico.

Adicionalmente, há indícios de que o cálculo da renúncia fiscal com a ZFM esteja superestimado. A título de exemplo, nota-se que as renúncias do IPI-Importação foram um pouco superiores ao Imposto de Importação nos anos de 2017 e 2018. Em outros anos, são valores muito próximos, o que não invalida a suspeita de superestimação nos cálculos da RFB. Nos anos anteriores, o Imposto de Importação foi ligeiramente superior ao IPI-Importação. Sendo o IPI-Importação recuperável, não as suas renúncias não poderiam ser superiores nem estar tão próximas às renúncias do Imposto de Importação, que não é recuperável.

Quantificação das Renúncias Fiscais pelo DGT

No decorrer do trabalho, utilizaremos a expressão renúncia tributária apenas como forma de reconhecer que esse é o termo comumente atribuído à ZFM e porque utilizaremos dados da Receita Federal do Brasil. Entendemos, contudo, tratar-se de regime tributário diferenciado (alternativo) por determinação vinculante da Constituição Federal.

Antes de tratarmos da análise crítica das renúncias fiscais constantes do Demonstrativo de Gastos Tributários (DGT) elaborado pela Secretaria da Receita Federal do Brasil, é necessário fazer algumas ressalvas a respeito da quantificação das renúncias fiscais destinadas à Zona Franca de Manaus constantes do DGT.

No DGT consta a informação do que não se considera na quantificação do gasto tributário: *i) depreciação acelerada; ii) recuperação antecipada de créditos; iii) parcelamento de dívidas tributárias; iv) mudanças de prazo de pagamento; v) compensações de bases negativas; vi) regras referentes à sistemática de retenções tributárias; vii) sujeição ao regime de (não) cumulatividade do PIS/COFINS.*

O DGT não faz qualquer menção se, no cômputo dos gastos tributários, são desconsiderados os casos em que: *i) a não tributação de uma determinada operação não é revertida em uma redução da carga tributária da cadeia por inexistir a possibilidade de apropriação dos créditos de tributos recuperáveis, como o IPI e o PIS/COFINS; ii) a suspensão de um tributo é convertida em uma isenção parcial.* Nestas duas situações, não há uma renúncia fiscal, mas somente o diferimento do pagamento do imposto, ou pagamento parcial.

Nas supostas renúncias destinadas à Zona Franca de Manaus, identificamos as seguintes situações em que inexistente uma renúncia fiscal, mas somente uma postergação da obrigação tributária:

- (i) Alíquota zero de PIS/COFINS e isenção do IPI nas vendas de insumos de empresas estabelecidas nas demais regiões, para as empresas situadas na ZFM, e tributadas pelo regime não-

cumulativo. Em situações normais, o IPI e o PIS/COFINS seriam recuperáveis. Assim, o sistema de incentivos da ZFM não acarreta uma renúncia fiscal, propriamente dita;

(ii) Isenção do IPI e suspensão do PIS/COFINS na importação de insumos. Como nestas situações o IPI e o PIS/COFINS também seriam recuperáveis, os benefícios da ZFM não acarretam uma renúncia fiscal, propriamente dita;

(iii) Isenção do IPI nas vendas de produtos das empresas estabelecidas na ZFM para as outras regiões do Brasil. Caso sejam produtos fabricados sem a utilização de matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais de produção regional, para serem utilizados como insumos de produtos industrializados sujeitos ao pagamento do IPI, a Receita Federal não reconhece o direito ao crédito pelos adquirentes. Não havendo o direito ao crédito nestas operações, não se pode falar em renúncia;

iv) Isenção do Imposto de Importação na importação de insumos para a fabricação de produtos que são vendidos a outras regiões do Brasil. Nestes casos, não há isenção integral. O percentual de redução varia entre 88% e 93%.

Como no DGT não consta a informação a respeito da metodologia para a quantificação das renúncias fiscais nestas situações, não é possível dizer se o DGT considera todas elas como renúncia de receita ou não. Todavia, existem alguns elementos que servem como indícios para questionarmos a metodologia de quantificação constante do DGT.

Em primeiro lugar, veja o caso dos gastos tributários do IPI de Importação reportados no DGT, onde se apresentam como significativos. No período de 2015 a 2018, as estimativas do DGT são de renúncias do IPI-Importação no montante de, aproximadamente, R\$3 a 4 bilhões, superando, curiosamente, as renúncias relativas ao Imposto de Importação nos anos de 2017 e 2018. Contudo, o DGT não considera que, na importação de insumos, o IPI-Importação, em situações normais, é recuperável e, portanto, não haveria uma renúncia fiscal propriamente dita para as empresas estabelecidas na ZFM.

Com relação ao PIS/COFINS, o DGT segrega as informações por tipo de incentivo da ZFM relacionado a estas contribuições. A partir da sua análise, percebe-se que o DGT contabiliza o montante de renúncias fiscais relativas ao PIS/COFINS-Importação de matérias-primas e bens de capital. Como nestas duas situações o PIS/COFINS é recuperável (caso o importador esteja sujeito ao regime não-cumulativo), não se pode dizer que exista uma renúncia fiscal propriamente dita.

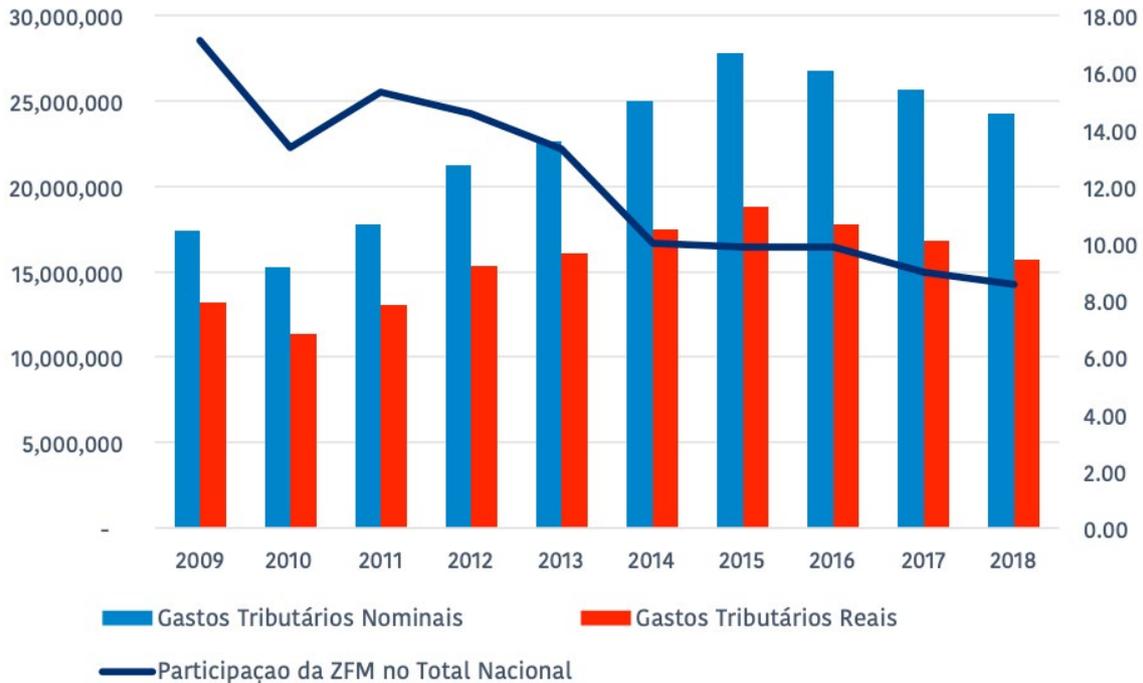
Esta mesma situação ocorre em relação à alíquota zero de PIS/COFINS na venda de mercadorias de outras regiões para a Zona Franca de Manaus. Caso se trate da venda de insumos, o PIS/COFINS, em operações normais, seria recuperável. Logo, não se poderia dizer que há renúncia fiscal nestas situações também.

Análises Comparativas das Renúncias Fiscais

Mesmo com nossas reservas acima quando à acurácia dos dados do DGT/RFB, com ajuda da figura a seguir, nota-se que os incentivos fiscais destinados ao programa da Zona Franca de Manaus somam R\$ 24,2 bilhões, em 2018. No mesmo gráfico, pode-se observar que esses incentivos vêm caindo quando descontado a

inflação, particularmente desde 2015. Os gastos com a ZFM em relação ao total de gastos tributários do país também vêm caindo desde 2009. Atualmente representam 8,5% do total, mas essa participação já foi de 17,0%.

Figura 28. Gasto Tributário na Zona Franca de Manaus, em R\$ bi e em % do Total Nacional – 2009-2018



Fonte: RFB, TN, Suframa.

Observando o conjunto dos gastos tributários, para 2018, tem-se os seguintes. Primeiro, conforme o Quadro 3, a região Norte tem 11,9% de participação no total dos gastos tributários do país, ficando a região Sudeste com mais da metade do montante total, ou 52,5%. Os incentivos do Norte, devido à Zona Franca de Manaus, são basicamente associados ao IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), enquanto que os incentivos do Sudeste são fortemente baseados em PIS e Cofins.

Pelo Quadro 4 pode-se ver que os maiores gastos tributários são associados ao Simples e aos Rendimentos Isentos Não Tributáveis do IRPF; este último, se somado às Deduções de Rendimentos Tributáveis, totalizam 15,6% de todos os gastos tributários do país. De outra forma, apenas dois grupos de programas (Simples e IRPF) respondem por 44% de todo o gasto tributário. Mesmo com esse elevado nível de renúncia fiscal, algo na casa de R\$125 bilhões, ou cinco vezes mais do que o gasto com a ZFM, não há estudos sobre a efetividade destes programas.

Outros gastos tributários constantes no DGT como o MEI (Microempreendedor Individual) cuja contribuição de pessoas físicas para a formalização de pequenos negócios é bem pequena perto dos benefícios adquiridos com a adesão ao programa.

Quadro 3. Gastos Tributários Por Regiões – 2018

Regiões	Gasto Tributário	Participação no Total (%)
Norte	33,6	11,9
Nordeste	32,8	11,6
Centro Oeste	21,2	7,5
Sudeste	148,8	52,5
Sul	47,0	16,6
Total	283,4	100,00

Fonte: RFB

No último levantamento realizado pelo IBGE das Contas Regionais, em 2015, foi constatado que os tributos arrecadados pelo Estado do Amazonas representam, aproximadamente, 17,1% na composição do PIB Estadual, constituindo a terceira maior participação entre todos os Estados. Segundo os dados do IBGE, somente São Paulo (17,50%) e o Espírito Santo (17,50%) teriam uma participação ligeiramente maior da arrecadação na composição do PIB Estadual.

Vale considerar o fato de que a renúncia fiscal por parte da União com a ZFM gera arrecadação federal do Estado do Amazonas. Por exemplo, em 2017, de acordo com o DGT/RFB, a renúncia com a ZFM foi de R\$ 25,6 bilhões; contudo, o total de arrecadação federal no estado do Amazonas foi de R\$ 14 bilhões; pode-se, grosso modo, dizer que a renúncia líquida com a ZFM foi de 11,6 bilhões.

Quadro 4. Gastos Tributários Por Principais Programas – 2018

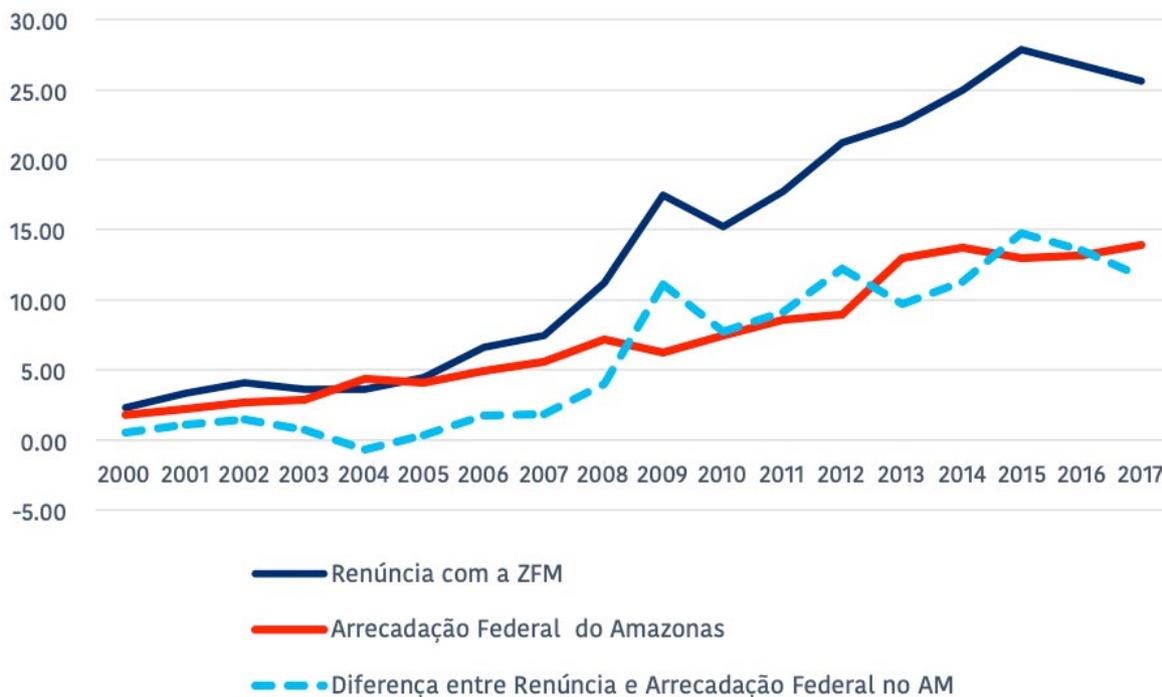
Regimes Tributários	Valores em R\$ bi	Participação no Total (%)
Simplex	80,6	28,4
Rendimentos Isentos Não Tributáveis - IRPF	27,0	9,5
Zona Franca de Manaus	24,2	8,5
Agricultura e Agroindústria - Desoneração Cesta Básica	24,2	8,5
Entidades sem Fins Lucrativos	23,6	8,3
Dedução de Rendimentos Tributáveis - IRPF	17,4	6,1
Desoneração da Folha de Salários	14,7	5,2
Diversos (MEI, Setor Automotivo, REIDI etc.)	71,7	25,3
Total	283,4	100,0

Fonte: RFB

Ou seja, de um lado, há o que contestar sobre a metodologia de apuração dos gastos tributários como calculado pela Receita Federal do Brasil; e, mesmo assim, **esses gastos vem se reduzindo em termos reais e em participação relativa nos últimos anos**. De outro lado, a renúncia é parcialmente compensada com forte arrecadação federal no estado. Análises de efetividade destes gastos com a ZFM poderiam considerar os valores líquidos, ou seja, a diferença entre o total de benefícios para o PIM (Polo Industrial de Manaus) e o que a região arrecada para a União por conta de seu dinamismo econômico graças ao programa. Como não há disponibilidade de dados de arrecadação federal no PIM, faz-se uso de arrecadação federal no estado do Amazonas, ciente de que os valores devem ser, obrigatoriamente, menores.

Para complementar a nossa análise, elaboramos o quadro 5 com as informações da arrecadação estadual em confronto com as renúncias estaduais para o mesmo período de 2015, para compararmos com o cenário federal.

Figura 29. Renúncia Fiscal com ZFM e Arrecadação Federal no AM – 2000-2017 (R\$ bilhões)



Fonte: Relatório de Arrecadação por UF (Receita Federal) e DGT (Receita Federal)

Quadro 5. Valor da Arrecadação Estadual para Cada R\$ 1,00 de Renúncia Fiscal e Participação da Arrecadação Estadual no PIB de Cada Estado - 2015

Estado	PIB Estadual*	Receita Tributária Estadual*	Renúncia Estadual para Indústria e Comércio*	Valor de Arrecadação Estadual para cada R\$ 1,00 de Renúncia Fiscal Estadual**	Participação da Arrecadação Estadual no PIB Estadual
Amazonas	86,56	9,19	6,66	1,38	10,62%
Tocantins	28,93	2,61	0,85	3,08	9,02%
Paraná	376,96	30,83	8,36	3,69	8,18%
Paraíba	56,14	5,24	1,32	3,97	9,34%
Alagoas	46,36	3,75	0,58	6,51	8,09%
Mato Grosso	107,42	8,93	1,25	7,12	8,31%
Distrito Federal	215,61	14,26	1,84	7,74	6,61%
Maranhão	78,48	5,93	0,75	7,94	7,55%
Espírito Santo	120,36	10,47	1,30	8,07	8,70%
Bahia	245,02	27,97	3,05	9,18	11,42%
Minas Gerais	519,33	51,30	5,51	9,32	9,88%
Goiás	173,63	16,50	1,62	10,18	9,51%
Mato Grosso do Sul	83,08	8,12	0,75	10,84	9,77%
Rio de Janeiro	659,14	49,40	4,43	11,14	7,50%
Amapá	13,86	1,08	0,10	11,15	7,81%
São Paulo	1.939,89	148,80	13,13	11,33	7,67%
Ceará	130,62	12,07	0,97	12,48	9,24%
Santa Catarina	249,07	20,77	1,44	14,46	8,34%
Pará	130,88	11,10	0,70	15,93	8,48%
Rio Grande do Norte	57,25	5,88	0,37	15,93	10,28%
Rondônia	36,56	3,51	0,16	21,88	9,59%
Acre	13,62	1,17	0,03	39,19	8,62%

Fonte: LOA e LDO dos Estados e IBGE

Notas: *Em bilhões de R\$; **Em R\$; ***Excluímos de nossa planilha os Estados de RR, PE, PI, RS e SE tendo em vista a ausência de informações completas.

Efetividade dos Gastos Tributários com a Zona Franca de Manaus

A literatura econômica trata do tema da efetividade de gastos governamentais como sendo associado ao conceito de **multiplicador fiscal**. Noutras palavras, discute-se o quanto a renda cresce com aumento nos gastos de governo. De uma perspectiva mais geral, seria esperado que a cada um Real despendido pelo governo poderia se esperar uma expansão de mais de um Real na renda da economia. Contudo, os estudos sobre o tema mostram que o assunto é bastante controverso²². Há diversos determinantes do tamanho do multiplicador fiscal, como as fases do ciclo econômico, a direção da política monetária, o regime de taxa de câmbio vigente, etc. Estudos empíricos para diversas economias mundiais, apontam para multiplicador fiscal entre números negativos e positivos acima de três (03).

No Brasil, alguns estudos apontam para um multiplicador fiscal abaixo da unidade²³. Em alguns casos, o multiplicador fiscal de gastos no Brasil é próximo de zero (De Prince, Marçal e Holland, 2016). Ou seja, é fundamental investigar o quando cada Real gasto pelo governo federal gera de renda.

Esse estudo realizou alguns exercícios para o caso da Zona Franca de Manaus. Antecipa-se que a limitação de dados ao longo do tempo não permite realizar testes econométricos em série temporal. Por isso, para os exercícios para estimar o multiplicador de gasto tributário sobre a renda para o caso do programa da ZFM foi feito uso dos seguintes métodos.

Primeiro, foram utilizados parâmetros aproximados a partir dos resultados das estimações de Possebom (2017). O autor aplicou o método do controle sintético para dados municipais brasileiros durante o Século 20 com o objetivo de avaliar o impacto econômico da Zona Franca de Manaus (ZFM); seus resultados mostram impactos positivos e significantes sobre PIB real e Produção Total de Serviços per capita. O autor faz uso de Áreas Comparáveis Mínimas (AMC) como seu controle²⁴. A partir destes resultados, pode-se inferir aproximadamente que **sem a Zona Franca de Manaus, a renda per capita do município de Manaus seria, em média, duas vezes menor do que a observada**. Foram utilizados dados mais recentes que representam efeitos defasados da implantação do programa.

De posse disso, produziu-se a renda agregada do município multiplicando a renda per capita gerada pelo método de controle sintético vezes a população. Essa renda "sintética" é comparada com a renda observada no município tratado, neste caso Manaus; essa diferença é o que pode se chamar, grosso modo, de "ganho de renda do tratado" do gasto tributário com a ZFM. Foi realizado cálculo do multiplicador fiscal tanto com gasto tributário total para o programa quanto com gasto tributário líquido, ou seja, descontando a arrecadação tributária federal na região. **Por esse método, obteve-se o multiplicador de gasto tributário com o Polo Industrial de Manaus variando de 1,48 a 3,03.**

Segundo, apresenta-se no Quadro 6 um exercício muito similar faz uso de parâmetros utilizados anteriormente

22 Para uma revisão do assunto veja Batini et al. (2014).

23 Veja um sumário do tema para o Brasil em Kayo (2018) e a pesquisa mais recente fazendo uso de diversas técnicas econométrica em De Prince, Marçal e Holland (2016).

24 De acordo com o autor: "I use all the MCAs in the Brazilian North Region because this region presents many characteristics that make it very different from other Brazilian regions. First of all, the Amazon Region almost coincides with the North Region, implying that the latter presents an unique environment and, as a consequence, faces very different economic challenges. (Possebom, 2017, pag. 224).

para os contrafactuais na análise dos impactos socioeconômicos da ZFM. Neste caso, o contrafactual é uma média ponderada assim definida: 61% da renda per capita da RM (região metropolitana) de Belém, 23,5% da renda per capita do interior do Pará e 15,5% da renda per capita da RM do Macapá. **Neste caso, o multiplicador de gasto tributário com o programa de incentivo regional no PIM varia de 1,14 a 2,33.**

Por fim, tem-se um exercício mais simplificado que leva em consideração a renda per capita de Belém como contrafactual da renda per capita de Manaus. **Neste caso, o multiplicador de gasto tributário com o programa de incentivo regional no PIM varia de 1,19 a 2,44.**

Ou seja, em qualquer cenário, para cada R\$1,0 gasto com incentivos para a ZFM, a renda da região metropolitana de Manaus cresce mais do que R\$1,0. No Brasil, na média geral, gastos governamentais tem multiplicador fiscal bem inferior a unidade, conforme estudos citados anteriormente.

Quadro 6. Multiplicador Fiscal do Gasto Tributário com a ZFM – 2010

	Controle Sintético*	Usando Parâmetros de Possebom (2017)**	Comparação com Belém***
Considerando o Gasto Tributário Total conforme DGT/RFB	1,14	1,48	1,19
Considerando Gasto Tributário Total (DGT/RFB) menos Arrecadação Federal do AM	2,33	3,03	2,44

Notas:

* Usa-se média ponderada assim definida: 61%* da renda per capita da RM de Belém, 23,5% da renda per capita do interior do Pará e 15,5% da renda per capita da RM do Macapá. Parâmetros gerados por nossas estimativas conforme controle sintético.

** Usa-se resultado médio conforme V. Possebom (2017). Free Trade Zone of Manaus: an impact evaluation using the Synthetic Control Method. Revista Brasileira de Economia, 71 (2), p. 217-231. Valores médios aproximados obtidos de inspeção visual da figura 1 para o período mais recente.

*** Usa-se média simples entre a renda per capita da RM de Manaus e da RM de Belém.

É importante ressaltar que esses exercícios sofrem de algumas limitações. De um lado, por não dispor de dados ao longo do tempo, faz uso de dados, seja de valores médios (usando resultados de Possebom, 2017), seja para o ano de 2010. Esforços futuros poderão expandir essa análise para outros anos. De outro lado, faz uso da arrecadação do estado do Amazonas e não da Zona Franca de Manaus, o que tende a majorar os multiplicadores quando se usa o “gasto tributário líquido”. Mesmo assim, os valores devem ser superiores aos observados quando do uso do “gasto tributário total”.

Finalmente, vale registrar que o conceito de multiplicador fiscal, como amplamente utilizado na literatura econômica, não permite avaliar efeitos dos gastos do governo sobre emprego ou salário na indústria.

É recorrente a crítica de que a Zona Franca de Manaus custa muito caro por emprego gerado. A conta comum divide o gasto tributário e o emprego direto do PIM. Segundo a SUFRAMA, são 498 projetos aprovados e, portanto, incentivados no PIM. Na média, o emprego gerado por esses projetos está em torno de 100 mil postos (caiu para 85 mil nos anos de recessão, mas chegou à 120 mil antes da recessão brasileira). Como o orçamento da União prevê R\$25 bilhões de gastos tributários com a ZFM, em uma conta simplificada, cada empresa gera em média 200 empregos e ganha anualmente, em média, R\$50 milhões de benefício fiscal. Ou seja, cada emprego custa R\$250 mil/ano. Como o rendimento médio real do trabalho no Brasil é de R\$2.128 (PNAD/IBGE), e considerando o custo não-salário da folha em 120% sobre cada salário pago, cada empresa gasta em média anual R\$56 mil/trabalhador.

Contudo, dado o multiplicador do emprego na indústria de transformação, o total de emprego gerado (direto mais indireto) é da ordem de 500 mil. Como o orçamento da União prevê R\$25 bilhões de gastos tributários com a ZFM, em uma conta simplificada, cada empresa gera em média 1000 empregos e ganha anualmente, em média, R\$50 milhões de benefício fiscal. Ou seja, cada emprego custa R\$50 mil/ano. Ainda assim, pode-se dizer que é um alto valor de subsídio, dado que cada emprego gerado na região custa, em média, R\$56 mil/ano (seguindo padrões médios nacionais).

Desta última conta, subtraindo do gasto tributário a arrecadação federal na região, tem-se cerca de R\$12,0 bilhões de “renúncia líquida” com o programa do PIM. Isso reduziria o custo de cada emprego na região para um pouco menos da metade daquelas R\$50 mil/ano. Ou seja, por meio de uma conta bastante simplificada, pode-se inferir que o Governo Federal contribui com 42% da folha de pagamentos das empresas da região.

Essa é uma alternativa para avaliação de custo do programa. Não a única.

Contudo, essa avaliação é desprovida de efeitos dinâmicos, ou seja, sem avaliações de contrafactuais – como seria a renda da região se não houvesse o PIM, por exemplo, a partir de técnicas econométricas.

Nota-se, com isso, que os custos e a efetividade da Zona Franca de Manaus têm mais de uma perspectiva de avaliação. Nesta leitura estritamente quantitativa negligencia-se, ainda, o papel de protetora da floresta Amazônica bem como o seu papel de “imperativo de segurança nacional” associado com a função de integridade do território nacional, dada a complexidade da região e de suas fronteiras.

Considerações finais

Ao longo deste documento foi possível acompanhar os esforços de pesquisa logrando avaliar os impactos socioeconômicos e ambientais da Zona Franca de Manaus. Como esse programa conta com incentivos fiscais, também se analisou a sua evolução e efetividade destes gastos tributários.

Em um balanço transversal dos estudos, parece justo concluir que o programa de incentivos fiscais voltados para o Polo Industrial de Manaus tem tido êxito. Alguns indicadores permitem essa constatação. Entre eles tem-se a evolução da renda per capita tanto da região metropolitana de Manaus quando do estado do Amazonas, o desempenho de alguns indicadores de educação, o acesso a serviços como água e saneamento, e índices de desigualdade de renda.

Também vale considerar que a constituição de um polo industrial parece ser elemento inibidor do desmatamento da floresta Amazonas, tanto conforme técnicas de análise de dados em painel quando por meio de análises de controle sintético.

Os incentivos fiscais federais para a Zona Franca de Manaus respondem por 8,5% de total dos gastos tributários do país; tempos atrás já representou 17%. Mais da metade destes gastos tributários são voltados para o Sudeste, ficando a região Norte com 11%. Os incentivos fiscais são predominantemente baseados no imposto sobre produto industrializado (IPI); comparativamente, os incentivos do Sudestes são mais baseados em PIS e Cofins. Os investimentos na indústria da região vivem sob o risco de alterações nas alíquotas do IPI, bem como em mudanças na direção da política de comercio exterior do país.

Claramente, a região carece de um programa mais ampla, mais estruturado e com regras mais claras para os investimentos de longo prazo, que logre a diversificação produtiva e a menor dependência dos recursos da União. Reforma tributária mais profunda que extingue o IPI, e abertura comercial mais acelerada que reduza o imposto sobre importações (II) podem colocar em risco todo o parque industrial situado na região metropolitana de Manaus.

É muito difícil estimar os impactos de eventual desestruturação do polo industrial de Manaus (PIM); mas, pode-se inferir, a partir dos estudos aqui apresentados que, entre outros, haveria uma forte queda do emprego gerado, atualmente na casa dos 500 mil, intenso fluxo emigratório, conseqüente redução relevante no nível de renda per capita, desincentivo a melhoria na educação, entre outros.

Curiosamente, os esforços fiscais da União para a sustentação de um mínimo de atividade urbana e de renda pode ser muito similar ao dispêndio líquido (incentivos recebidos da União menos a arrecadação federal na região), sem as conseqüências positivas em termos de educação e *renda do trabalho*.

Vale reforçar, mais uma vez, que Zona Franca de Manaus é um programa de desenvolvimento regional voltado para a consolidação de atividades produtivas em uma região tida como remota da perspectiva do mercado consumidor brasileiro. Desde seu ato de criação, em 1967, a ZFM tem cumpre ainda o papel de garantir a integridade do território nacional, e ser de imperativo de segurança nacional.

A atividade industrial na Zona Franca de Manaus é composta por grandes empresas internacionais, com as melhores práticas competitivas. Houve grandes avanços na região por conta do programa, com constituição de

um forte mercado consumidor regional, amplo e diversificado mercado de trabalho, universidades e institutos de pesquisa aplicada, entre outros.

Trata-se de uma região rica em recursos naturais, muitos altamente valiosos, e de grande biodiversidade. Tem-se, assim, bases sólidas para o desenvolvimento de um programa mais amplo de desenvolvimento regional.

Deriva-se direta e indiretamente destes estudos, recomendações de políticas públicas para a região. Em uma visão de futuro, parece-nos fundamental a manutenção dos preceitos constitucionais para não colocar em risco o parque industrial existente, e que gera cerca de 500 mil empregos diretos e indiretos.

Da mesma forma, não parece haver dúvidas da importância do fortalecimento do desenvolvimento da região Norte, e particularmente do estado do Amazonas, baseado nos seguintes. Primeiro, é preciso ampliar a contribuição da região nas exportações brasileiras. Investimentos em infraestrutura rodoviária e portuária são essenciais para tal. É preciso realizar fortes investimentos na estrutura portuária permitindo modernizações no desembarço aduaneiro, da mesma forma que em rodovias centrais na região como as Rodovias BR-319²⁵ e BR-230 (conhecida como "Transamazônica").

Investimentos em infraestrutura na região devem se estender para a malha ferroviária, rodoviária, fluvial e telecomunicações. Esses investimentos devem gerar, ao longo do tempo, estímulos para a diversificação produtiva da região, atraindo novos investimentos em novos setores econômicos para além da atividade manufatureira.

Segundo, é muito importante que se destine recursos do PD&I em atividades baseadas em recursos naturais da região e em formação técnica-profissional de excelência. Associado a isso é preciso desenvolver as atividades produtivas no interior do estado, estimulando projetos baseados em recursos minerais (potássio, gás, bauxita, nióbio, etc...), importantes para o fomento de novos polos econômicos (fertilizantes, metalúrgico, químico) e em recursos naturais voltados para o desenvolvimento de polos de alimentação, higiene pessoal, perfumaria e cosméticos.

Por fim, mas não menos importante, a região carece de um programa estruturado de desenvolvimento da atividade de turismo, seja de negócios ou não. O imenso potencial turístico da região, comparável aos lugares mais atrativos do planeta, tem sido explorado economicamente muito aquém de seu potencial. Torna-se mister e urgente que se desenhe um programa estruturado em ato conjunto com os três entes federativos (União, Estado e municípios do Amazonas) para o desenvolvimento de uma cadeia de negócios sustentável voltada para a atração de turistas nacionais e estrangeiros. Esse programa tem a função não somente de geração de emprego e renda na região, como também de preservação do meio ambiente.

²⁵ Inaugurada em 1976, a BR-319 tem quase 900 km e é a única ligação rodoviária de Manaus ao resto do país, via Porto Velho (RO). Foi entregue asfaltada, mas a falta de manutenção fez com que perdesse o pavimento até ficar intransitável, em 1988 (FSP, 4.set.2018. Disponível em: <<https://temas.folha.uol.com.br/projeto-amazonia/br-319/estrada-que-liga-manaus-a-resto-do-pais-ameaca-abrir-uma-alemanha-na-mata.shtml>>). É por meio da BR-319 que Manaus seria conectada com a BR-230, a Transamazônica, que, a despeito de seu mau estado de conservação e precariedade, liga os estados do Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba e Tocantins.

Referências bibliográficas

- ABADIE, A. *et al.* (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program. *Journal of the American Statistical Association*, 105(490), 493-505.
- ANDRADE, J. M. A. (2015). Existe, realmente, um aumento estrondoso de renúncias tributárias? Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/2015-dez-20/estado-economia-existe-realmente-aumento-estrondoso-renuncias-tributarias>>. Acesso em 21.10.2018.
- ARAÚJO, J. J. C. N.; PAULA, E. A. (2009). Novas formas de desenvolvimento do Amazonas: uma leitura das ações do Programa Zona Franca Verde. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 5(3), 140-154.
- ARELLANO M.; BOND S. (1991). Some tests of specification for Panel Data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
- ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. (2012). Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 50(1), 119-140.
- ASSUNÇÃO, J.; LIPSCOMB, M.; MOBARAK, A. M.; SZERMAN, D. (2016). Agricultural productivity and deforestation in Brazil. Working Paper. INPUT – Iniciativa para o Uso da Terra. Climate Policy Initiative.
- BALTAGI, B. (2012). *Econometric analysis of Panel Data*. 5th ed. New Jersey: Wiley.
- BANCO MUNDIAL. (2017). *Um ajuste justo: análise da eficiência e equidade do gasto público no Brasil*. Grupo Banco Mundial. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/88487151196609355/pdf/121480-REVISED-PORTUGUESE-Brazil-Public-Expenditure-Review-Overview-Portuguese-Final-revised.pdf>>. Acesso em 20.10.2018.
- BATINI, N. *et al.* (2014). Fiscal multipliers: size, determinants, and use in Macroeconomic Projections. Fiscal Affairs Department. *IMF: Technical Notes and Manual*, 14/04, 1-33. Disponível em: <<https://www.imf.org/external/pubs/ft/tnm/2014/tnm1404.pdf>>. Acesso em 20.10.2018.
- BARROSO, Y. D. (2008). A Zona Franca de Manaus e seu regime jurídico-tributário. In: MARTINS, I. G. S. *Tributação na Zona Franca de Manaus: comemoração aos 40 anos da ZFM*. São Paulo: MP.
- BORGES, J. S. M. (1999). Isenção de produtos industrializados e crédito do IPI na saída de insumos para a industrialização fora da Zona Franca de Manaus. *Revista Dialética de Direito Tributário*, 49, 149-161.
- BRIANEZI, T. (2013). *O deslocamento do discurso sobre a Zona Franca de Manaus: do progresso à modernização ecológica*. 2013. Tese de Doutorado em Ciência Ambiental - Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo.
- CARVALHO, T. S.; DOMINGUES, E. P. (2016). Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal brasileira entre 2006 e 2030. *Nova Economia*, 26(2), 585-621.

- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. (2014). *Perfil da Indústria nos Estados 2014*. Brasília: CNI.
- COSTA, A. B.; BIDERMAN, C. (2014). A dinâmica da concentração do emprego industrial no Brasil (1991-2011) e o ciclo de vida das empresas. *Anais do XLII Encontro Nacional de Economia (ANPEC)*.
- COSTA, J. B. (2016). O Polo Industrial da Zona Franca de Manaus e a preservação da floresta amazônica: caminhos independentes. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal do Amazonas.
- CROISSANT, Y; MILLO, G. (2018). *Panel Data Econometrics with R*. 1st ed. New Jersey: Wiley.
- CRUZ, M. (2008). O tratamento do PIS e da COFINS na Zona Franca de Manaus. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva. *Tributação na Zona Franca de Manaus: comemoração aos 40 anos da ZFM*. São Paulo: MP.
- GALINARI, R.; CROCCO, M. A.; LEMOS, M. B.; BASQUES, M. F. D. (2007). O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro. *Revista Economia Contemporânea*, 11(3), 391-420.
- GARCIA, L. M. (1997). *Exportar: rotinas e procedimentos, incentivos e formação de preços*. 6. ed. São Paulo: Aduaneiras.
- GELCER, D. M. (2016). *Incentivos fiscais, desconcentração industrial e desenvolvimento regional*. Tese de Doutorado. Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo.
- GUERRA, G. M. (2012). *PIS e COFINS na teoria e na prática: uma abordagem completa dos regimes cumulativo e não cumulativo*. 3. ed. São Paulo: ME.
- GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. (2005). *Estrutura produtiva da Amazônia: Uma análise de Insumo-produto*. Belém: Banco da Amazônia.
- IBGE. Pesquisa Industrial Anual (PIA), 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 20.10.2018.
- KAYO, V. (2018). *Multiplificadores fiscais de gastos e tributos: uma abordagem DSGE para a economia brasileira*. Dissertação de mestrado. Departamento de Economia, Universidade de São Paulo.
- MARGULIS, S. (2003). *Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira*. Brasília: Banco Mundial.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Disponível em: <<portalfat.mte.gov.br/relacao-anual-de-informacoes-sociais-rais/>>. Acesso em 20.10.2018.
- MIRANDA, R. N. (2013). Zona Franca de Manaus: desafios e vulnerabilidades. *Núcleo de Estudos e Pesquisas, Senado Federal*. Texto para Discussão 126, 1-43.
- NOGUEIRA, A. C. F.; SANSON, F.; PESSOA, K. (2007). A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*.

- OLIVEIRA, W. (2013). *Regulamento do IPI anotado e comentado*. 22° ed. São Paulo: Fiscosoft.
- ONO, J.; OLIVEIRA, F. R. (2009). *Manual do PIS e da COFINS*. São Paulo: Fiscosoft.
- PEREIRA JR, E. (2015). Dinâmicas Industriais e Urbanização no Nordeste do Brasil. *Mercator - Revista de Geografia da UFC*, 14(4), 63-81.
- POSSEBOM, Vítor. (2017). Free trade zone of Manaus: an impact evaluation using the Synthetic Control Method. *Revista Brasileira de Economia*, 2017, 71(2), 217-231.
- de PRINCE, D.; MARÇAL, E. F.; & HOLLAND, M. (2016). Is Government Spending Effective in Brazil? An Empirical Analysis. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2906454>>. Acesso em 20.20.2018.
- RIVAS, A.; MOTA, J. A.; MACHADO, J. A. C. (org.). (2009). *Instrumentos Econômicos para a Proteção da Amazônia: a experiência do Polo Industrial de Manaus*. Curitiba: Editora CRV.
- ROCHA, E. S. C. (2005). *Análise jurídica dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus*. Manaus: Editor Fiscal do Amazonas.
- SCHÖNTAG, J. A. (2015). *Os incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus: as matérias-primas regionais para a produção de "concentrados"*. São Paulo: FGV. Disponível em: <<http://fgvprojetos.fgv.br/artigos/os-incentivos-fiscais-da-zona-franca-de-manaus>>. Acesso em 22.10.2015.
- SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS. (2018). Zona Franca de Manaus: Indicadores de desempenho do Polo Industrial de Manaus (2013-2018). Disponível em: <<http://site.suframa.gov.br/assuntos/modelo-zona-franca-de-manaus/apresentacao-resumo-indicadores>>. Acesso em 20.20.2018.
- TEIXEIRA, L. C. (2013). *A Zona Franca de Manaus: evolução e resultados*. Monografia de Bacharelado. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- WOOLDRIDGE, J. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. 2nd edition. Cambridge, MA: MIT Press.

ANEXOS

Anexo I - Sistema de incentivos fiscais da ZFM: descrição jurídico-tributária

A Zona Franca de Manaus compreende um complexo sistema fiscal para o IPI, o PIS/COFINS e o Imposto de Importação. Para o IPI, há a previsão para a sua isenção na importação de mercadorias do exterior; na venda de mercadorias produzidas na Zona Franca de Manaus e na compra de mercadorias de outras regiões por empresas situadas no Polo Industrial de Manaus (PIM). O benefício abrange todos os produtos fabricados no PIM, sejam eles acabados, prontos para a venda a consumidor final ou insumos destinados a outras indústrias.²⁶

Nos casos em que as empresas instaladas na Zona Franca de Manaus produzem insumos para serem utilizados no processo industrial de outras empresas localizadas fora da ZFM, há a previsão no art. 6º, §1º, do Decreto-Lei 1.435/75 para o aproveitamento do crédito de IPI pelo adquirente somente se o produto é elaborado na ZFM com matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais de produção regional. Nestas situações, o crédito em questão é aproveitado por estas empresas como se o produto fosse tributado.

Não sendo os produtos elaborados com matérias-primas agrícolas e extrativas vegetais de produção regional, inexistente previsão legal para o aproveitamento do crédito pelo adquirente. Apesar disso, as empresas vêm pleiteando junto ao Poder Judiciário o direito ao aproveitamento deste crédito, mesmo para os casos em que não é utilizada a matéria-prima regional. O caso ainda não foi decidido definitivamente pelo STF, contudo, já houve reconhecimento da repercussão geral da matéria no julgamento do RE nº 592.891.

É importante observar que, caso não seja reconhecido o direito ao crédito pelo adquirente localizado fora da ZFM, na aquisição de insumos produzidos dentro da referida área, a isenção em questão **tem mero efeito de diferimento do imposto**, não gerando uma redução efetiva da carga tributária na operação, já que o IPI é um imposto recuperável. Assim, o não reconhecimento do direito ao crédito de IPI tende a desincentivar este tipo de atividade na região, já que ele não possui praticamente nenhuma vantagem fiscal em relação às demais regiões do território.

Diferentemente do PIS/COFINS, que possui alíquotas uniformes para os diferentes produtos, a carga tributária do IPI é definida mediante a aplicação da alíquota determinada para cada produto, de acordo com a TIPI. Nos casos em que o Governo Federal pretende fazer uma diferenciação da carga tributária, basta que altere as alíquotas dos produtos por meio de Decreto, sem que seja necessária a criação de incentivos fiscais ou de regimes fiscais diferenciados.

A criação de regimes fiscais especiais e incentivos fiscais para o IPI só são necessários nos casos em que o Governo Federal pretende estabelecer diferenciações de carga tributária que não estão atreladas aos produtos, mas a outras questões (ex. sujeito passivo, local de implantação da indústria, cobrança de contrapartidas

²⁶ A respeito dos incentivos fiscais de IPI para as empresas implantadas na ZFM, ver: GELCER, Daniel Monteiro. *Incentivos fiscais, desconcentração industrial e desenvolvimento regional*. 2016. Doutorado – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016; BARROSO, Yuri Dantas. *A Zona Franca de Manaus e seu regime jurídico-tributário*. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva. *Tributação na Zona Franca de Manaus: comemoração aos 40 anos da ZFM*. São Paulo: MP ed., 2008, p. 293-328; ROCHA, Ernesto dos Santos Chaves da. *Análise jurídica dos incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus*. Manaus: Editor Fiscal do Amazonas, 2005, p. 66 e 67; BORGES, José Souto Maior. *Isenção de produtos industrializados e crédito do IPI na saída de insumos para a industrialização fora da Zona Franca de Manaus*. *Revista Dialética de Direito Tributário*, São Paulo, nº 49, p. 149-161, 1999; OLIVEIRA, Waldemar. *Regulamento do IPI anotado e comentado*. 22. ed. São Paulo: Fiscosoft, 2013, p. 161-179.

específicas, etc). Conforme se verificará mais adiante, comparando-se o número de incentivos fiscais e de volume de renúncia de receita, constantes do DGT, para o PIS/COFINS e para o IPI, de imediato se verifica que os números são bem mais elevados para o PIS/COFINS.

Neste sentido, levando em consideração essa característica inerente ao IPI, de maneira geral, a relevância dos incentivos fiscais de IPI no PIM e o seu grau de indução para os agentes econômicos depende de como o IPI é cobrado nas demais partes do território nacional, para cada um dos produtos. Para os produtos que possuem a previsão de uma alíquota de IPI mais elevada e, para os quais não existe um benefício fiscal específico com grau de relevância semelhante ao da ZFM, o IPI tende a ter um efeito de redução da carga tributária mais significativo, gerar um volume maior de renúncias fiscais e ter um efeito indutor mais relevante para que as empresas se instalem ZFM.

Por outro lado, nos casos em que as alíquotas de IPI são mais baixas, ou são produtos não tributados, ou estão sujeitos à alíquota zero, a relevância deste imposto é praticamente inexistente para atrair as indústrias para se implantarem na ZFM. Os produtos das indústrias química e farmacêutica são exemplos dessa situação, já que estão sujeitos à alíquota zero. Da mesma forma, os produtos abrangidos pela Lei de Informática nº 8.248/91, que possuem uma redução do IPI de 80%. Nestes casos, a força indutora da isenção do IPI na ZFM é bastante mitigada.

Neste sentido, o mecanismo de incentivos da ZFM depende da política nacional do IPI para o restante do território brasileiro. Assim, se o Governo Brasileiro pretende incentivar de forma mais significativa determinada indústria para a ZFM, é necessário que eleve as alíquotas de IPI para os bens produzidos por aquela indústria para as demais partes do território brasileiro. Se o Governo Brasileiro pretendesse, por exemplo, incentivar a instalação de indústrias do setor farmacêutico, não poderia manter a alíquota zero desta indústria, como atualmente ocorre.

Um exemplo que põe isso em evidência foi o aumento, na década de 90, em 10% da alíquota do IPI para diversos produtos em todo o território brasileiro. Com a abertura econômica, os incentivos da ZFM reduziram bastante a sua força indutora, e, para contrabalancear essa situação, as alíquotas do IPI foram elevadas em todo o território brasileiro, reforçando o efeito indutor da isenção em questão.²⁷

Outro exemplo, bem mais recente, foi a edição do Decreto nº 9.394/2018, que reduziu as alíquotas do IPI para a produção de concentrados de refrigerante em todo território nacional e, com isso, reduziu o crédito a ser aproveitado pelas fábricas de envase dos refrigerantes, estabelecidas nas demais partes do território brasileiro. Ao reduzir a alíquota do IPI para todo o território brasileiro, na realidade, o Governo Federal acabou diminuindo o incentivo fiscal para as fábricas de concentrados de refrigerantes estabelecidas na ZFM. Mais adiante trataremos do sistema de crédito de IPI nas operações com concentrados. Por ora, nossa ideia é de somente deixar clara a forma de funcionamento do mecanismo de isenção do IPI na ZFM.

Veja-se que essa característica da isenção do IPI para os bens fabricados no PIM permite a sua utilização, inclusive, como um mecanismo de defesa da indústria nacional contra a concorrência de indústrias estrangeiras. Em situações em que as indústrias brasileiras são incapazes de concorrer com a produção estrangeira, por

²⁷ LYRA, Flávio Tavares; PINHEIRO, Vinicius; SARMENTO, Viviane. *Os incentivos fiscais à indústria da Zona Franca de Manaus: uma avaliação*. Brasília: IPEA, 1995, p. 26.

conta de preços mais baixos na importação dos bens, o aumento das alíquotas do IPI para o restante do território nacional pode fazer com que a importação de produtos do estrangeiro torne o produto mais caro do que o produzir na ZFM.

Enquanto, na situação inicial (sem o aumento das alíquotas de IPI), a produção do bem em questão, em qualquer ponto do território brasileiro, tem um custo maior do que a importação do bem, com a elevação da alíquota do IPI para todo o território brasileiro, a sua produção somente na ZFM passou a ter menor custo do que a importação do bem. Em outras palavras, o mecanismo de isenção do IPI da ZFM pode servir como uma política nacional para atrair a produção para o Brasil, ao invés da importação do produto pronto e acabado, para qualquer ponto do território.

A relevância do uso do IPI com essa função de proteção da indústria nacional (e não somente como uma política regional) depende muito de como se comportariam as indústrias instaladas na ZFM sem a existência da isenção em questão. Se o resultado for a saída das indústrias para outras partes do território brasileiro, é bem provável que a isenção do IPI esteja sendo utilizada muito mais como uma política regional (atração das indústrias para a ZFM em detrimento do resto do território). Todavia, caso estas indústrias migrem para fora do país, é bem provável que a isenção do IPI esteja sendo utilizada muito mais como um mecanismo de proteção e atração de indústrias para o Brasil e não somente como uma política regional.

Veja-se que essa mudança de perspectiva de análise permite que se questione, inclusive, se a isenção do IPI seria, efetivamente, uma renúncia fiscal, sob o ponto de vista da política econômica tributária. Caso se chegue à conclusão de que o IPI dos bens produzidos na ZFM é utilizado com alíquotas elevadas justamente como uma defesa da indústria nacional, pode-se questionar se isenção em questão deve ser vista como uma renúncia fiscal, sob a perspectiva da política econômica tributária e não sob o enfoque orçamentário.

Com relação ao PIS/COFINS, existem três tipos de benefícios fiscais: i) incentivos fiscais relativos à receita da venda de mercadorias produzidas na Zona Franca de Manaus; ii) incentivos para a importação de produtos por empresas situadas na Zona Franca de Manaus e; iii) incentivos relativos à aquisição de produtos por empresas localizadas na Zona Franca de Manaus de empresas situadas fora desta região.²⁸

As Leis 10.637/02 e 10.833/03 previram a aplicação de alíquotas diferenciadas de PIS e COFINS sobre as receitas auferidas por empresas localizadas na Zona Franca de Manaus, com a venda de bens produzidos dentro da referida área, sejam eles destinados a empresas localizadas na própria região ou fora dela; seja para consumidor final, seja para a utilização no processo produtivo, como insumo para a fabricação de outros produtos.

²⁸ A respeito da sistemática dos incentivos fiscais do PIS e da COFINS para as empresas estabelecidas na Zona Franca de Manaus, ver: GELCER, Daniel Monteiro. *Incentivos fiscais, desconcentração industrial e desenvolvimento regional*. 2016. Doutorado – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016; CRUZ, Monique. *O tratamento do PIS e da COFINS na Zona Franca de Manaus*. In: MARTINS, Ives Gandra da Silva. *Tributação na Zona Franca de Manaus: comemoração aos 40 anos da ZFM*. São Paulo: MP ed., 2008, p. 397-444; ONO, Juliana; OLIVEIRA, Fabio Rodrigues de. *Manual do PIS e da COFINS*. São Paulo: Fiscosoft, 2009, p. 444-449; GUERRA, Gerson Macedo. *PIS e COFINS na teoria e na prática: uma abordagem completa dos regimes cumulativo e não cumulativo*. 3. ed. São Paulo: ME Ed., 2012, p. 585-614; SCHÖNTAG, José Antônio. *Os incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus: as matérias-primas regionais para a produção de “concentrados”*. São Paulo: FGV. Disponível em: <<http://fgvprojetos.fgv.br/artigos/os-incentivos-fiscais-da-zona-franca-de-manaus>>. Acesso em 22.10.2015; CARTILHA de Incentivos Fiscais da SUFRAMA. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/noticias/arquivos/Cartilha_Incentivos_Fiscais_PORT_VF_04_10_2014.pdf>. Acesso em 03.11.2018.

As empresas localizadas nas demais regiões do território nacional e enquadradas no regime não-cumulativo de apuração do PIS/COFINS, estão sujeitas ao recolhimento destas contribuições com a aplicação da alíquota de 9,25%. Caso estejam enquadradas no regime cumulativo, sujeitam-se à aplicação da alíquota de 3,65% sobre as suas receitas.

As empresas estabelecidas no PIM sujeitam-se a um sistema de alíquotas diferenciadas dependendo do destinatário de suas operações: i) caso as vendas sejam realizadas a empresas localizadas na ZFM, e a empresas localizadas fora dessa área e enquadradas no regime da não-cumulatividade, deve ser aplicada a alíquota de 3,65%; ii) as vendas realizadas a empresas localizadas fora do PIM, que apurem o imposto de renda pelo lucro presumido, ou que o apurem pelo lucro real e, cumulativamente, tenham sua receita, total ou parcialmente, excluída do regime de incidência não-cumulativa do PIS/COFINS, ou que sejam optantes do Simples Nacional, sujeitam-se à alíquota de 7,30%.

Para os adquirentes das mercadorias, a Lei 10.833/03 prevê a possibilidade de apropriação dos créditos de COFINS nestas aquisições, da seguinte maneira: i) 5,60%, caso se trate da venda de *tablet*; ii) 7,60%, caso o destinatário seja pessoa jurídica estabelecida fora da Zona Franca de Manaus, que apure o imposto de renda com base no lucro real e que tenha sua receita, total ou parcialmente, excluída do regime de incidência não-cumulativa da COFINS; iii) 4,6% nas demais hipóteses.

Com relação ao PIS, a Lei 10.637/02 prevê duas hipóteses para a apropriação dos créditos: i) 1,65%, caso a venda seja realizada a pessoa jurídica estabelecida fora da Zona Franca de Manaus, que apure o imposto de renda com base no lucro real e que tenha sua receita, total ou parcialmente, excluída do regime de incidência não-cumulativa; ii) 1%, nos demais casos.

Em resumo, nas vendas realizadas a empresas localizadas fora da ZFM, sujeitas ao regime não-cumulativo, aplica-se a alíquota reduzida de 3,65% e apura-se um crédito pelo adquirente de 5,60%, gerando uma redução na carga tributária de 1,95%, sobre o valor das vendas realizadas pelas empresas localizadas na ZFM.

Nas vendas realizadas para empresas localizadas fora da ZFM, que apurem o Imposto de Renda pelo lucro real e que estão enquadradas no regime cumulativo, aplica-se a alíquota de 7,3%, e apura-se um crédito de 9,25%. Nestas situações, há uma redução carga tributária de 11,20% sobre o valor das vendas realizadas pelas empresas localizadas na ZFM. Por fim, nas situações em que as vendas são realizadas a empresas localizadas fora da ZFM, sujeitas ao lucro presumido e à apuração do PIS/COFINS pelo regime cumulativo, aplica-se a alíquota de 7,3% e não se apura nenhum crédito, gerando uma redução da carga tributária de 1,95%.

Conforme mencionado, o PIS/COFINS possui as suas alíquotas uniformes, sem a variação por produto, diferentemente do que ocorre com o IPI. As variações de carga tributária são feitas por meio da concessão de incentivos fiscais e regimes fiscais específicos. Dessa forma, para que se possa aferir o grau de relevância dos incentivos fiscais do PIS/COFINS para a atração das indústrias para a ZFM, é preciso que se verifique a redução da carga tributária existente nas vendas realizadas pelas empresas situadas na ZFM (1,95% de redução, como regra geral), em comparação com a existência de outros incentivos fiscais destas contribuições.

Os incentivos fiscais de PIS/COFINS concedidos para as empresas de medicamentos, por meio da Lei 10.147/00, constituem exemplo da situação acima mencionada (regime monofásico). De maneira geral, as

indústrias e os importadores de medicamentos estão sujeitos ao pagamento da alíquota de PIS/COFINS de 12% sobre o valor de suas receitas, e tem um direito ao crédito presumido nesta mesma proporção, ao passo que os revendedores destes produtos estão sujeitos à alíquota zero. A existência do regime monofásico para os medicamentos nos termos acima mencionados, por exemplo, torna completamente sem sentido os incentivos do PIS/COFINS para a instalação desta indústria na ZFM.

Além da complexa sistemática das alíquotas diferenciadas, a Lei 10.865/04 previu a suspensão do PIS/COFINS nas importações realizadas pelas empresas localizadas na ZFM de matérias primas, produtos intermediários e materiais de embalagem, para emprego em processo de industrialização e a Lei 11.051/04 dispôs sobre a sua conversão em alíquota zero, no momento em que estes bens são efetivamente empregados no processo produtivo das referidas empresas. A Lei 11.196/05 previu a suspensão do PIS/COFINS na importação de bens de capital e a sua conversão em alíquota zero, após decorridos 18 meses da incorporação do bem ao ativo imobilizado.

As empresas localizadas nas demais partes do território brasileiro, que estão sujeitas ao regime não-cumulativo e, que não possuem nenhum tipo de incentivo fiscal para o PIS/COFINS, devem recolher as referidas contribuições mediante a aplicação da alíquota de 11,75%. Todavia, sendo as mercadorias utilizadas como insumos na produção interna, haverá o direito ao crédito em relação às contribuições efetivamente pagas na importação dos bens. Nestas situações, em que o PIS/COFINS-importação é recuperável, a redução a zero das alíquotas para as empresas estabelecidas na ZFM tem mero efeito de diferimento das contribuições, não significando uma efetiva renúncia fiscal.

Por fim, há a previsão para a aplicação de alíquota zero de PIS/COFINS para a venda de produtos à Zona Franca de Manaus, por empresas situadas fora dela, uma vez que tais operações são equiparadas à exportação. Deve-se destacar que nas situações em que há aquisição de insumos por empresas sem qualquer incentivo fiscal e sujeitas ao regime não-cumulativo, o PIS/COFINS é recuperável, e, por isso, a alíquota zero, ora mencionada, não teria efeito de redução da carga tributária, mas somente de diferimento.

Somente nos casos em que os produtos são consumidos na ZFM é que esta redução a zero da alíquota tem o efeito de efetiva renúncia fiscal. Nestas situações, remanesce o direito ao crédito pelo vendedor das mercadorias (obviamente, se ele estiver enquadrado no regime não-cumulativo) pois, caso contrário, a redução a zero da alíquota poderia significar um aumento da carga tributária na cadeia das operações destinadas à ZFM.

Além dos incentivos destinados ao IPI e ao PIS/COFINS, o Decreto-Lei 288/67 prevê a isenção do Imposto de Importação na importação de produtos estrangeiros destinados ao seu uso e consumo na ZFM ou na industrialização por empresas estabelecidas na referida área. Caso os produtos industrializados na Zona Franca de Manaus saiam para qualquer ponto do território nacional, ficam sujeitos à exigibilidade do Imposto de Importação relativo a matérias primas, produtos intermediários, materiais secundários e de embalagem, componentes e outros insumos de origem estrangeira neles empregados, mediante a aplicação do coeficiente de redução de 88%. Para os insumos importados para a fabricação de veículos, o §9º, do art. 7º, do DL 288/67, prevê a aplicação de um coeficiente de redução de 93%.

Diferentemente do IPI-Importação e do PIS/COFINS-Importação, que são tributos recuperáveis quando se trata da importação de insumos utilizados industrialização, o Imposto de Importação não é recuperável na importação de insumos. Neste sentido, a isenção em questão não representa mero efeito de diferimento, mas

resulta em efetiva redução da carga tributária.

Assim como o IPI, a carga tributária do Imposto de Importação é definida por produto, mediante a aplicação da alíquota determinada na TEC para cada bem. Nos casos em que o Governo Federal pretende fazer uma diferenciação da carga tributária, basta que altere as alíquotas dos produtos, sem que seja necessária a criação de incentivos fiscais ou de regimes fiscais diferenciados. A criação de regimes fiscais especiais e incentivos fiscais, assim como ocorre com o IPI só são necessários nos casos em que o Governo Federal pretende estabelecer diferenciações de carga tributária que não estão atreladas aos produtos.

Da mesma forma que o IPI, a relevância dos incentivos fiscais do Imposto de Importação na ZFM e o seu grau de indução para os agentes econômicos, depende de como o II é cobrado nas demais partes do território nacional, para cada um dos produtos. Para os produtos que possuem a previsão de uma alíquota mais elevada e, para os quais não existe um benefício fiscal específico com grau de relevância semelhante ao da ZFM, o II tende a ter um efeito de redução da carga tributária mais significativo, gerar um volume maior de renúncias fiscais e ter um efeito indutor mais relevante para que as empresas se instalem ZFM.

Por outro lado, nos casos em que as alíquotas de II são mais baixas, ou são produtos não tributados, ou estão sujeitos à alíquota zero, a relevância deste imposto é praticamente inexistente para atrair as indústrias para se implantarem na ZFM. Assim como ocorre com o IPI, o mecanismo de incentivos da ZFM depende da política nacional do II para o restante do território brasileiro.

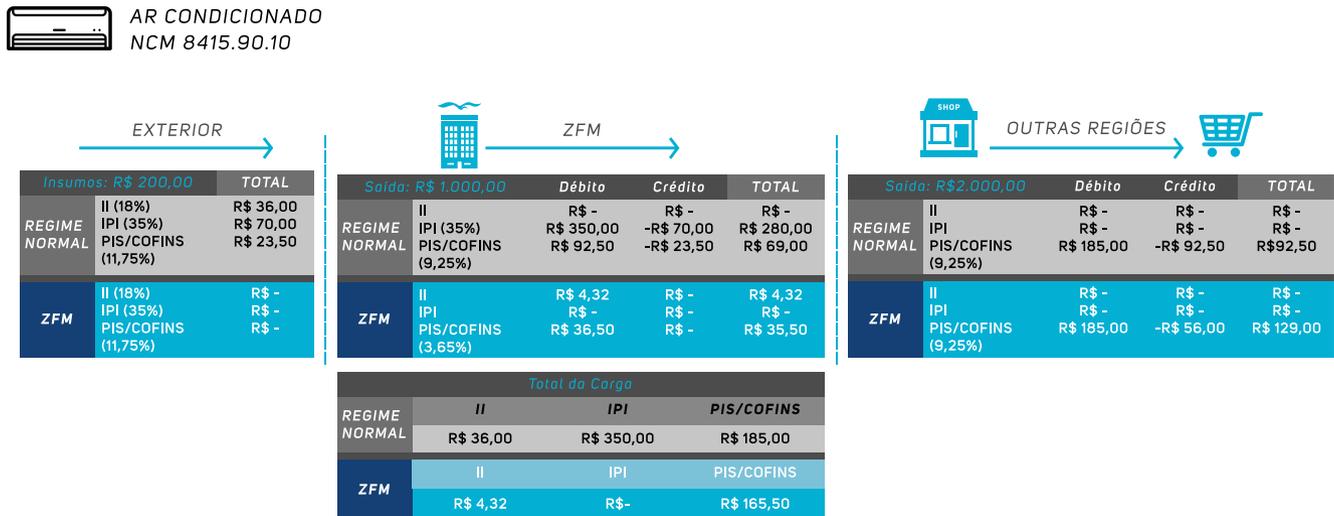
Em termos de volume de renúncia fiscal e de grau de efeito indutor, a grande diferença entre o IPI e o II é que, enquanto a isenção do IPI se dá na venda do bem final produzido na ZFM para as outras regiões, a isenção do II se dá na importação dos insumos que, naturalmente, possuem um valor mais reduzido do que o bem final produzido.

Considerando que, atualmente, o único fator de atração das indústrias para a ZFM é o sistema de incentivos fiscais acima descrito, apesar de a isenção relativa ao IPI ser o benefício fiscal de maior relevância em termos de renúncia fiscal e de efeito indutor para as indústrias se estabelecerem ali, os demais incentivos fiscais acima mencionados são também levados em consideração pelas empresas para determinarem os seus custos produtivos e definirem a sua opção pela instalação da indústria na ZFM, em outro local do Brasil ou, pela importação dos produtos prontos e acabados do exterior.

Mapeamento Gráfico das Operações

Para melhor ilustrar a dinâmica do sistema de incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus, elaboramos o mapeamento gráfico das operações, utilizando alguns produtos de forma exemplificativa e com valores hipotéticos.

Figura 1A.



Fonte: Elaboração própria.

Neste caso, as empresas estabelecidas nas demais regiões do Brasil teriam uma carga tributária em toda a cadeia de II, IPI e PIS/COFINS de R\$ 571,00, enquanto as empresas estabelecidas na ZFM teriam uma carga de somente R\$ 169,82, ou seja, mais de 3 vezes menor. É bem provável que, justamente por conta dessa redução bastante relevante da carga tributária, exista uma produção de ar condicionado na ZFM significativa.

Além disso, percebe-se que a isenção do IPI é, nitidamente, aquela que tem maior relevância uma vez que a alíquota, neste caso, é a mais alta entre os 3 tributos, além de ele incidir na operação de venda do produto pronto e acabado e estar reduzida a zero a sua carga. O PIS/COFINS representa uma redução da carga tributária de baixíssima relevância, de apenas 1,95% sobre o valor de venda do bem da ZFM para as outras regiões.

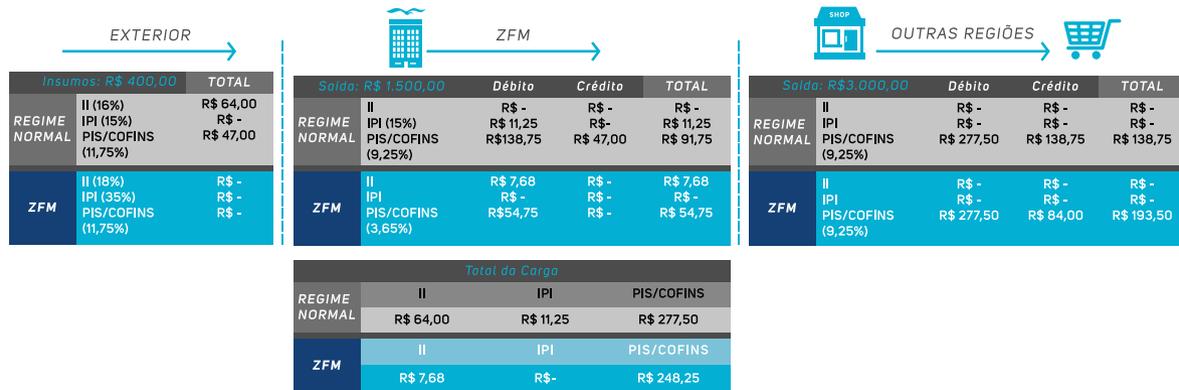
Para comparar com a situação acima descrita, elaboramos o mapeamento de uma operação de importação de insumos para a industrialização de um notebook na Zona Franca de Manaus, para uma venda posterior do produto pronto e acabado para outras regiões do Brasil.

Figura 2A.



NOTEBOOK
NCM4471.30.12

*Redução de 95% da carga do IPI no regime normal



Fonte: Elaboração própria.

Na situação acima descrita, nota-se que os incentivos da Zona Franca de Manaus perdem boa parte de sua relevância. Isso porque, como nas outras regiões do Brasil há uma redução da carga tributária do IPI de 95% para a produção de notebooks (Lei 8.248/91), a redução da carga tributária existente na ZFM em relação às demais regiões passa a ser de 5% da carga tributária do IPI somente, 1,95% para o PIS/COFINS e de 16% para o II, neste caso, sobre o valor dos insumos. No cenário acima, a carga tributária total na cadeia para as empresas estabelecidas fora da ZFM é de R\$ 352,75 e na ZFM, é de 255,93, ou seja, aproximadamente, 1,3 vezes maior.

No quadro abaixo, elaboramos o mapeamento de uma operação em que a empresa estabelecida na Zona Franca de Manaus vende bens que serão utilizados como insumos na produção de produtos de empresas estabelecidas fora da ZFM.

Figura 3A.



RADIADOR
NCM 7322.11.00
*Produção de insumos na ZFM



MOTOCICLETA
NCM 8711.10.00

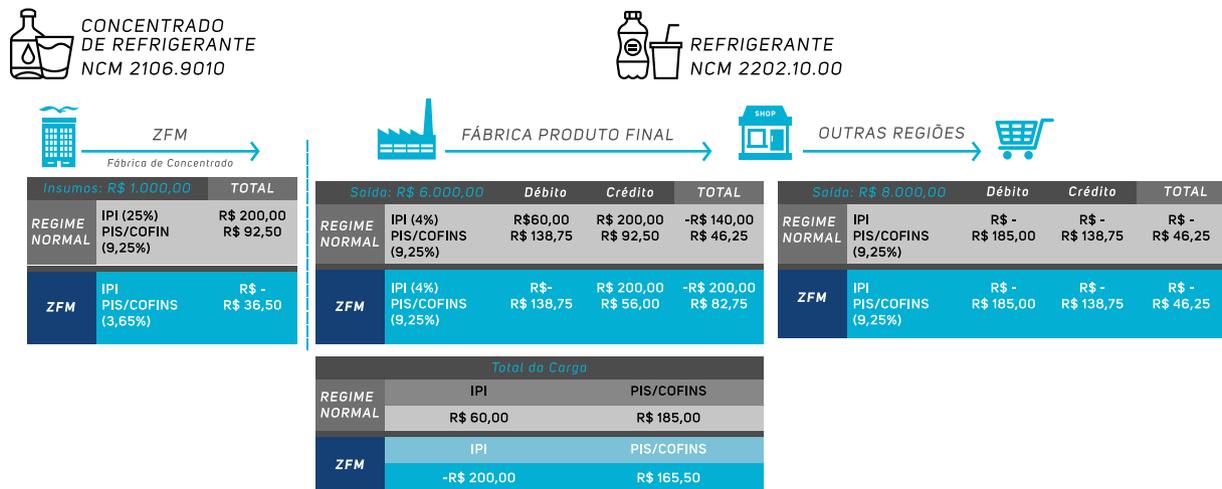


Fonte: Elaboração própria.

Na operação hipotética acima, apesar de o IPI possuir alíquota relativamente elevada para o insumo (radiador) e para o produto final (motocicleta), como o IPI é recuperável na aquisição do insumo para as empresas estabelecidas fora da ZFM, nota-se que o IPI não teria impacto na redução da carga tributária, já que estamos considerando o entendimento da Receita Federal de que o adquirente não poderia se aproveitar do crédito. A única redução da carga tributária seria a do PIS/COFINS, de somente 1,95% sobre o valor da venda do radiador. Como se vê, ao não se reconhecer o crédito de IPI pelas indústrias adquirentes estabelecidas fora da região, os incentivos da ZFM possuem baixa relevância para a atração de indústrias produtoras de componentes e insumos para as demais regiões.

Para comparar com a situação acima descrita, elaboramos o mapeamento de uma operação em que o produtor estabelecido na ZFM utiliza matérias primas regionais para a produção do seu insumo, e, portanto, os adquirentes industriais estabelecidos fora da ZFM, tem o direito de manter o crédito de IPI, calculado de acordo com a alíquota incidente sobre o insumo. A operação hipotética abordada é a de produção de concentrados de refrigerante e venda para as indústrias que realizam o envase nas demais regiões do Brasil, anteriormente à edição do Decreto nº 9.394/2018:

Figura 4A.



Fonte: Elaboração própria.

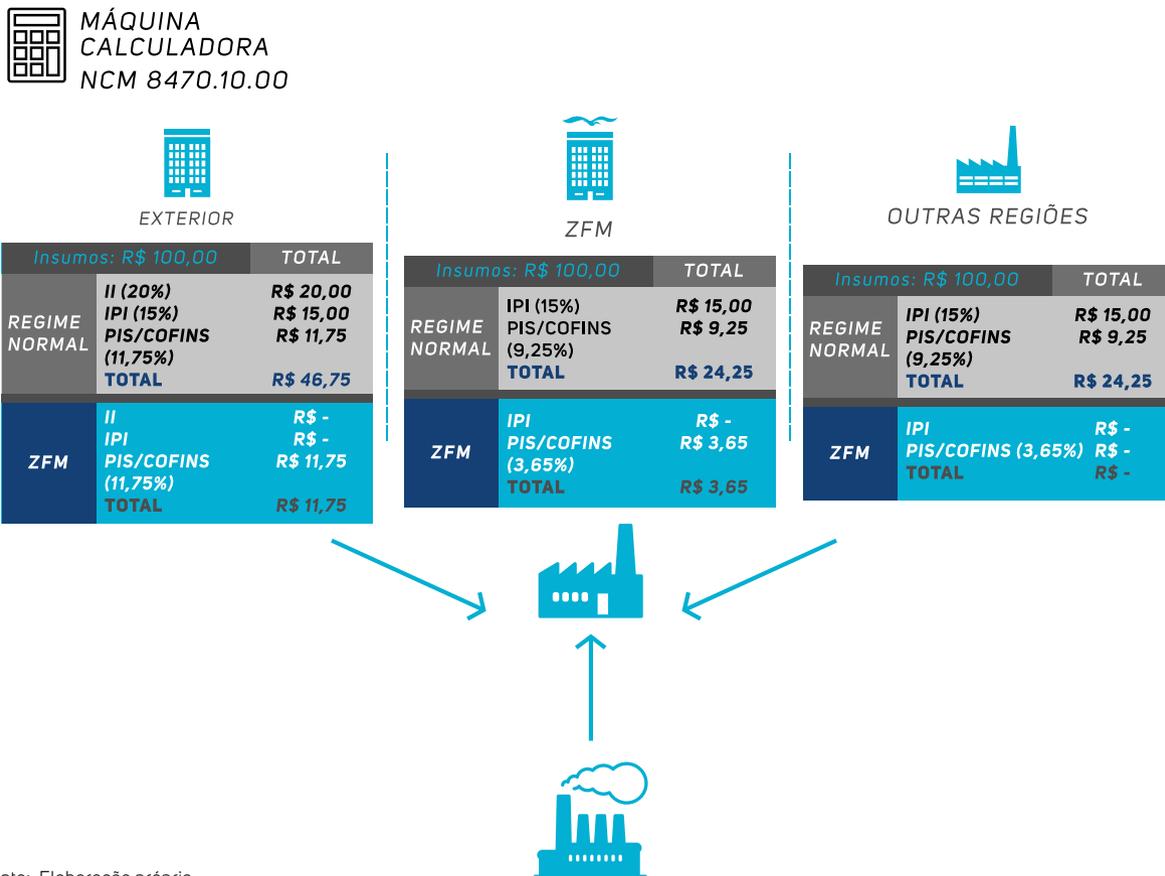
Na situação acima descrita, a alíquota de IPI do insumo (concentrado de refrigerante) era de 20% (anteriormente ao Decreto nº 9.394/2018) para todo o território nacional, além de o IPI ser isento para a indústria estabelecida na Zona Franca de Manaus, também gerava um crédito de 20% para os adquirentes (indústrias de envase) estabelecidas nas demais regiões. Como a alíquota de IPI dos refrigerantes é de 4%, gerava-se uma diferença de saldo de crédito de 16% na cadeia de operações, redundando em uma redução da carga tributária bastante relevante não somente para a indústria de concentrados estabelecida na ZFM como para as indústrias de envase estabelecidas das demais regiões do Brasil.

Na situação hipotética acima, a redução da carga tributária é tão relevante na cadeia de operações que há acúmulo de crédito de IPI bem elevado (R\$ 200,00), superior ao valor do PIS/COFINS devido em toda a cadeia (R\$ 165,50). Justamente por conta do grau de renúncia fiscal que representava tal incentivo fiscal, com

a configuração das alíquotas nos termos acima descritos, o Governo Federal editou o Decreto nº 9.394/18, reduzindo para 4% a alíquota do concentrado para todo o Brasil, o que teve por consequência a diminuição do crédito pelas indústrias de envase estabelecidas nas demais regiões do Brasil, quando adquirem o concentrado da ZFM.

Por fim, no mapeamento gráfico abaixo, tratamos de uma situação hipotética em que uma indústria estabelecida na Zona Franca de Manaus adquire bens importados do exterior, de outras regiões e de empresas estabelecidas na própria ZFM, que serão ali consumidos:

Figura 5A.



Fonte: Elaboração própria.

Como nestes casos o PIS/COFINS e o IPI não seriam recuperáveis, a isenção, alíquota zero e alíquota reduzida acarretam a redução da carga tributária de imediato. Como os bens são consumidos na ZFM e não saem para as demais regiões, há a isenção integral do II. Comparando as 3 situações acima, verifica-se que a única diferença entre as 3 situações seria em relação ao PIS/COFINS. Os bens importados do exterior sofreriam uma tributação de 11,75% de PIS/COFINS, os bens adquiridos na ZFM teriam uma tributação de 3,65% de PIS/COFINS e os bens adquiridos de fora da região não teriam nenhuma tributação. Ou seja, em termos fiscais, seria mais vantajoso adquirir os bens de uso e consumo de outras regiões do que na ZFM.

Incentivos Fiscais Estaduais

Apesar de serem relevantes os incentivos fiscais federais destinados às empresas estabelecidas na Zona Franca de Manaus, muitas vezes é necessária a concessão de benefícios fiscais pelo Estado do Amazonas, para reduzir ainda mais os custos produtivos das empresas ali estabelecidas, a região se torne mais atrativa aos empreendimentos.

Como se sabe, para que os Estados possam conceder incentivos fiscais, é necessária a celebração de Convênio, aprovado de forma unânime por todos os Estado da Federação, conforme previsto na LC 24/75. Contudo, a própria Lei Complementar 24/75 prevê, como ressalva, a possibilidade de o Estado do Amazonas conceder incentivos fiscais estaduais para as empresas estabelecidas na Zona Franca de Manaus, impedindo que os demais Estados possam deixar de reconhecer estes incentivos fiscais.²⁹

A autorização para que o Estado do Amazonas conceda incentivos fiscais independentemente da autorização por Convênio tem a finalidade de reduzir ainda mais a carga tributária das empresas ali estabelecidas, especialmente nas situações em que a concorrência externa (exterior e em outras regiões do Brasil) é mais acirrada. Assim, considerando que as indústrias se estabelecem na Zona Franca de Manaus principalmente em razão da redução da carga tributária, os incentivos fiscais estaduais também possuem grande relevância na opção pelo estabelecimento das empresas na região.

Os incentivos fiscais estaduais em questão estão previstos, basicamente, na Lei 2.826/03, que institui a Política Estadual de Incentivos Fiscais e Extrafiscais. O principal benefício fiscal é o “Crédito Estímulo”, que varia entre 100%; 90,25%; 75% e 55%, dependendo do produto, sobre o saldo devedor de ICMS, conforme exemplo abaixo:

Tabela 1A. Exemplo do benefício fiscal “crédito estímulo”

Descrição da rubrica	Valor
Valor da Saída do bem	R\$ 200,00
ICMS-Interestadual (12%)	R\$ 24,00
Créditos de ICMS (normais)	R\$ 10,00
Saldo a recolher	R\$ 14,00
Crédito Estímulo	R\$ 7,70
Total a pagar	R\$ 6,30

Fonte: Elaboração própria.

Além do “Crédito Estímulo”, há o diferimento do ICMS na importação de insumos, destinados à produção dos bens especificamente previstos na Lei. O diferimento em questão tem como principal finalidade evitar a

²⁹ Art. 15 - O disposto nesta Lei não se aplica às indústrias instaladas ou que vierem a instalar-se na Zona Franca de Manaus, sendo vedado às demais Unidades da Federação determinar a exclusão de incentivo fiscal, prêmio ou estímulo concedido pelo Estado do Amazonas.

acumulação de créditos pelas empresas estabelecidas no Estado, já que os bens saem com redução da carga do ICMS.

Há, também, o Crédito Fiscal Presumido de Regionalização que permite às empresas estabelecidas no Amazonas, que adquirirem bens intermediários beneficiados com o diferimento do imposto, a apropriação do crédito de 7%, com a finalidade de evitar que os insumos produzidos fora da ZFM tenham uma carga tributária menor do que os produzidos na região, para as empresas ali estabelecidas.

Além dos benefícios fiscais acima referidos, há também hipóteses de redução de base de cálculo para determinadas situações previstas na Lei, como a importação de insumos destinados ao emprego em processo produtivo de placas de circuito impresso (55% de redução de base de cálculo) e bens de capital (64,5% de redução da base de cálculo). Por fim, a Lei 2.826/03 ainda prevê a isenção para a saída interna de insumos produzidos no Estado e para a entrada de máquinas utilizadas no processo produtivo.

Conforme será abordado mais adiante, o fato de o Estado do Amazonas ter a liberdade de conceder incentivos fiscais sem a necessidade de autorização por Convênio, assim como os demais Estados, faz com que as renúncias fiscais estaduais sejam, proporcionalmente, as mais elevadas dentre todos os Estados da Federação, quando comparadas com a arrecadação fiscal.

Apesar de os Estados não terem a liberdade de conceder incentivos fiscais sem a autorização por Convênio, sabe-se que os Estados muitas vezes se utilizam deste expediente, de modo a atrair os empreendimentos para se instalarem em suas regiões. É denominada “Guerra Fiscal”.

A LC 24/75 prevê, como mecanismo de combate aos incentivos fiscais concedidos sem a autorização por Convênio, a possibilidade de os Estados de destino das operações realizarem a glosa dos créditos apropriados pelos adquirentes das mercadorias. Neste sentido, ainda que um Estado conceda um incentivo fiscal de ICMS para as empresas que ali se instalam, se as mercadorias são vendidas para outros Estados (operações interestaduais) o crédito oriundo do incentivo fiscal pode ser glosado pelo Estado de destino e a operação perde a sua redução da carga tributária.

Como a LC 24/75 permite que o Estado do Amazonas conceda incentivos fiscais sem a autorização de Convênio e impede que os demais Estados glosem o crédito oriundo do incentivo fiscal, eles perdem o seu mecanismo natural de defesa contra os incentivos fiscais concedidos pelo Estado do Amazonas.

Como os Estados não podem deixar de reconhecer o crédito de ICMS pelos adquirentes das mercadorias estabelecidos no seu território, o mecanismo de defesa utilizado por eles, para equilibrar a concorrência com a Zona Franca de Manaus, é a concessão de incentivos, mesmo que em desacordo com a LC 24/75, isto é, sem a autorização por Convênio.

Com a concessão de incentivos fiscais dessa forma, os demais Estados conseguem evitar que os benefícios concedidos pelo Estado do Amazonas gerem uma redução maior da carga tributária do que a produção em seu próprio território. Apesar disso, tais incentivos são incapazes de gerar efeito fora do seu território, já que os demais Estados podem utilizar os mecanismos de glosa de crédito.

Assim, nos casos em que os Estados concedem incentivos fiscais para evitar a concorrência da Zona Franca de Manaus, é possível que a venda de bens produzidos na ZFM para eles não tenha uma redução de carga tão vantajosa, já que a produção e venda interna dentro deles também será incentivada e terá uma carga tributária reduzida.

Por outro lado, para os Estados que não concedem incentivos fiscais de modo a combater a desoneração fiscal promovida pela ZFM, é bem possível que a produção na ZFM tenha uma redução de carga tributária mais atrativa. É justamente por conta destas situações que algumas empresas produzem alguns produtos na ZFM, para vendê-los aos Estados que não possuem o referido mecanismo de incentivo fiscal.

Utilizando como exemplo da situação acima descrita, o Estado de São Paulo, com o intuito de proteger a sua indústria dos incentivos concedidos pela ZFM, instituiu o crédito presumido de 7% para os tablets e a redução da base de cálculo (alíquota efetiva de 7%), para as indústrias de processamento eletrônico de dados, abrangidas pela Lei 8.248/91.

Considerando que as indústrias de informática abrangidas pela Lei 8.248/91 já são beneficiadas com a redução da carga do IPI em 80%, a concessão do referido incentivo fiscal por São Paulo tornou menos vantajosa a instalação da indústria de produtos de informática na ZFM para a sua venda em São Paulo. Todavia, como tais incentivos foram concedidos sem a autorização por Convênio, o Governador do Amazonas ajuizou a ADIN nº 4.635 para que fosse reconhecida a sua inconstitucionalidade.

A disputa entre o Estado de São Paulo e do Amazonas para os produtos de informática evidencia a lógica de funcionamento dos incentivos estaduais concedidos pelo Estado do Amazonas para as empresas estabelecidas na ZFM, os mecanismos de defesa utilizados e as repercussões econômicas para as empresas decidirem onde estabelecerão a sua produção. Além disso, demonstra a importância dos incentivos fiscais estaduais concedidos pelo Estado do Amazonas, especialmente para os produtos que possuem uma menor vantagem fiscal relativamente aos tributos federais.

Contudo, toda a dinâmica da situação acima descrita deve ter uma alteração bastante relevante com o advento da LC 160/17 e do Convênio 190/17, que possibilitaram a remissão dos créditos tributários oriundos da concessão de benefícios fiscais sem a aprovação por convênio, bem como a reinstituição dos incentivos.

As referidas normas, que estão tentando colocar um fim a “Guerra Fiscal”, fazem com que os incentivos fiscais concedidos pelo Amazonas não sejam mais tão relevantes para a atração de empresas para a região, pois os Estados não poderão reinstaurar incentivos fiscais e não terão mais os mecanismos de glosa de créditos, como antes ocorria.

No exemplo acima mencionado (disputa entre o Estado do Amazonas e de São Paulo para os produtos de informática), com a possibilidade do Estado de São Paulo reinstaurar os incentivos em questão, é bem possível que a produção destes produtos seja mais vantajosa em São Paulo não somente para as operações internas como também para as demais regiões do Brasil. Veja-se, inclusive, que a ADIN 4635 foi recentemente sobrestada pelo STF em razão da LC 160/17.

Justamente por conta desta nova dinâmica, o Governador do Estado do Amazonas ajuizou a ADIN 5902 para que fosse reconhecida a inconstitucionalidade da LC 160/17 e do Convênio 190/17. Como se vê, a tentativa de término da “Guerra Fiscal” significa a perda de competitividade da Zona Franca de Manaus, por meio dos incentivos estaduais. Assim, uma vez que os incentivos fiscais estaduais perderam boa parte da sua relevância para atração de indústria para a ZFM, é bem possível que os incentivos fiscais federais (especialmente o IPI) precisem ser alterados para as demais regiões de forma a manter atratividade fiscal da Zona Franca de Manaus.

Anexo II – Avaliação dos impactos socioeconômicos da ZFM

Descrição do Modelo para Avaliação de Impacto Socioeconômico

De forma breve, este anexo apresenta uma descrição da estimação utilizada para avaliar os impactos econômicos da ZFM.

Base de Dados

A base de dados utilizada foi a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), com dados anuais de 1981 a 2015. Considerou-se apenas indivíduos com idade entre 15 e 64 anos

Variáveis

- Atividade setorial
- Alfabetizado
- Rendimento total do indivíduo
- Escolaridade
- Estado Civil
- Cor de pele
- Idade
- Sexo
- Ocupado
- Rural
- UF

Controle Sintético

Para a criação do grupo de controle utilizou-se o método Controle Sintético (Abadie *et al.*, 2010). Este método consiste na distribuição de pesos para locais da Região Norte (exceto a RM de Manaus).

Os pesos são distribuídos de tal forma que o grupo de controle tenha uma trajetória semelhante a de Manaus quanto ao PIB per capita no período pré-Zona Franca.

Grupo de Tratamento: RM de Manaus

Grupo Contrafactual: RM do Pará – 61%; Interior do Pará – 23,5%; RM do Amapá – 15,5%

Decomposições

Definições:

Y= {renda, escolaridade, alfabetizado, ocupado}.

X= {percentual de trabalhadores na indústria, percentual de trabalhadores na agropecuária}

Passo 1: Definição de Grupo de controle: a partir dos dados de 1981, iremos selecionar indivíduos de municípios da Região Norte parecidos com os municípios da ZFM, mas de regimes tributários e fiscais não diferenciados.

Passo 2: Evolução ao longo do tempo

$$Y_{t+1}^1 - Y_t^1 = \beta_{t+1}(X_{t+1}^1 - X_t^1) + X_t^1(\beta_{t+1}^1 - \beta_t^1), \text{ onde:}$$

$\Delta a' = \beta_{t+1}(X_{t+1}^1 - X_t^1)$: variação em Y devido a mudança de composição setorial

$\Delta b' = X_t^1(\beta_{t+1}^1 - \beta_t^1)$: variação em Y devido à mudança de retorno dos setores

Passo 3 – Comparação com grupo de controle

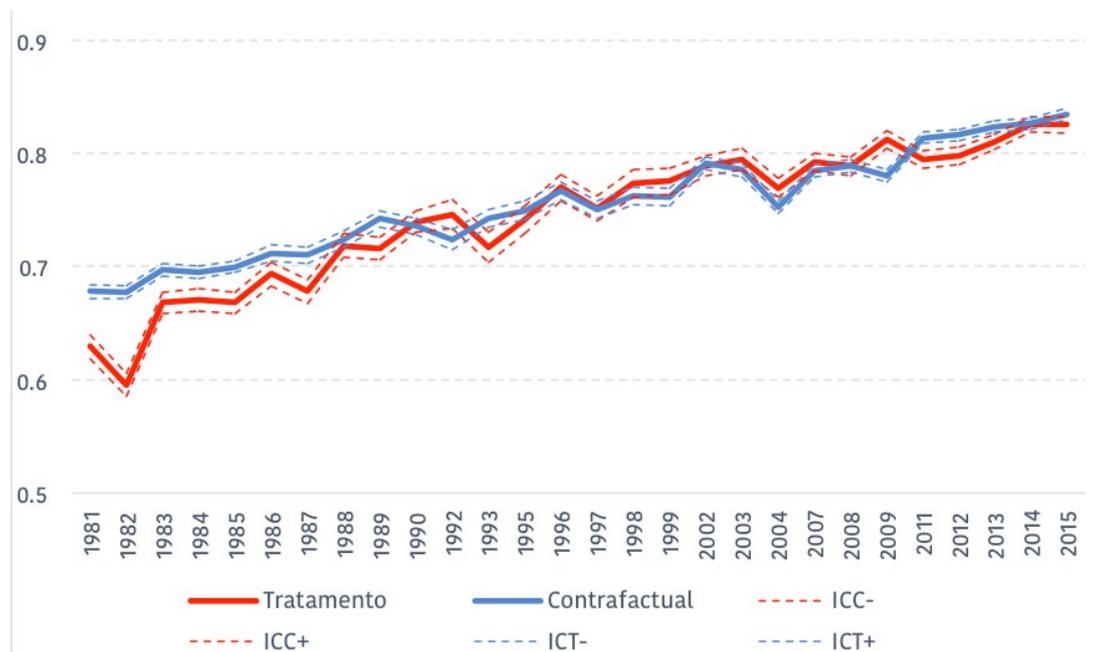
$$Y^1 - Y^0 = \beta^1(X^1 - X^0) + X^1(\beta^1 - \beta^0), \text{ onde:}$$

$\Delta a' = \beta^1(X^1 - X^0)$: contribuição da diferença de composição setorial

$\Delta b' = X^1(\beta^1 - \beta^0)$: mantendo-se a mesma composição setorial do grupo de controle, obtém-se as variações em Y devido a variação dos retornos.

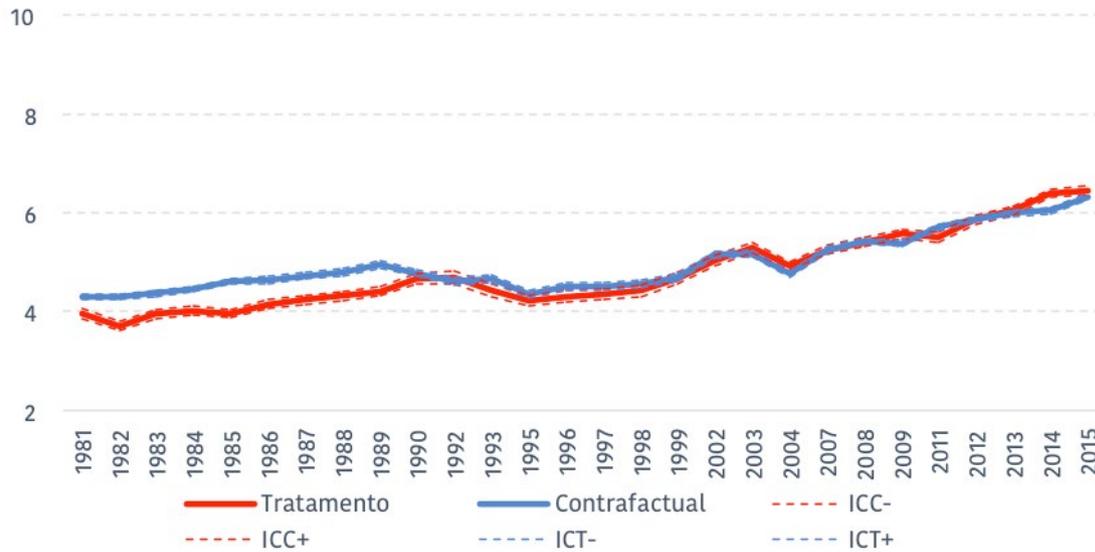
Resultados dos Modelos Econométricos para Avaliação dos Impactos Socioeconômicos

Figura 1A: Proporção de alfabetizados



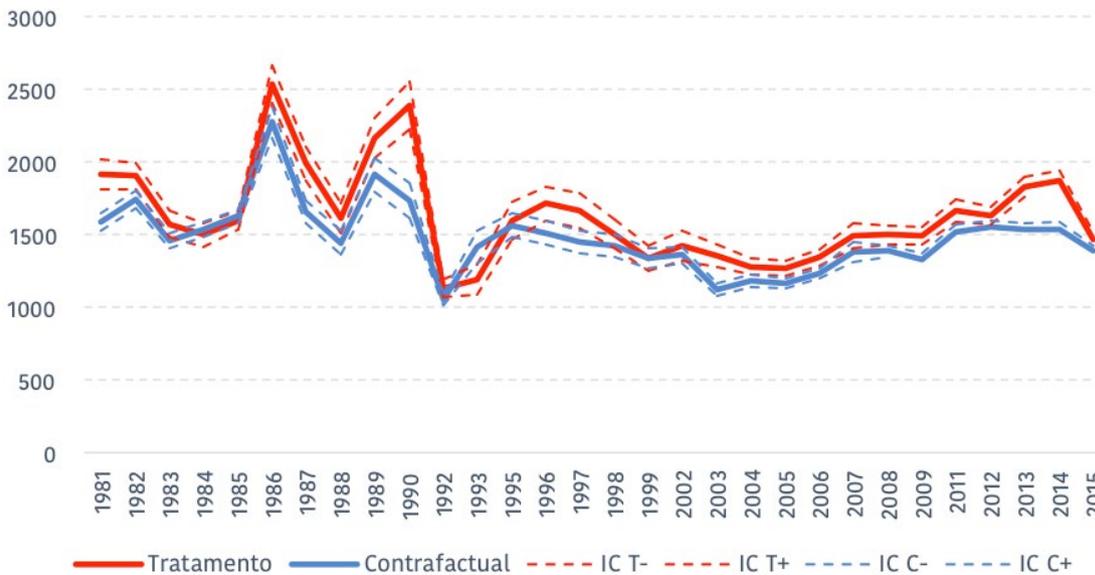
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 2A. Anos de estudos



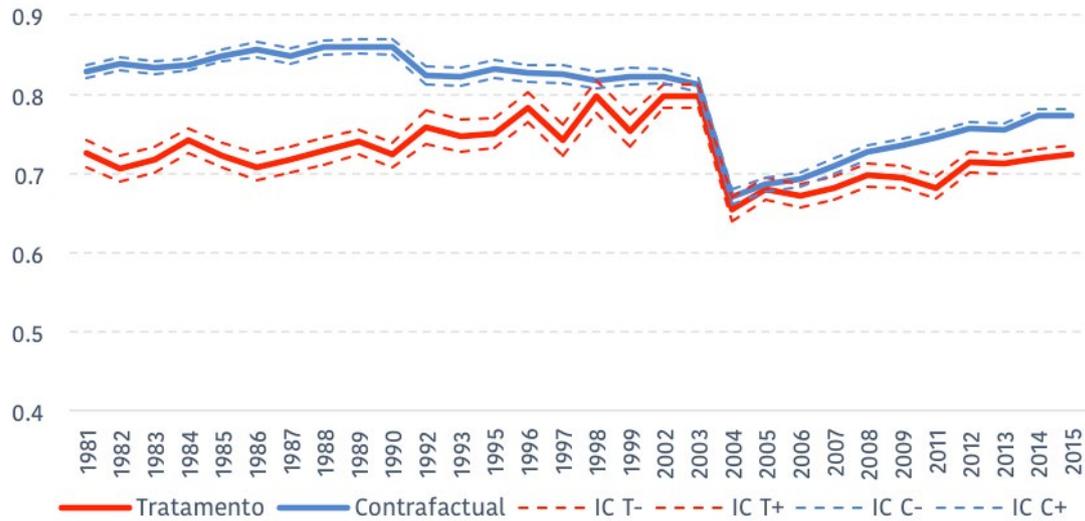
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 3A. Proporção de empregos na agropecuária



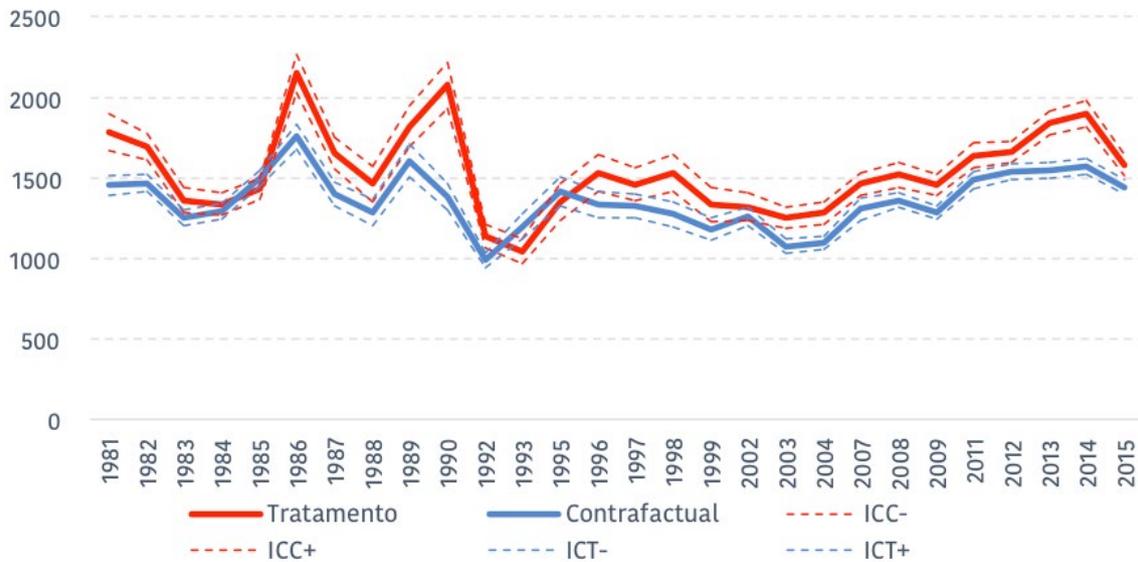
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%

Figura 4A. Proporção de empregos no comércio e nos serviços



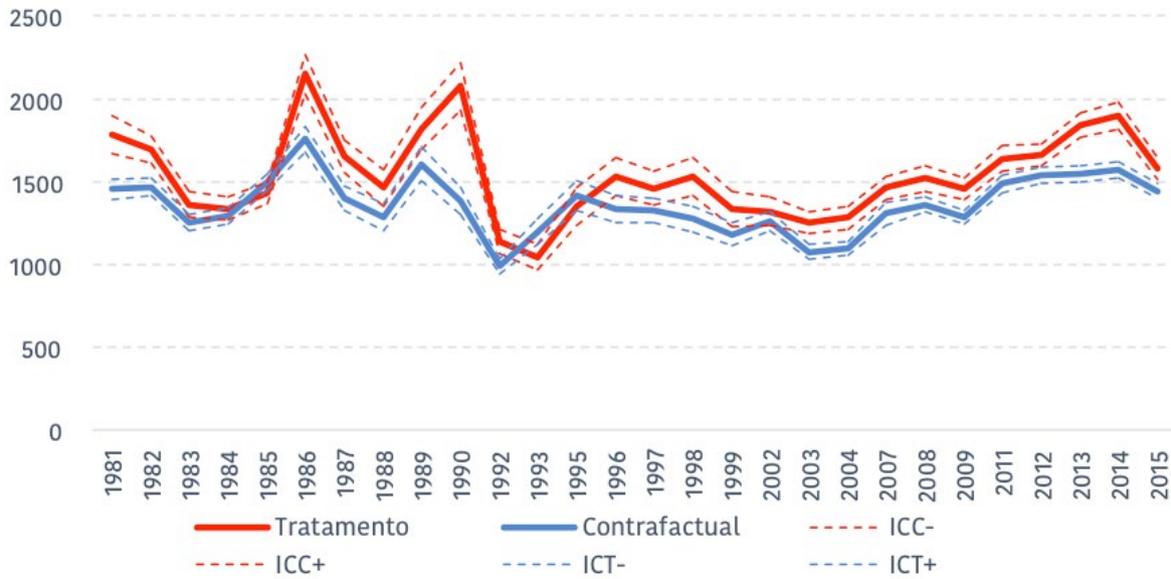
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 5A. Renda total do trabalho



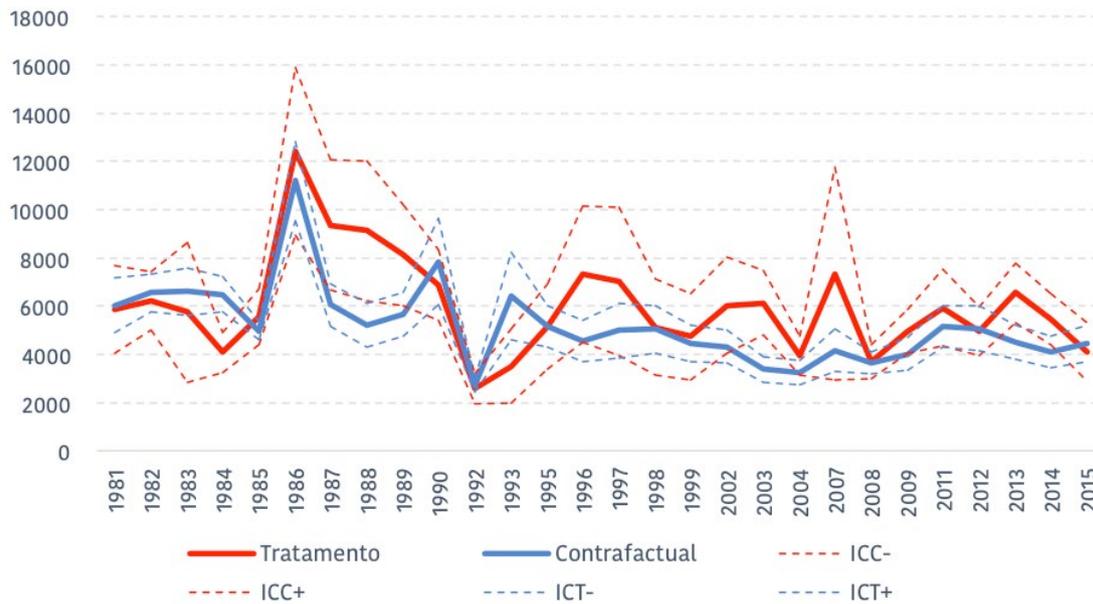
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 6A. Renda do trabalho principal



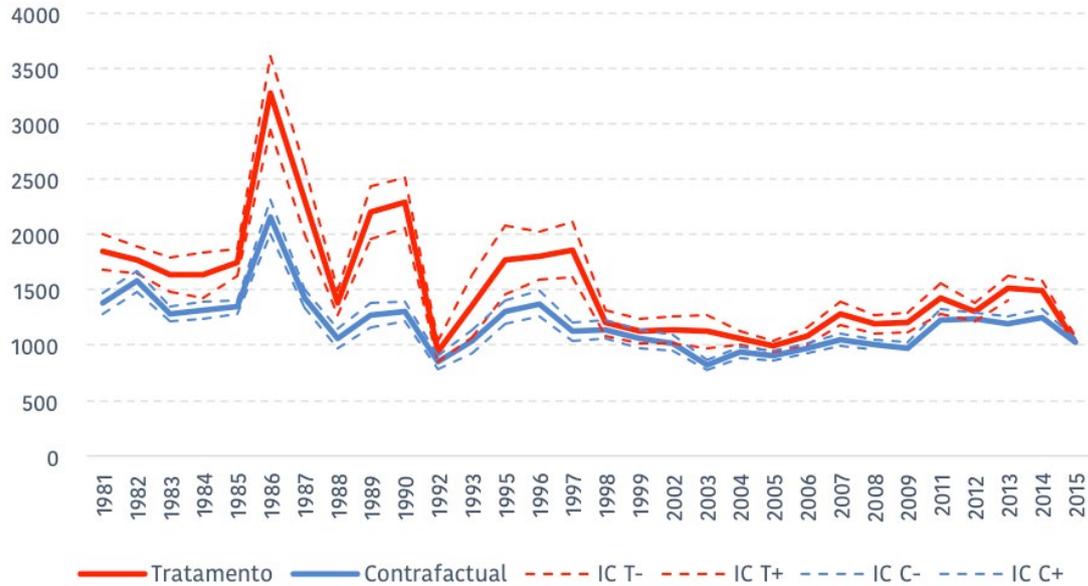
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 7A. Renda dos empregadores



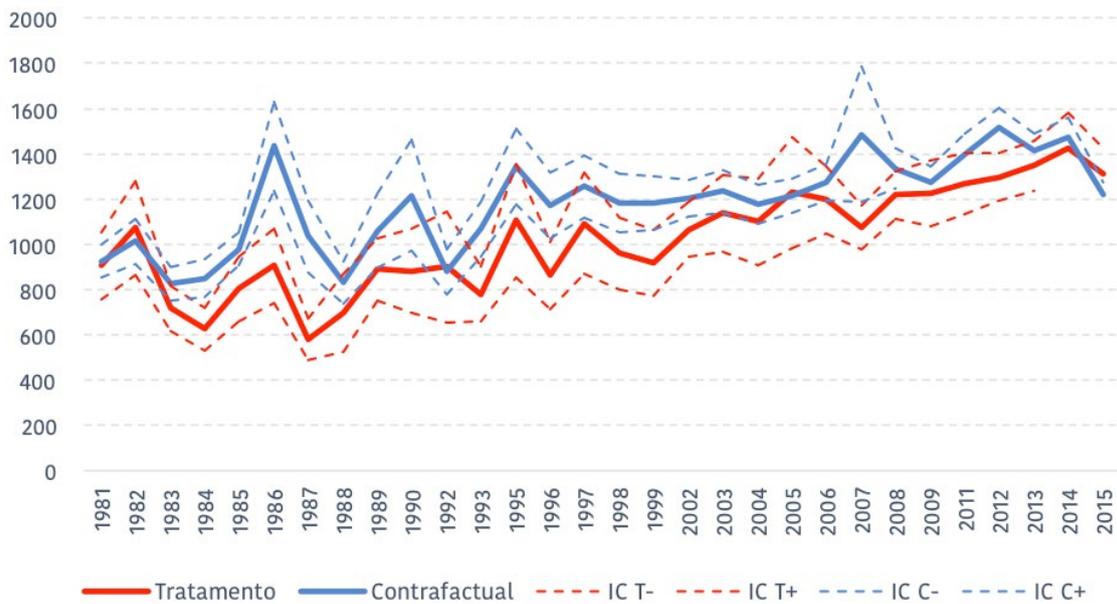
Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 8A. Renda dos trabalhadores por conta-própria



Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Figura 9A. Renda de aposentadorias e pensões



Fonte: PNAD. Elaboração própria. ICC representam intervalos de confiança a 95%.

Anexo III - Avaliação do impacto ambiental da ZFM

Este anexo apresenta em detalhes o trabalho econométrico desenvolvido. O trabalho contribui para o debate do papel da ZFM na preservação ambiental, por meio de uma análise empírica, com dados a nível municipal, avaliando quanto do desmatamento no Estado do Amazonas pode ser explicado pela atividade industrial na ZFM, controlando por outros quatro grandes grupos de variáveis que a literatura também apresenta como importantes vetores do desmatamento (Margulis, 2003). São esses grupos de variáveis:

- Extração de madeira;
- Atividades agropecuárias;
- Características demográficas e socioeconômicas dos municípios;
- Políticas voltadas para conter o desmatamento.

Na sequência, serão detalhados os dados obtidos para testar a contribuição da atividade industrial dos municípios pertencentes à ZFM para explicar a variação do desmatamento no Estado do Amazonas, controlando pelos quatro grupos de variáveis já apresentados³⁰.

Para a atividade industrial

Infelizmente, não foram encontrados dados sobre a produção industrial ao nível municipal. Diante disso, foi utilizada como *proxy* da atividade industrial a população ocupada formal nas atividades industriais (na indústria geral e na indústria de transformação) nos municípios do Estado do Amazonas:

- Número de postos de trabalho na indústria, de 2002 a 2017, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS³¹) do Ministério do Trabalho;
- Número de postos de trabalho na indústria de transformação, de 2002 a 2017, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho.

Para o desmatamento

Para a evolução do desmatamento no Estado do Amazonas foram utilizados os dados do Projeto de Estimativa do Desflorestamento da Amazônia (PRODES) do Instituto Nacional de Pesquisa Especiais (INPE):

- Área de desmatamento por km², de 2010 a 2017, pelo PRODES do INPE.

³⁰ As estatísticas descritivas de todos os dados utilizados são apresentadas na Tabela A6 ao final deste Anexo.

³¹ Por mais que os dados da RAIS se limitem à força de trabalho associada ao lado formal do mercado de trabalho, essa *proxy* continua válida pois, em geral, a indústria é o setor com o maior grau de formalização da sua mão de obra na economia brasileira.

Variáveis de controle

- Com relação às variáveis de controle, foram utilizadas as seguintes séries:
- Para a extração de madeira, foi utilizada a única série encontrada:
 - Quantidade produzida na extração vegetal em madeira e lenha em m³, de 2000 a 2017, da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura do IBGE.
- Para capturar a dinâmica das atividades agropecuárias, foram utilizados tanto o tamanho do rebanho como *proxy* para a atividade pecuária, quanto a área plantada e a produção dos principais produtos agrícolas cultivados no Estado do Amazonas (a saber, mandioca, cana-de-açúcar e milho) como *proxies* para a atividade agrícola. Além dessas *proxies*, também buscou-se uma variável que agregasse tanto a pecuária quanto as lavouras: o valor adicionado nas atividades agropecuárias. De forma mais detalhada, foram organizadas as seguintes séries de dados:
 - Tamanho do rebanho por número de cabeças, de 2000 a 2017, da Pesquisa da Pecuária Municipal do IBGE;
 - Área plantada em ha, de 2000 a 2017, Produção Agrícola Municipal do IBGE;
 - Produção de mandioca em ton., de 2000 a 2017, Produção Agrícola Municipal do IBGE;
 - Produção de cana-de-açúcar em ton., de 2000 a 2017, Produção Agrícola Municipal do IBGE;
 - Produção de milho em ton., de 2000 a 2017, Produção Agrícola Municipal do IBGE;
 - Valor adicionado nas atividades agropecuárias, de 2002 a 2015, pela Pesquisa do Produto Interno Bruto Municipal do IBGE.
- Com relação às características demográficas e socioeconômicas, foram selecionadas variáveis associadas ao tamanho da população (População Total), à renda gerada pelo município (PIB) e, adicionalmente, à combinação entre as duas métricas anteriores (PIB per capita – que, em geral, está correlacionado com diversas outras variáveis socioeconômicas, como educação e saúde):
 - População total, de 2000 a 2018, do IBGE;
 - PIB municipal, de 2002 a 2015, do IBGE;
 - PIB per capita municipal, de 2002 a 2015, do IBGE.
- Por fim, foram incluídas nos testes variáveis que capturassem uma importante política cujo um dos objetivos é conter o desmatamento:
 - Variáveis *dummies* para cada fase do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM).

Antes de apresentar o método utilizado e os resultados obtidos, é importante deixar claro que, como os dados encontrados para a evolução do desmatamento em cada município do Estado do Amazonas são anuais e têm início em 2010, todas as demais séries ficaram restritas a esse período inicial e a essa frequência (anual). Em outras palavras, mesmo que outras variáveis apresentem dados disponíveis anteriores a 2010 ou em

desagregação mensal, infelizmente, não foi possível incorporá-los à análise, pois, justamente a variável dependente (o desmatamento) está disponível somente a partir daquele ano.

Especificação dos modelos

Para avaliar a relação entre a ZFM com o desmatamento no Estado do Amazonas foram utilizados dados municipais anuais desde 2010. Com isso, foi possível realizar os testes empíricos por meio de modelos de dados em painel. Entre as diversas vantagens de poder utilizar esse tipo de modelo, merece destaque a possibilidade de testar hipóteses controlando a influência que as diversas heterogeneidades entre as unidades de observação da análise podem exercer sobre as estimativas finais. Entre as adversidades que esse controle permite atenuar, merecem destaques os problemas de endogeneidade. (Wooldridge 2010; Baltagi, 2013; Croissant e Millo, 2018). No caso do presente estudo, isso significa que foi possível avaliar a relação entre a ZFM e o desmatamento controlando pelas características mais fixas (isto é, que não mudam ou que mudam pouco ao longo do tempo) de cada município, por exemplo, sua localização, sua vizinhança, a estrutura logística que não tenha mudado desde 2010, etc.

A formulação geral do modelo empírico utilizado é:

$$l_{desmat_{i,t}} = \alpha + \gamma emp_zfm_{i,t} + \beta_T x_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

sendo:

- **$l_{desmat_{i,t}}$** , o neperiano da área de desmatamento do município **i** no ano **t** ;
- **$emp_zfm_{i,t}$** , o neperiano da população ocupada formal na indústria dos municípios de Manaus Rio Preto da Éva e Presidente Figueredo que pertencem à Zona Franca de Manaus;
- **$x_{i,t}$** , o neperiano das variáveis de controle já apresentadas (extração de madeira, atividades agropecuárias, características demográficas e socioeconômicas dos municípios e políticas voltadas para conter o desmatamento) para o município **i** e ano **t** ;
- **μ_i** , as características fixas individuais de cada município **i** ;
- **λ_t** , a evolução temporal (anual) comum a todos os municípios do Estado do Amazonas;
- **$\varepsilon_{i,t}$** , o termo de erro associado ao município **i** no ano **t** .

Uma vez apresentada a formulação geral do modelo, é possível já esclarecer as hipóteses centrais a serem testadas nessa seção:

- Caso $\gamma < 0$, não será possível rejeitar a hipótese de que a ZFM tenha contribuído para a contenção do desmatamento no Estado do Amazonas;
- Caso $\gamma > 0$, não será possível rejeitar a hipótese de que a ZFM tenha contribuído para acelerar o desmatamento no Estado do Amazonas;
- Caso $\gamma = 0$, não será possível rejeitar a hipótese de que a ZFM não tenha qualquer relação com o desmatamento no Estado do Amazonas.

A partir da formulação geral do modelo, diversas especificações foram testadas. Dessas especificações, quatro merecem especial destaque:

Modelo pooled

Ao assumir que não há características individuais dos municípios e da evolução temporal comum aos municípios que ajudem a explicar a relação entre os regressores e o desmatamento, isto é:

$$\mu_i = \lambda_t = 0 \quad (2)$$

o modelo geral se torna:

$$l\text{desmat}_{i,t} = \alpha + \gamma \text{emp_zfm}_{i,t} + \beta^T x_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Modelo de efeitos aleatórios

Ao assumir que há características individuais dos municípios e da evolução temporal comum aos municípios que ajudem a explicar a evolução do desmatamento, mas que esses atributos não estão correlacionados com os regressores, isto é:

$$u_{i,t} = \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

o modelo geral se torna:

$$l\text{desmat}_{i,t} = \alpha + \gamma \text{emp_zfm}_{i,t} + \beta^T x_{i,t} + u_{i,t} \quad (5)$$

Modelos de efeitos fixos

Ao assumir que há características individuais dos municípios e da evolução temporal comum aos municípios que ajudem a explicar a evolução do desmatamento e que estejam correlacionadas com os regressores, isto é:

$$\alpha_{i,t} = \alpha + \mu_i + \lambda_t \quad (6)$$

O modelo geral se torna:

$$l\text{desmat}_{i,t} = \alpha_{i,t} + \gamma \text{emp_zfm}_{i,t} + \beta^T x_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

É possível estimar o modelo (7) utilizando o desvio com relação à média de cada variável (modelo within), ou utilizado a primeira diferença de cada variável (modelo de primeira diferença).

Enfim, são esses os quatro modelos principais que serão utilizados para testar a contribuição da atividade industrial na ZFM para a evolução do desmatamento no Estado do Amazonas:

- Modelo pooled;
- Modelo de efeitos aleatórios.

Resultados dos Modelos Econométricos para Avaliação do Impacto Ambiental

Uma vez descritos os modelos básicos que foram utilizados para testar a relação entre a ZFM e o desmatamento no Estado do Amazonas, na sequência serão apresentados e discutidos os principais resultados obtidos.

Tabela 2A. Resultados da estimação – Variável dependente: Desmatamento

	Variável dependente: Desmatamento			
	Aleatórios	White1	White2	Arellano-
Desmatamento passado ($t-1$)				1.049*** (0.053)
Área plantada	-0.012*** (0.005)	-0.012** (0.005)	-0.012*** (0.005)	0.0002 (0.001)
Tamanho rebanho	0.047*** (0.011)	0.047*** (0.012)	0.047*** (0.010)	0.002 (0.002)
População total	0.303*** (0.060)	0.303*** (0.045)	0.303*** (0.050)	-0.030 (0.021)
PIB	0.031*** (0.011)	0.031*** (0.009)	0.031*** (0.010)	0.01 (0.007)
Emprego indústria geral	0.01 (0.007)	0.010 (0.010)	0.010 (0.008)	0.003 (0.003)
Emprego indústria geral na ZFM	-0.056*** (0.013)	-0.056*** (0.012)	-0.056*** (0.011)	-0.006* (0.004)
Constante	2.777*** (0.597)	2.777*** (0.487)	2.777*** (0.540)	
Observations	153	153	153	62
R ²	0.57	0.57	0.601	
Adjusted R ²	0.553	0.553	0.499	

Nota: (erro padrão) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração própria

Testes com o modelo “Aleatório” não permitem rejeitar a hipótese que os resíduos obtidos sejam serialmente correlacionados, bem como sugerem problemas de heterocedasticidade. Diante desses resultados, o modelo de efeitos aleatórios foi estimado considerando a correção por meio de quatro diferentes tipos de matrizes robustas. Duas dessas correções são apresentadas na Tabela 1, denominadas de White 1 e White 2. Mesmo fazendo esses controles os resultados anteriores foram preservados. Em outras palavras, a correlação negativa entre população ocupada formal nas indústrias na ZFM e o desmatamento no Estado do Amazonas se manteve.

Por fim, é razoável argumentar que existam problemas de endogeneidade nos modelos estimados (por exemplo, tanto a pecuária possa explicar a evolução do desmatamento quanto o desmatamento possa explicar a expansão da pecuária). Para corrigir tal limitação foi avaliado um modelo utilizando o estimador Arellano-Bond (Arellano-Bond, 1991; Wooldridge, 2010; Baltagi, 2013). Nessa especificação, foi incorporado

no modelo a possibilidade do desmatamento no período anterior poder explicar o desmatamento no período corrente.

Isso permite capturar contribuições de possíveis variáveis omitidas, como por exemplo, a extração de madeira ilegal. Isso se deu ao assumir que a extração de madeira ilegal no período passado (isto é, em $t-1$) esteja correlacionada com o desmatamento no período passado (em $t-1$) e que, por sua vez, ajude a explicar o desmatamento no período corrente (em t). Essa especificação, contudo, passa a ter problemas de endogeneidade por construção, pois os resíduos em t ($\varepsilon_{i,t}$) estão necessariamente correlacionados com a variável dependente defasada (no caso desse estudo, o desmatamento em $t-1$). Para superar esse problema, conforme sugerido por Arellano e Bond (1991), é possível utilizar a variável dependente defasada em dois períodos (isto é, em $t-2$) como variável instrumental. Essa foi a estratégia adotada nessa etapa dos testes empíricos e os resultados são apresentados na última coluna da Tabela 1, denominada de "Arellano-".

Tabela 3A. Principais modelos estimados

	Variável dependente: Desmatamento			
	Modelo			
	Pooled	Aleatórios	Within	Primeira Diferença
Área plantada	0.004 (0.045)	-0.012*** (0.005)	-0.011** (0.005)	-0.004 (0.003)
Tamanho rebanho	0.166*** (0.027)	0.047*** (0.011)	0.044*** (0.011)	0.002 (0.007)
População total	0.444*** (0.119)	0.303*** (0.060)	0.317*** (0.064)	0.234*** (0.048)
PIB	-0.189* (0.107)	0.031*** (0.011)	0.029** (0.011)	0.024*** (0.007)
Emprego indústria geral	0.019 (0.045)	0.01 (0.007)	0.011 (0.007)	0.010** (0.004)
Emprego indústria geral na ZFM	-0.016 (0.021)	-0.056*** (0.013)	-0.055*** (0.014)	-0.019* (0.011)
Constante	2.745*** (0.930)	2.777*** (0.597)		
Observations	153	153	153	127
R ²	0.309	0.57	0.601	0.053
Adjusted R ²	0.281	0.553	0.499	0.014

Nota: (erro padrão) *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração própria

Descrição do Modelo de Equilíbrio Geral Computável

Para construção do modelo partiu-se da estrutura básica do modelo GTAPinGAMS (Rutherford & Paltsev, 2000; Rutherford, 2005), construído como um problema de complementaridade não-linear, em linguagem de programação GAMS (*General Algebraic Modeling System*, Brooke *et al.*, 1998). O modelo é estático, multirregional dentro do Brasil e multisetorial. Nesse sentido, representa a produção e distribuição de bens e serviços na economia brasileira. Cada região é caracterizada por uma estrutura de demanda final composta por despesas públicas e privadas com bens e serviços.

O modelo baseia-se no comportamento otimizador, no qual os consumidores buscam a maximização do seu nível de utilidade sujeitos à restrição orçamentária. Os setores produtivos combinam insumos intermediários e fatores primários de produção (capital, trabalho e terra) de forma a minimizar os custos, dada a tecnologia. O modelo é construído sobre uma base de dados de produção e consumo de cada estado, a partir de matrizes de insumo-produto, incluindo os fluxos bilaterais de comércio entre estados e com o resto do mundo. A Tabela 4A descreve os índices de conjuntos representados no modelo.

Tabela 4A. Índices de conjuntos da base de dados

Índice	Descrição
i, j	Setores e bens
r, s	Estados e regiões
f	Fatores de produção: trabalho e capital

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 10A apresenta a estrutura geral do modelo. Os símbolos apresentados correspondem às variáveis do modelo econômico. Y_{ir} representa a produção do bem i na região r , C_r , I_r e G_r representam, respectivamente, o consumo privado, o investimento e o consumo público. M_{jr} representa as importações do bem j pela região r . HH_r indica o agente consumidor representativo (ou domicílio) e $GOVT_r$ representa o setor público ou governo. FT_{sr} representa uma atividade através da qual fatores de produção específicos (como terra, por exemplo) são alocados para setores particulares.

Na Figura 10A, fluxos nos mercados de fatores e de bens são representados por linhas sólidas ou pontilhadas de forma irregular, enquanto os pagamentos de impostos são apresentados pela linha pontilhada regular. Mercados de bens domésticos e importados são apresentados em linhas verticais no lado direito da figura. A produção doméstica (vom_{ir}) é distribuída entre exportações ($vxmd_{irs}$), serviços de transporte (vst_{ir}), demanda intermediária ($vdfm_{ijr}$), consumo privado ($vdpm_{ir}$), investimento ($vdim_{ir}$) e consumo do governo ($vdgm_{ir}$). A identidade contábil na base de dados, representada pelas matrizes de contabilidade social, referente à produção doméstica é apresentada pela equação 1.

$$vom_{ir} = \sum_s vxmd_{irs} + vst_{ir} + \sum_j vdfm_{ijr} + vdpm_{ir} + vdim_{ir} + vdgm_{ir} \quad (1)$$

Bens importados de outros estados, ou do resto do mundo, representados agregadamente por vim_{ir} , são utilizados no consumo intermediário ($vifm_{jr}$), no consumo privado ($vipm_{ir}$) e no consumo do governo ($vigm_{ir}$). A equação 2 apresenta a identidade contábel desses fluxos.

$$vim_{ir} = \sum_j vifm_{jr} + vipm_{ir} + vigm_{ir} \quad (2)$$

Os insumos à produção de Y_{ir} incluem insumos intermediários (domésticos e importados), fatores de produção e consumo do agente público ($vigm_{ir}$). A renda dos fatores de produção é distribuída ao agente representativo. O equilíbrio nos mercados de fatores é dado por uma identidade que relaciona o valor do pagamento dos fatores à renda dos mesmos (equação 3).

$$\sum_i vfm_{ir} = evom_{ir} \quad (3)$$

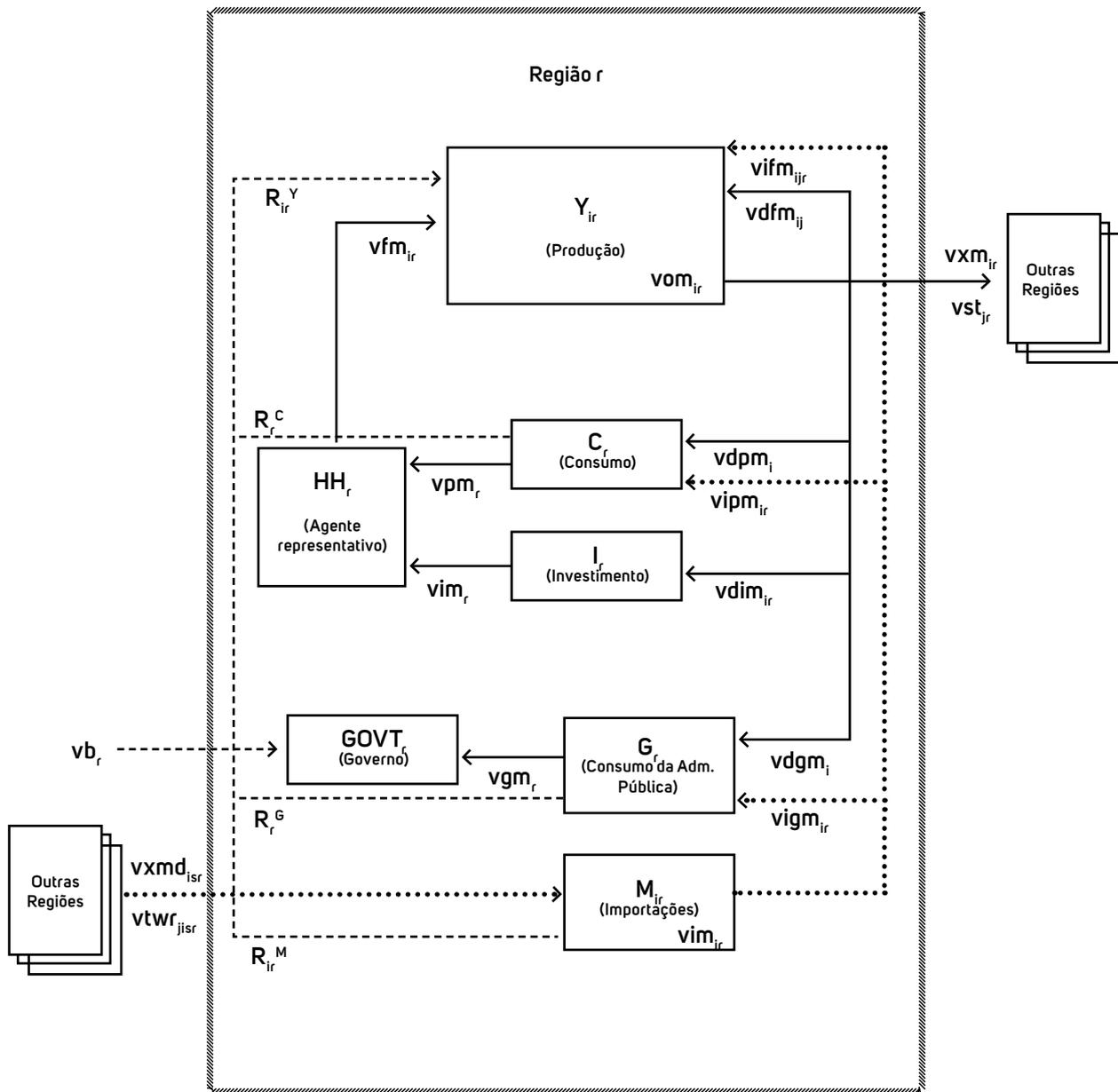
As condições de equilíbrio entre oferta e demanda nos mercados internacionais requerem que as exportações do bem i pela região r (vxm_{ir}) sejam iguais às importações do mesmo bem por todos os parceiros comerciais ($vxmd_{irs}$), como representado na relação 4.

$$vxm_{ir} = \sum_s vxmd_{irs} \quad (4)$$

Da mesma forma, condições de equilíbrio se aplicam também aos serviços de transporte entre estados ou internacionais. A oferta agregada do serviço de transporte j , vt_j , é igual ao valor dos serviços de transporte nas exportações (relação 5).

$$vt_j = \sum_r vst_{jr} \quad (5)$$

Figura 10A. Fluxos econômicos no modelo



Fonte: Elaboração própria.

As relações apresentadas anteriormente mostram as identidades econômicas do modelo, contudo, não descrevem o comportamento dos agentes econômicos. Para entender o funcionamento do modelo é preciso descrever como os agentes e setores se comportam.

A Tabela 5A apresenta as variáveis representando os níveis de atividades que definem um equilíbrio e as variáveis de preços relativos de bens e fatores. O modelo determina valores para todas as variáveis, exceto para fluxos de capitais entre regiões do modelo, que em modelos estáticos geralmente são considerados como exógenos. As condições de equilíbrio do modelo definem preços relativos, e não preços nominais. Cada preço de equilíbrio está associado a uma condição de equilíbrio de mercado.

Tabela 5A. Variáveis endógenas no modelo representando níveis das atividades e preços de bens e fatores

Variáveis	Descrição
C_r	Demanda agregada dos agentes privados
G_r	Demanda agregada do setor público
Y_{ir}	Produção
M_{ir}	Importações agregadas
YT_j	Serviços de transporte internacional
PC_r	Índice de preço do consumo privado
PG_r	Índice de preço da provisão do governo
PY_{ir}	Preço de oferta doméstica
PM_{ir}	Preço de importação
PF_{ir}^F	Rentabilidade dos fatores primários
PT_j	Custo marginal dos serviços de transporte

Fonte: Elaboração própria

Os setores produtivos minimizam seus custos sujeitos às restrições tecnológicas. A produção de Y_{ir} é caracterizada pela escolha de insumos a partir da minimização de custos unitários, representada pelo problema de otimização da relação 16 abaixo. Nessas equações, as variáveis de decisão correspondem aos dados iniciais (ou de *benchmark*), com a letra inicial “*d*” no lugar da letra “*v*”. Dessa forma, vd_{fm}_{jir} representa a demanda intermediária de *benchmark* do bem *j* na produção do bem *i* na região *r*, enquanto dd_{fm}_{jir} representa a variável de demanda intermediária correspondente no equilíbrio do problema de decisão da produção.

$$\min_{d_{fm}, dd_{fm}, d_{fm}} C_{id}^D + C_{ir}^M + C_{ir}^F \quad (16)$$

Sujeito a:

$$C_{ir}^D = \sum_j p y_{jr} (1 + t_{jir}^{fd}) dd_{fm}_{jir}$$

$$C_{ir}^M = \sum_j p m_{jr} (1 + t_{jir}^{fi}) d_{fm}_{jir}$$

$$C_{ir}^F = \sum_j (pf_{fir|f \in m} + ps_{fir|f \in s} (1 + t_{fir}^f)) dfm_{fir}$$

$$F_{ir} = (ddfm, difm, dfm) = Y_{fir}$$

O problema de otimização apresentado acima define uma função de produção caracterizada por uma elasticidade de substituição constante (CES), em que componentes do valor adicionado (fatores primários de produção) podem ser substituídos, sendo tal processo determinado a partir de uma elasticidade de substituição representada pelo parâmetro **esubvaj** no modelo, enquanto os insumos intermediários e o valor adicionado são combinados a partir de uma função Leontief, em que não podem ser substituídos uns pelos outros. Ainda, cada insumo intermediário **j** nessa função Leontief é uma combinação entre uma parcela doméstica e importada do mesmo bem **j**, combinadas a partir de uma função CES de elasticidade de substituição representada pelo parâmetro *esubdi*.

Cada bem importado sendo demandado em uma região é um agregado de bens importados de diferentes regiões do modelo. A escolha entre importações de diferentes parceiros comerciais é baseada na pressuposição de Armington, de que um bem importado de uma região é um substituto imperfeito do mesmo bem com origem em outras regiões. Dessa forma, as importações bilaterais são realizadas no modelo seguindo o problema de otimização descrito em 17.

$$\min_{dxmd, dtwr} \sum_s (1 + t_{isr}^{ms}) \left(py_{is} (1 - t_{isr}^{xs}) dxmd_{isr} + \sum_j pt_j dtwr_{jirs} \right) \quad (17)$$

Sujeito a:

$$A_{ir} (dxmd, dtwr) = M_{ir}$$

Em que **A_{ir}** representa a função de agregação das importações, em que serviços de transporte são adicionados de forma proporcional ao valor das importações de diferentes regiões, refletindo diferenças entre países nas margens de transporte por unidade transportada. A substituição entre importações de diferentes origens é governada por uma elasticidade de substituição denominada de **esubm_i**. Os fluxos comerciais estão sujeitos a subsídios (ou impostos) às exportações e tarifas às importações, sendo que o governo da região exportadora paga os subsídios (ou recebe os impostos), enquanto as tarifas são coletadas pelos governos dos países importadores.

O consumo do agente privado pode ser representado por um problema de minimização do custo de um dado nível de consumo agregado, como representado em 18.

$$\min_{ddpm, dipm} \sum_s py_{is} (1 - t_{ir}^{pd}) ddpm_{ir} + pm_{ir} (1 + t_{ir}^{pi}) dipm_{ir} \quad (18)$$

Sujeito a:

$$H_{ir} (ddpm, dipm) = C_{ir}$$

A demanda final no modelo é caracterizada por uma função Cobb-Douglas entre bens compostos, formados estes pela agregação de bens domésticos e importados.

Serviços internacionais de transporte são fornecidos como uma agregação de serviços de transporte exportados pelos diversos estados e regiões do modelo. A agregação de serviços de transporte é representada no modelo por um problema de minimização como ilustrado em 19. Utiliza-se uma elasticidade de substituição unitária (função Cobb-Douglas) para substituição entre transporte de diferentes origens.

$$\min_{dst} \sum_r p y_{jr} dst_{jr} \quad (19)$$

Sujeito a:

$$T_i(dst) = Y T_i$$

O consumo da administração pública é representado no modelo como uma agregação Leontief entre bens compostos de parcelas domésticas e importadas. Os diferentes bens compostos não são substituíveis entre si, contudo, componentes domésticos e importados de cada bem respondem a preços e são substituíveis como descrito anteriormente pela elasticidade de substituição *esubd_i*.

As relações matemáticas apresentadas anteriormente descrevem os diversos processos de otimização que ocorrem no modelo de equilíbrio geral utilizado na presente pesquisa. Além dessas relações, o modelo considera as já citadas condições de equilíbrio entre oferta e demanda nos mercados, lucro zero e equilíbrio entre renda e despesas dos agentes, para completar o processo de equilíbrio computacional.

O modelo permite diversos fechamentos macroeconômicos diferentes. No presente estudo torna-se relevante testar diferentes hipóteses de fechamento sobre os estoques de fatores de produção no modelo, uma vez que o comportamento desses estoques pode ser relevante para entender os potenciais impactos de mudanças nas condições da Zona Franca de Manaus. Dessa forma, em uma primeira regra de fechamento considera-se que a oferta total de cada fator primário de produção (terra, capital e trabalho) é fixa em cada região do modelo e não pode ser alterada, ou seja, assume-se pleno emprego dos fatores e ausência de mobilidade de fatores entre as regiões.

Uma segunda regra de fechamento assume-se que os estoques de fatores produtivos capital e trabalho são constantes no Brasil, porém, podem migrar de um estado ou região para outros, de acordo com a atratividade das economias regionais (regiões que paguem maiores salários e maiores retornos ao capital atraem mais mão de obra e investimentos das demais regiões).

E finalmente, uma terceira regra de fechamento assume que o estoque de trabalho é fixo em cada região, não há migração de fatores entre regiões, porém, há possibilidade de mudança no estoque de capital de cada região a partir de mudanças na remuneração relativa do capital. Dessa forma, se, após um choque econômico qualquer, uma dada região experimenta um aumento no retorno do capital frente ao retorno dos demais fatores produtivos, o estoque de capital nessa região aumenta, como consequência de maiores investimentos.

Outros elementos do fechamento macroeconômico incluem a hipótese de que o saldo do balanço de pagamentos é fixo. Dessa forma, mudanças na taxa real de câmbio devem ocorrer para acomodar alterações nos fluxos de exportações e importações após os choques. O consumo do governo pode se alterar com mudanças nos preços dos bens, assim como a receita advinda dos impostos está sujeita a mudanças no nível de atividade e no consumo. E os fatores produtivos são móveis entre setores econômicos dentro de uma mesma região.

O modelo utiliza a *syntax* do algoritmo MPSGE (*Modeling Programming System for General Equilibrium*), desenvolvida por Rutherford (1999). O MPSGE representa um modelo de equilíbrio geral por meio de blocos de equações de funções de produção, de demanda e restrições específicas. Uma vez descritos os blocos do modelo, o MPSGE transforma essas informações em equações algébricas que são processadas no software GAMS. As equações geradas caracterizam condições de lucro zero para a produção, equilíbrio entre oferta e demanda nos mercados e definição da renda para os consumidores do modelo, na forma de um problema de complementaridade mista (*mixed complementary problem - MCP*, Rutherford, 1995).

Fonte dos Dados

A fonte de dados utilizada no modelo é a matriz inter-regional da Amazônia Legal do ano de 2008. A obtenção dessa matriz foi obtida por uma atualização da matriz da Amazônia Legal e resto do Brasil formulada por Guilhoto e Sesso Filho (2005) para 1999. A agregação atual (2008) e a compatibilização entre as atividades da matriz 1999 são apresentadas na Tabela A15.

A metodologia para obtenção das MIP's e da MIP inter-regional da Amazônia e Resto do Brasil utilizou-se de dados de demanda final, valor adicionado, importações e impostos referentes ao ano de 2008 do IBGE (2012). A matriz de consumo intermediário de 2008 foi obtida por meio de uma atualização dos coeficientes técnicos da MIP de 1999, formulada por Guilhoto e Sesso Filho (2005), porém compatível com a demanda final e o valor bruto da produção de 2008.³²

32

Maiores detalhes sobre o procedimento de construção da MIP podem ser obtidos junto ao autor.

Anexo IV – Projetos Aprovados pela SUFRAMA por Setor de Atividade

SETORES DE ATIVIDADE ECONÔMICA	NÚMERO DE PROJETOS APROVADOS
BEBIDAS NÃO ALCÓOLICAS E SEUS CONCENTRADOS	31
EDITORIAL E GRÁFICO	13
MATERIAL ELÉTRICO, ELETRÔNICO E DE COMUNICAÇÃO – COMPONENTES	47
MATERIAL ELÉTRICO, ELETRÔNICO E DE COMUNICAÇÃO – PRODUTOS ELÉTRICOS, ELETRÔNICOS E DE COMUNICAÇÃO	74
MATERIAL ELÉTRICO, ELETRÔNICO E DE COMUNICAÇÃO – MÁQUINAS COPIADORAS E SIMILARES	6
MADEIRA	4
MECÂNICO – POLO RELOJOEIRO	10
MECÂNICO – OUTRAS EMPRESAS DO SUBSETOR MECÂNICO	27
METALÚRGICO	51
MINERAIS NÃO METÁLICOS	6
MOBILIÁRIO	7
PAPEL, PAPELÃO E CELULOSE	17
PRODUTOS DERIVADOS DA BORRACHA	5
PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	6
PRODUTOS QUÍMICOS E FARMACÊUTICOS	30
PRODUTOS DAS MATÉRIAS PLÁSTICAS	81
PRODUTOS TÊXTEIS	2
VESTUÁRIO, CALÇADOS, ARTIGOS DE TECIDOS E DE VIAGEM	3
MATERIAIS DE TRANSPORTE – POLO “DUAS RODAS”	44
POLO NAVAL	7
OUTRAS EMPRESAS DO SUBSETOR “MATERIAIS DE TRANSPORTE”	2
CONSTRUÇÃO	4
POLO ÓTICO	1
APARELHOS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS FOTOGRÁFICOS	3
POLO ISQUEIROS, CANETAS E BARBEADORES DESCARTÁVEIS	6
BRINQUEDOS EXCETO OS ELETRÔNICOS	3
OUTRAS EMPRESAS DO SUBSETOR “DIVERSOS”	8
TOTAL	498

Fonte: SUFRAMA, 2018