

# DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DE INSUMO-PRODUTO<sup>1</sup>

Gabriela Henrique Zangiski<sup>2</sup>

**Resumo:** Este estudo analisa a estrutura produtiva dos estados da Amazônia Legal Brasileira, identificando os setores mais dinâmicos e com maior impacto sobre produção, salários, tributos e rendimentos do capital e delineando a compatibilidade destes setores com o desenvolvimento sustentável. Para tanto, foi usado um modelo de insumo-produto inter-regional com 68 setores, calibrado para 2011. Os resultados encontrados indicam que o investimento em setores visando crescimento econômico da Amazônia Legal pode ser, de maneira geral, consistente com a preservação ambiental, especialmente no que tange aos setores industriais mais fortemente presentes na Zona Franca de Manaus ou ligados ao beneficiamento da produção primária local. Além disto, nenhum dos indicadores econômicos detectou maior potencial nos setores agropecuários, em detrimento do setor extrativo. Finalmente, o setor de infraestrutura, principalmente transporte terrestre, é de grande importância para o crescimento econômico da Amazônia, mas possui forte relação com o desmatamento.

**Palavras-chave:** Economia regional; Amazônia Legal Brasileira; Matriz de insumo-produto.

**Abstract:** This study analyzes the production structure of the states of the Brazilian Legal Amazon, identifying the most dynamic sectors with the greatest impact on production, wages, taxes and capital income and outlining the compatibility of these sectors with sustainable development. To do so, an inter-regional input-output model with 68 sectors was used, calibrated for 2011. The results found indicate that investment in sectors aiming economic growth in the Legal Amazon can be, in general, consistent with environmental preservation, especially with regard to the industrial sectors most strongly present in the Manaus Free Trade Zone or linked to the processing of local primary production. Furthermore, none of the economic indicators detected a greater potential in the agricultural and cattle-raising sectors, to the detriment of the extractive sector. Finally, the infrastructure sector, especially land transportation, is of great importance for economic growth in the Amazon, but has a strong relationship with deforestation.

**Key words:** Regional Economics; Brazilian Legal Amazon; Input-output matrix.

**Área ANPEC:** Área 11 (Economia Agrícola e do Meio Ambiente)

**Classificação JEL:** C67; Q56; R11.

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

<sup>2</sup> Doutoranda em Economia pela FGV EPGE. E-mail: gabriela.zangiski@gmail.com. ORCID ID: 0000-0002-1800-8196.

## 1. INTRODUÇÃO

Por ser a maior floresta tropical do mundo, o maior bioma do Brasil e contar com uma vasta biodiversidade, a Amazônia tem sido foco discussões a respeito do impacto negativo sobre o meio ambiente ocasionado pelas atividades econômicas realizadas na região. Urge na Amazônia Legal principalmente a preservação ambiental, mas também a resolução de problemas relacionados à pobreza e desigualdade de renda. Diante disto, é bastante relevante conhecer as atividades com maior potencial econômico na região para que, com isso, possa seja possível identificar setores capazes de gerar renda para a população local, mas com menor impacto ambiental quando comparados às demais atividades econômicas.

Para tanto, a matriz insumo-produto mostra-se um instrumento de grande utilidade. Portanto, o objetivo desta pesquisa é analisar a estrutura produtiva da economia da Amazônia Legal Brasileira e identificar os setores mais dinâmicos e que possuem maior impacto sobre produção, salários, tributos e rendimentos do capital. Adicionalmente, objetiva-se analisar se, com base na literatura, estes setores podem ser compatíveis com a mitigação da degradação ambiental na região. A matriz utilizada é inter-regional, desenvolvida por Haddad, Júnior e Nascimento (2017) e calibrada para 2011. Ela apresenta 68 setores para as 27 Unidades da Federação<sup>3</sup>, de modo que há grande detalhamento setorial.

Portanto, esta pesquisa está dividida em outras quatro seções, além desta introdução. A seção a seguir apresenta a revisão de literatura acerca dos modelos de insumo-produto para a Amazônia e apresenta as atividades presentes na região, discutindo o impacto ambiental associado. A terceira seção explana a metodologia utilizada nesta pesquisa. Em seguida, a quarta seção discute e aponta os resultados encontrados, indicando seus principais aspectos econômicos. A última seção conclui este estudo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Existe pouca literatura que utiliza o ferramental de insumo-produto para analisar a estrutura econômica da Amazônia Legal Brasileira. O primeiro modelo de inter-regional insumo-produto para a Amazônia Legal e o restante do Brasil, a saber, é apresentado por Guilhoto (2005) e calibrado para o ano de 1999. Ele considera 90 setores, tendo identificado como chave Atacado, Transporte Rodoviário e Distribuição de Energia Elétrica. A produção de bovinos também apresentou fortes ligações para frente e para trás.

Já os setores com maior capacidade de geração de emprego apontados por Guilhoto (2005) são Artigos de Vestuário e Serviços Privados Não-Mercantis. Destacam-se também os setores de Extrativismo Vegetal, Alojamento e Alimentação. Assim, o estímulo às atividades extrativas é apontado pelo autor também como um caminho para o aumento do número de postos de trabalho. Por fim, o autor mostra relativa heterogeneidade da estrutura produtiva e dos setores-chave da Amazônia Legal e enfatiza que investimentos na indústria de alimentos que possibilitem agregar valor à produtos dos setores extrativo e agropecuário podem diminuir a dependência de outras regiões brasileiras, amentando o valor das exportações. Cabe destacar que a dependência encontrada por Guilhoto (2005) dos estados da Amazônia Legal do restante do país é muito maior do que a interdependência destes mesmos estados.

Pena, De Santana e Toma (2013) utilizam a mesma metodologia para uma análise a partir de dados de 2002, em um modelo com 12 setores. Os autores apontam como chave apenas o setor de Energia e Telecomunicações. Além disso, são identificados elevados percentuais de compra de insumos nacionais e importados, evidenciando a dependência tecnológica da Região Amazônica. Os autores corroboram os resultados de Guilhoto (2005) no tocante à baixa integração economia local, ressaltando que este fato dificulta a arrecadação fiscal. Pena, De Santana e Toma (2013) identificam também que o setor agroindustrial possui grande importância estratégia para o desenvolvimento da Amazônia Legal, por conta de seus multiplicadores de produto, renda, imposto, emprego e importações.

Finalmente, Brasileiro (2012) calcula o Produto Interno Bruto Ambientalmente Ajustado (PIBA) para a Amazônia Legal Brasileira, considerando 24 setores. Ao incluir a depreciação do capital natural no cômputo do Valor Adicional, vários setores observam quedas muito significativas no indicador,

---

<sup>3</sup> Dado que o foco desta pesquisa é a Amazônia Legal Brasileira, as Unidades da Federação que não compõem esta região foram agregadas como “Resto do Brasil”. Assim, a matriz conta com 10 regiões.

notadamente os setores bovino (235%), de soja (77%) e de outras atividades agropecuárias (24%). Adicionalmente, o PIBA amazônico foi 15% menor do que o PIB total, enquanto que a diferença entre o PIBA e o PIB brasileiro foi de apenas 1%. Desta forma, fica evidente o altíssimo impacto ambiental das atividades econômicas predominantes na região.

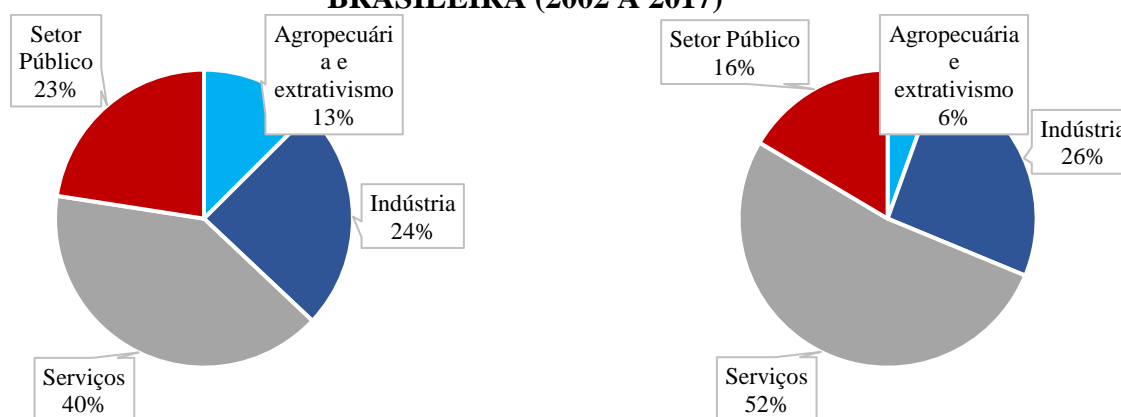
Em conclusão, o beneficiamento de produtos agropecuários e extrativos é apontado pela literatura como destaque para o desenvolvimento sustentável na região da Amazônia Legal. Além disso, os setores agropecuário, extrativo e setores relacionados à infraestrutura mostraram-se relevantes para a economia local, embora seus impactos ambientais sejam de enorme importância. Por fim, a literatura evidencia que a Região Amazônica apresenta grande dependência econômica do restante do Brasil, o que também representa um entrave econômico.

## 2.2.ECONOMIA DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

Apesar de ocupar pouco mais de 60% do território nacional, o PIB da Amazônia Legal representa pouco menos de 9% do PIB nacional (2017), de acordo com dados retirados do IBGE. A região destaca-se como produtora de algodão, tendo respondido por quase 70% da produção nacional (2019), e de outras culturas, à exemplo de cacau (52%), mandioca (39%), soja (35%) e arroz (25%), dentre as quais a soja destaca-se quando ao impacto ambiental (FERREIRA, VENTICINQUE, ALMEIDA, 2005; DOMINGUES, BERMANN e MANFREDINI, 2014). Além disso, a Amazônia Legal é responsável praticamente pela totalidade da produção nacional de açaí, dendê, juta e malva, além de pouco mais de 40% da produção de guaraná e cerca de 55% da produção de girassol.

A Amazônia Legal também abriga considerável parte dos rebanhos brasileiros: em 2019, a região concentrou 42% do rebanho bovino brasileiro, 29% do rebanho equino, 16% do rebanho suíno e 11% do rebanho de galináceos. Vale notar que, dentre as atividades mencionadas, a pecuária bovina é apontada como a principal responsável pelo desmatamento por diversos autores, sendo que os rebanhos locais são de baixíssima densidade (DINIZ et al., 2009; RIVERO et al., 2009; MARGULIS, 2003). Não obstante o grande impacto ambiental, o setor agropecuário é responsável pela menor fatia do PIB da região (13%) (Figura 1). O setor de serviços<sup>4</sup> apresenta a maior participação no PIB amazônico (40%), seguido pelos setores público (25%) e industrial (24%).

**FIGURA 1 - PARTICIPAÇÃO MÉDIA DOS SETORES NO PIB DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA (2002 A 2017)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2020).

Mesmo pequena, a participação média do setor agropecuário e extrativo no produto da Amazônia Legal é bem superior à participação média deste setor no PIB brasileiro (6%). A participação do setor industrial no produto brasileiro (26%), não é muito próximo ao observado na região amazônica (24%). Por fim, o produto dos setores público e de serviços, equivale a 68% do produto brasileiro, em comparação com a participação destes setores de 63% do PIB amazônico.

<sup>4</sup> Utilizam-se aqui as definições do IBGE: o setor de serviços abarca serviços, exclusive administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, enquanto o que aqui foi denominado setor público é composto pelas atividades de administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social. Desta forma, os dois setores tratam, basicamente, de atividades relacionadas à serviços, e podem ser analisados de maneira conjunta para os propósitos desta revisão de literatura.

O setor agropecuário da Amazônia Legal abarca a produção extrativa, na qual a região se destaca em relação ao restante do Brasil, respondendo quase inteiramente pela produção nacional de borracha, gomas e madeira em tora. Além disso, destaca-se também na produção de oleaginosas, dando origem a mais de 80% da produção brasileira, de carvão vegetal (46%), alimentos extrativos (40%), lenha (33%), aromáticos (29%) e fibras (22%). Os produtos florestais não madeireiros (PFNM) estão entre os produtos apontados pela literatura como alternativas para o desenvolvimento sustentável da região, uma vez que sua extração gera baixo impacto ambiental e seu potencial é vasto e crescente, especialmente para uso fármaco, cosmético e alimentício (GONÇALO, 2006; ANDERSEN et al., 2002; BAYER, 2006).

Além disto, esta atividade é geralmente praticada pelas camadas mais pobres da população, de modo que também possui grande importância socioeconômica (ANDRADE, 1999; AMARAL e NETO, 2005; GONÇALO, 2006; WALKER et al., 2009). Contudo, o extrativismo de PFNM na Amazônia apresenta um hiato tecnológico com relação às demais atividades e formas de produção na região e, da forma como o é feito atualmente, transfere para outras regiões (DRUMMOND e SOUZA, 2016). Para elevar a renda das populações residentes na região amazônica, que se encontram entre as mais pobres do país, Carlos Nobre sugere a agregação de valor aos PFNM, uma vez que esses produtos possuem elevado valor intrínseco (ESTADO DE MINAS, 2019). O processamento local dos bens extraídos na região amazônica também é apontado por Drummond e Souza (2016) e Andrade (1999) como uma maneira de gerar renda, preservando a forma de vida da população local, com baixo impacto ambiental.

Quanto ao setor industrial, destaca-se a produção originária da Zona Franca de Manaus (ZFM). Criada em 1957 com a finalidade de intensificar a ocupação da região e promover a substituição de importações, ela conta com incentivos fiscais com validade prevista até 2023. Estão entre os principais produtos fabricados no local aparelhos celulares e de áudio e vídeo, televisores, motocicletas e concentrados para refrigerantes. A geração de empregos concentra-se nos setores de eletroeletrônicos, de duas rodas e químico. No entanto, são responsáveis por cerca de 75% do faturamento da ZFM bens de informática, eletrodomésticos, duas rodas e o setor químico (matérias plásticas) (HOLLAND, 2019).

Discute-se muito sobre a eficiência econômica da ZFM. Até sua criação, a Região Amazônia possuía menor ocupação industrial em decorrência da escassez de infraestrutura, dificuldade de acesso e falta de mão de obra qualificada (BISPO, 2009), problemas que ainda perduram. Contudo, Holland (2019) constata a importância da ZFM na geração de empregos formais, renda e investimento em capital humano, além de avanços na infraestrutura local.

A ZFM é também relevante no debate acerca da preservação ambiental. Para obter os incentivos fiscais concedidos na região, as empresas precisam apresentar um projeto econômico que cumpra requisitos financeiros, sociais e ambientais (BISPO, 2009). Contudo, conforme aponta Holland (2019), a literatura não é consensual ao afirmar que a ZFM tem contribuído para a redução do desmatamento na região, pois indústria pode contribuir com o desmatamento via aumento da demanda por produtos agropecuários e necessidade de melhoramentos na infraestrutura local.

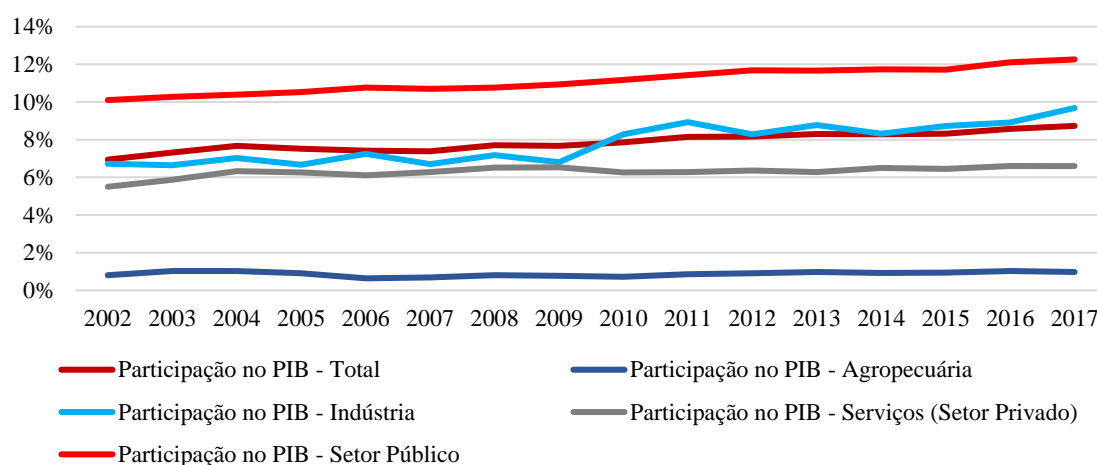
Por outro lado, o impacto poderia ser ainda maior se a população precisasse recorrer com mais intensidade ao setor agropecuário para geração de renda, uma vez que as atividades industriais da ZFM não são intensivas em terra e madeira. Entre os estudos que reforçam a contribuição da ZFM para a redução dos impactos ambientais, destacam-se Costa (2016), Rivas, Mota e Machado (2009), Pereira Junior (2015), Costa e Biderman (2016), Galinari et al. (2007) e Teixeira (2013). Entretanto, Carvalho e Domingues (2016) e Nogueira, Sanson e Pessoa (2007) argumentam que o crescimento econômico na região ocorreu com exploração desordenada de recursos naturais, e que o avanço da infraestrutura relacionado à ZFM gerou impactos negativos sobre o meio-ambiente e práticas ambientais predatórias.

Diante desta discussão, Holland (2019) constata empiricamente que a expansão do emprego na indústria nos municípios que compõem a ZFM está correlacionada negativamente e significativamente com o aumento do desmatamento entre 2010 e 2015. Para cada 1% de aumento na população formalmente ocupada na indústria nesta região, o desmatamento no Amazonas reduziu-se em 0,056%. Assim, a relação é modesta. Contudo, a longo prazo, o efeito da ZFM sobre a conservação florestal tende a se reduzir, uma vez que a migração de capital e trabalho para outras regiões se torna mais fácil e reduz a pressão pela produção agropecuária e silvícola. Este efeito, entretanto, existe por conta da redução na atratividade do

uso da terra. Assim, o aumento da atratividade de atividades industriais na ZFM pode levar a uma redução no impacto ambiental (Holland, 2019).

De fato, a Amazônia Legal tem passado por um processo de desindustrialização de baixa intensidade (HOLLAND, 2019), o que pode ser notado no aumento da participação do setor de serviços no produto (Figura 1). Da Silva (2018) corrobora este resultado, e mostra que parte da produção industrial passou a ser realizada por outros estados do Norte. Entretanto, a produção industrial da região vem aumentando sua participação no PIB brasileiro (Figura 2), estando acima da média da participação setorial. Cabe notar, ainda, que apesar de a Amazônia destacar-se como grande produtora de algumas importantes culturas brasileiras, bem como pelo rebanho bovino, a participação da região no PIB do setor agrícola brasileiro manteve-se em torno de apenas 1% no período recente (Figura 2).

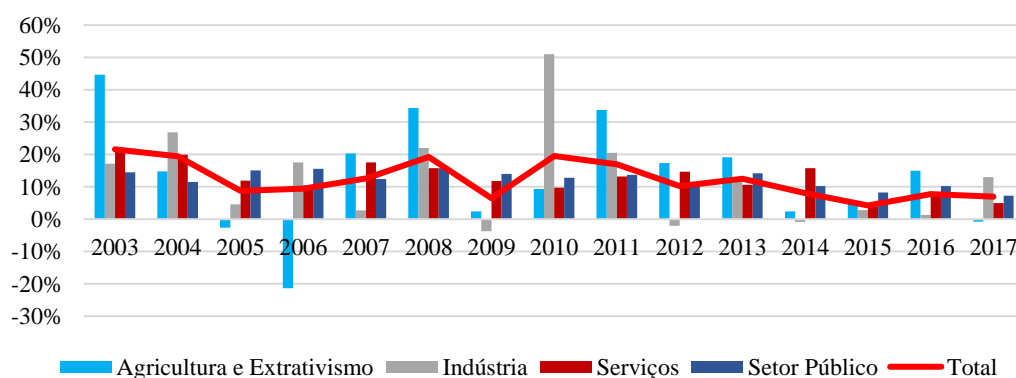
**FIGURA 2 – PARTICIPAÇÃO DA AMAZÔNIA LEGAL NO PIB BRASILEIRO POR SETOR (VALORES DE 2010)**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2020).

Finalmente, entre 2002 e 2017, podemos notar que os setores público e de serviços têm apresentado um crescimento estável de seu PIB (Figura 3). Já o setor agropecuário apresentou uma trajetória de crescimento instável, principalmente em decorrência da volatilidade das safras. Por fim, o setor industrial vinha apresentando altas taxas de crescimento até atingir um pico em 2010. Após isso, o crescimento do setor industrial amazônico perdeu força, possivelmente em decorrência da crise econômica brasileira.

**FIGURA 3 – CRESCIMENTO DOS SETORES ENTRE 2002 E 2017**



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2020).

Desta maneira, a análise de diversos indicadores obtidos através da matriz de insumo-produto para a Amazônia Legal evidenciará os setores com maior encadeamento na economia local, possibilitando verificar se os setores tidos como mais relevantes em estudos anteriores permanecem tendo a mesma importância econômica. Além disso, será possível apontar se estes setores de alto ou baixo impacto ambiental direto, de acordo com a literatura aqui analisada, o que é crucial para o desenho de políticas para o desenvolvimento econômico sustentável desta região.

Espera-se encontrar ligações mais fortes nos setores relacionado à indústria, em decorrência de seu papel na cadeia produtiva, e também observar uma redução da dependência da Região Amazônica em relação ao restante do Brasil apontada pela literatura, por conta do aumento da participação do produto industrial amazônico no produto industrial brasileiro. Por fim, acredita-se que os setores relacionados à agropecuária e ao extrativismo devem se destacar quanto aos indicadores analisados.

### 3. METODOLOGIA

O modelo de insumo produto organiza informações de produção e consumo em uma tabela, onde as linhas dizem respeito ao arranjo da produção setorial pela economia, enquanto as colunas se referem à composição dos insumos necessários para a geração do produto final dos setores (GUILHOTO, 2011). Em um modelo duas regiões  $r$  e  $s$ , haverá quatro submatrizes:

$$Z = \begin{bmatrix} Z^{rr} & Z^{rs} \\ Z^{sr} & Z^{ss} \end{bmatrix}$$

Em que  $Z$  é a matriz de fluxos,  $Z^{rr}$  é a matriz das transações de compra e venda entre os setores de  $r$ ,  $Z^{rs}$  é a matriz das vendas da região  $r$  para a região  $s$  e assim por diante (MILLER E BLAIR, 2009). Através de  $Z$ , são obtidos os coeficientes técnicos necessários à produção, que indicam as relações de dependência entre os setores. A matriz de coeficientes técnicos, denotada por  $A$ , de dimensão  $n \times n$ , é dada pela divisão de cada elemento de  $Z$  pelo valor do produto total correspondente à soma de sua coluna:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{Z_{11}}{X_1} & \dots & \frac{Z_{1n}}{X_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{Z_{n1}}{X_1} & \dots & \frac{Z_{nn}}{X_n} \end{bmatrix}$$

Onde  $x_{ij}$  corresponde ao fornecimento de insumos do setor  $i$  ao setor  $j$  e  $X_j$  representa o valor bruto da produção, obtido pela soma da coluna. No caso da matriz inter-regional, de maneira análoga, teremos que os coeficientes técnicos  $a_{ij}^{rr}$  serão dados pela divisão entre o fluxo do bem  $i$  produzido na região  $r$  para o setor  $j$  da região  $r$  pelo total da produção do setor  $j$  na região  $r$ , e assim por diante (MILLER e BLAIR, 2009; GUILHOTO, 2011):

$$A = \begin{bmatrix} A^{rr} & A^{rs} \\ A^{sr} & A^{ss} \end{bmatrix}$$

Essa matriz tem dimensão equivalente à soma das dimensões das matrizes das regiões  $r$  e  $s$  e, sendo também quadrada. Sendo  $y$  o vetor coluna da demanda final e  $X$  o vetor coluna do valor adicionado bruto, ambos de dimensão  $n \times 1$ , temos que  $x = (I - A)^{-1} \cdot y$ . Estabelecendo  $B = (I - A)^{-1}$ , cada elemento  $b_{ij}$  indica o total da produção do setor  $i$  necessária para a produção de uma unidade de demanda final de  $j$ .

A intensidade das relações intersetoriais da economia fornecidas pelo modelo, bem como seus multiplicadores, são o foco da análise econômica. Sua é feita através dos índices de ligação para frente e para trás. Os primeiros revelam o efeito da venda de insumos de um setor para os demais decorrentes de um aumento na demanda final. Já os índices de ligações para trás indicam o aumento no consumo de insumos realizado por um setor, dado um choque de demanda. Considera-se um setor-chave aquele que apresentar índices de ligações para frente e para trás superiores à unidade.

Os índices de ligações para trás são definidos como  $U_j = (B_{*j}/n)/B^*$ , onde  $B^*$  é a média dos elementos da matriz  $B$ ; e  $B_{*j}$  é a soma dos elementos da coluna  $j$  da matriz  $B$ . De maneira análoga, ao definirmos  $B_{*i}$ , como sendo a soma dos elementos da linha  $i$  da matriz  $B$ , temos que os índices de ligações para frente são obtidos por:  $U_i = (B_{*i}/n)/B^*$ .

O modelo de insumo-produto permite o cálculo de multiplicadores sobre diversas variáveis, sendo eles divididos em dois tipos. Os do tipo I são mensuram os efeitos diretos e indiretos nos níveis de atividade econômica decorrentes de uma variação na demanda por determinados produtos. Esses efeitos ficam restritos, no entanto, à demanda de insumos intermediários (GUILHOTO, 2011). Nesta pesquisa, obteremos os multiplicadores do tipo I.

Para obter o multiplicador do  $i$  – étimo setor sobre a variável de interesse, calcula-se o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão, isto é,  $GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}v_i$ , em que  $b_{ij}$  é o  $ij$  – étimo elemento da matriz  $B$  e  $v_i$  é o coeficiente direto da variável de interesse. O multiplicador esta variável, é

dado por  $MV_i = GV_i/v_i$ . Já o multiplicador de produção do  $j$  – ésimo setor, que mede a produção deste setor para cada unidade monetária de consumo final adicional é obtido fazendo-se  $MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}$ .

#### 4. RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados os resultados desta pesquisa: os índices ligações e os multiplicadores para a produção, impostos, salários e rendimentos do capital. A maioria das UF's da Amazônia Legal apresentou apenas um ou dois setores-chave, sendo eles o setor Energia Elétrica, Gás Natural e Outras Utilidades e/ou o setor de Transporte Terrestre. Estes resultados eram esperados, uma vez que ambos são setores dos quais dependem fortemente os demais e estão relacionados à infraestrutura, que constitui um importante, senão o principal, entrave para o avanço da produção da região.

No Mato Grosso, além destes dois, se enquadram como setores chave Agricultura, Inclusive o Apoio à Agricultura e a Pós-colheita e Fabricação de Químicos Orgânicos e Inorgânicos, Resinas e Elastômeros, resultado também coerente com a economia deste estado. Por fim, o Pará e o Amazonas apresentaram, respectivamente, 5 e 12 setores chave. Entre os setores chave do Amazonas, estão diversos setores industriais, relacionados à ZFM. No Pará, a três dos setores chave estão ligados à metais e à mineração, em decorrência da importância econômica que esta atividade possui na região paraense.

Além disso, a região agregada como Resto do Brasil apresentou 40 setores chave. É esperado observar um grande número de setores chave nesta região em decorrência de seu tamanho e da importância econômica destas UF's. Os setores-chave de são Transporte Terrestre; Fabricação de Químicos Orgânicos e Inorgânicos, Resinas e Elastômeros; Refino de Petróleo e Coquerias.

O primeiro está relacionado à infraestrutura logística brasileira, pois o transporte rodoviário é usado para escoamento da maior parte da produção, à grande extensão do território brasileiro, que demanda grande uso de transporte. Os outros dois setores estão relacionados a indústrias que utilizam diversos insumos e, principalmente, cuja produção apresenta um vasto número de finalidades, de modo que ambos possuem fortes encadeamentos. Todos os resultados a respeito dos setores-chave são apresentados na Tabela 1.

**TABELA 1 – ÍNDICES DE DOS SETORES CHAVE DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA E DO RESTO DO BRASIL**

Região	Setores Chave	Ligação para trás	Ligação para frente	
Rondônia	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,34	1,45	
	Transporte terrestre	1,09	1,30	
Acre	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,30	1,15	
	Fabricação de bebidas	1,14	1,04	
	Impressão e reprodução de gravações	1,07	1,32	
	Refino de petróleo e coquerias	1,40	3,11	
	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,32	1,05	
	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,21	1,48	
	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,15	1,28	
	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,05	1,94	
	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	1,21	1,04	
	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,19	1,43	
	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,14	1,72	
	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,23	2,01	
Amazonas	Transporte terrestre	1,05	1,19	
	Roraima	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,24	1,36
	Pará	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	1,02	1,25
		Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	1,24	1,09
		Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	1,23	1,05
	Pará	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,05	1,66
		Transporte terrestre	1,06	1,24
	Amapá	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,63	1,55
		Transporte terrestre	1,01	1,29
	Tocantins	Transporte terrestre	1,09	1,25
	Maranhão	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,04	1,33
		Transporte terrestre	1,20	2,37
Mato Grosso	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	1,10	2,03	
	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,47	1,02	

	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,09	1,48
	Transporte terrestre	1,17	1,92
	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,06	1,90
	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	1,07	2,00
	Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	1,13	1,28
	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	1,44	1,49
	Fabricação e refino de açúcar	1,28	2,41
	Outros produtos alimentares	1,35	3,03
	Fabricação de bebidas	1,18	1,11
	Fabricação de produtos têxteis	1,22	4,44
	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1,03	1,05
	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1,17	1,18
	Fabricação de produtos da madeira	1,09	1,52
	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,20	5,05
	Impressão e reprodução de gravações	1,04	2,02
	Refino de petróleo e coquerias	1,41	18,56
	Fabricação de biocombustíveis	1,33	1,49
	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,33	13,81
	Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	1,24	5,61
	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	1,23	1,11
	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,19	5,39
Resto do Brasil	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	1,12	2,65
	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	1,28	6,39
	Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	1,32	3,03
	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,13	4,42
	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,13	1,97
	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	1,22	3,03
	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1,14	4,37
	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,18	3,47
	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,22	1,10
	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	1,04	1,33
	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,06	5,42
	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,03	4,87
	Construção	1,06	1,82
	Transporte terrestre	1,09	8,23
	Transporte aquaviário	1,14	1,07
	Transporte aéreo	1,17	1,70
	Alimentação	1,07	1,17
	Edição e edição integrada à impressão	1,03	1,25
	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,00	2,78
	Telecomunicações	1,05	4,31
	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,16	5,22

Fonte: Resultados da Pesquisa

Cabe destacar, ainda, os setores que apresentaram valores notáveis para os índices de ligação para frente. Para quase todas as regiões consideradas neste modelo, o setor de Comércio por Atacado e a Varejo, Exceto Veículos Automotores apresentou um índice de ligação para frente superior à 2, o que se deve à própria natureza do setor, que atua como fornecedor de insumos para um vasto número de atividades.

Para o estado do Amazonas, os setores de Refino de Petróleo e Coquerias e de Extração de Petróleo e Gás, Inclusive as Atividades de Apoio também apresentaram ligações para frente superiores à 2, por conta do uso dos produtos destes setores em muitos ramos industriais e pela presença da ZFM. Para nenhuma região obteve-se índices de ligação para trás superior à 2.

Pode-se notar, no entanto, que os setores chave para a Região Amazônica não são os mesmos apontados pela literatura como setores de menor impacto ambiental. Os dois setores-chave para a maioria das UF's estão, pelo contrário, relacionados à infraestrutura, apontada pela literatura como fortemente relacionada ao desmatamento. Em especial, a abertura de estradas possui uma relação bicausal com o desmatamento (FERREIRA, VENTICINQUE e ALMEIDA, 2005).

O setor de Produção Florestal Pesca e Aquicultura, relacionado aos PFNM e, portanto, à atividade extrativa à qual é atribuído papel central para o desenvolvimento econômico sustentável da região, não



apresenta índices de ligação para frente ou para trás superiores à unidade em nenhum dos estados da Amazônia Legal. No entanto, nos estados do Amazonas, Amapá e Pará, o índice de ligação para frente deste setor é superior à média dos índices de ligação para frente dos setores de cada uma destas regiões. Vale notar que o Amazonas e o Amapá estão na área mais preservada da Floresta Amazônica. No entanto, não se pode inferir causalidade sem o avanço da agenda de pesquisa nesta direção, pois o setor de Produção Florestal Pesca e Aquicultura está também relacionado à extração de produtos florestais madeireiros.

Por outro lado, os setores agrícola e pecuário, fortemente relacionados ao desmatamento, também não são setores chave para nenhuma das UF's amazônicas, exceto pelo setor agrícola no Mato Grosso. Assim, o potencial destas atividades para a economia, deste ponto de vista, não superior ao potencial da atividade extrativa, o que é um resultado consonante com a literatura analisada. Assim, o uso da terra com finalidade agropecuária não é preferível nem do ponto de vista ecológico nem do ponto de vista dos resultados econômicos de insumo-produto.

Contudo, mesmo os setores cujas atividades econômicas possuem menor impacto ambiental direto em comparação com as demais podem ter ligações econômicas relevantes com outros setores, por sua vez causadores de grande impacto ambiental. Assim, refere-se aqui apenas a um impacto ambiental direto. Deve-se considerar, ainda, que todas as atividades da economia estão sujeitas à efeitos indiretos sobre o meio ambiente, em decorrência de seus encadeamentos. Portanto, pode-se pensar na priorização de atividades, em um primeiro momento, apenas segundo seu impacto ambiental direto, pois a mensuração do impacto ambiental total é de grande complexidade e também requer avanços na agenda de pesquisa.

De maneira complementar aos índices de ligações, ao analisar os multiplicadores da produção, observa-se um padrão bastante semelhante. Analisando estes indicadores, vemos que os multiplicadores dos setores de agricultura, pecuária e extrativismo encontram-se quase todos abaixo do valor médio dos multiplicadores de cada região. A exceção fica por conta dos estados do Maranhão, onde o multiplicador indireto do setor agrícola supera a média da região; de Roraima, onde os multiplicadores indireto e total também superam a média da região; e do Mato Grosso, onde os setores agrícola e pecuário apresentam todos os multiplicadores acima da média da região. Nos seis estados restantes, estas atividades não apresentam valores de destaque para os multiplicadores da produção.

Por fim, alguns dos setores-chave do Amazonas estão entre os setores industriais geralmente relacionados ao uso intensivo de tecnologia, apontados pela literatura como setores cuja alta atratividade na Zona Franca de Manaus reduz a atratividade relativa do uso da terra para fins agropecuários. Assim, tanto do ponto de vista ecológico quanto do ponto de vista do crescimento econômico, as atividades apontadas pela literatura como mais sustentáveis podem ser entendidas como bons de políticas públicas.

De fato, a maioria dos estados da Amazônia Legal possui altos valores para os multiplicadores em setores relacionados à produção e ao beneficiamento de produtos alimentares, indicando que políticas voltadas a estes ramos podem ser bem sucedidas do ponto de vista do desenvolvimento econômico, pois estes setores são capazes de gerar efeito sobre o crescimento e agregar valor à produção primária local, reduzindo a necessidade de expansão de atividades agropecuárias para geração de renda e contribuindo para o aumento da renda da população que depende da produção extrativa.

É possível decompor o multiplicador da produção em intra-regional, isto é, a parte referente ao impacto na própria região, e inter-regional que diz respeito ao efeito sobre as demais regiões. A decomposição simples deste multiplicador é apresentada na Tabela 2<sup>5</sup>. A primeira observação a ser feita a respeito dos transbordamentos dos multiplicadores é que, por serem regiões economicamente menores, os estados da Amazônia dependem muito mais do restante do Brasil do que o restante do Brasil depende economicamente destes estados. Desta maneira, o vazamento dos efeitos do Resto do Brasil para os estados da Amazônia Legal é relativamente pequeno. Além disso, setores industriais, tipicamente com maiores ligações em decorrência dos maiores requerimentos de insumo e do maior fornecimento de produtos para outros setores, apresentam também maiores vazamentos. Setores relacionados a serviços, por outro lado, apresentam menor impacto inter-regional, uma vez que sua produção, geralmente, não exportável.

Por conta disto, os setores com maior transbordamento médio são Refino de Petróleo e Coquerias; Fabricação de Químicos Orgânicos e Inorgânicos, Resinas e Elastômeros; Fabricação de Defensivos,

---

<sup>5</sup> A compatibilização entre os nomes dos setores e sua representação alfabética na Tabela 2 está disponível no Anexo I.

Desinfestantes, Tintas e Químicos Diversos; Fabricação de Máquinas e Equipamentos Elétricos; e os setores relacionados à produção de veículos e peças. Adicionalmente, destacam-se o setor de Extração de Carvão Mineral e de Minerais Não-Metálicos do Amapá e Produção de Ferro-gusa/Ferroligas, Siderurgia e Tubos de Aço sem Costura do Tocantins.

Por outro lado, os setores com menor vazamento médio da produção são Serviços Domésticos; Atividades de Vigilância, Segurança e Investigação; Atividades Imobiliárias; e Educação Pública. Destacam-se ainda neste quesito Produção Florestal Pesca e Aquicultura do Amazonas; Extração de Minério de Ferro, Inclusive Beneficiamentos e a Aglomeração do Tocantins; e Fabricação de Automóveis, Caminhões e Ônibus, Exceto Peças de Roraima.

Em consonância com o que foi observado acima, pode-se notar que a produção do setor de extração de ferro do Tocantins deve ter pouco vazamento para outras regiões em decorrência do uso no próprio estado para o setor de Produção de Ferro-gusa/Ferroligas, Siderurgia e Tubos de Aço sem Costura, de modo que este material é beneficiado e processado no local antes de ser exportado para outras regiões.

Além disso, os estados de Rondônia e Tocantins apresentam maior vazamento da produção para as demais regiões do modelo, enquanto os estados com menor vazamento são Roraima e Amazonas. Este último resultado é bastante curioso, uma vez que a produção industrial geralmente está ligada mais fortemente à exportação para outras regiões, e o estado do Amazonas se destaca na região, em termos de produção industrial, por conta da ZFM. Contudo, em decorrência da produção agropecuária das demais regiões e da proximidade das médias de vazamento, este resultado não é muito relevante.

Em média, o setor de extração florestal apresenta vazamentos relativamente baixos e menores do que dos demais setores primários, possivelmente por conta da relevância da produção agropecuária da Região Amazônica para o restante do país. Entretanto, este resultado também pode ser uma evidência de que, de fato, o mercado consumidor destes produtos, especialmente dos PFM, ainda não é muito desenvolvido no Brasil, de maneira que esta produção é consumida dentro dos próprios estados que compõem a Amazônia Legal.

Por fim, os maiores vazamentos do Resto do Brasil para a Amazônia podem ser encontrados nos setores de: Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte, Exceto Veículos Automotores (7,41%); Metalurgia de Metais Não-ferrosos e a Fundição de Metais (5,11%); Abate e Produtos de Carne, Inclusive os Produtos do Laticínio e da Pesca (3,91%); Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos (3,80%); Fabricação de Biocombustíveis (3,43%); Fabricação e Refino de Açúcar (3,39%) e Alimentação (3,39%).

A partir disso, vê-se que a Amazônia importa do restante do país principalmente produtos ligados à transporte e intensivos em tecnologia, com exceção dos últimos três setores. Em especial, o destaque do setor de Alimentação e de Abate e Produtos de Carne, Inclusive os Produtos do Laticínio e da Pesca pode indicar que a região não tem uma indústria desenvolvida o suficiente para beneficiar algumas das principais as matérias-primas produzidas por ela mesma. Novamente, este resultado consona com a literatura que afirma que se deve investir, nesta região, nas indústrias que beneficiem a produção primária amazônica.

Quanto aos multiplicadores de salários, destacam-se setores relacionados à serviços, o que é um efeito esperado, uma vez que estes setores são intensivos em trabalho. Em todas as regiões, de maneira geral, os setores com maiores multiplicadores simples de salários são Atividades de Vigilância, Segurança e Investigação; Administração Pública, Defesa e Seguridade Social; Educação pública; Educação Privada; Saúde Pública e Serviços Domésticos.

Além disso, o setor de Extração de Minério de Ferro, Inclusive Beneficiamentos e a Aglomeração também apresenta um alto valor para o multiplicador de salários nas regiões de Rondônia e Tocantins. O setor de Desenvolvimento de Sistemas e Outros Serviços de Informação se destaca, quanto a este quesito, no Amapá. Já no Acre, o multiplicador de salários apresenta um valor notável para o setor de Metalurgia de Metais Não-Ferrosos e a Fundição de Metais. Por fim, em Roraima destacam-se Fabricação de Automóveis, Caminhões e Ônibus, Exceto Peças e Armazenamento, Atividades Auxiliares dos Transportes e Correio. Os setores de maior interesse desta pesquisa, isto é, agropecuário e extrativista florestal, apresentam multiplicadores de salários abaixo das médias dos multiplicadores calculados para cada região.

**TABELA 2 – DECOMPOSIÇÃO SIMPLES DOS MULTIPLICADORES TOTAIS DA PRODUÇÃO DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA E DO RESTO DO BRASIL**

SETOR	RONDÔNIA		ACRE		AMAZONAS		RORAIMA		PARÁ		AMAPÁ		TOCANTINS		MARANHÃO		MATO GROSSO		RESTO DO BRASIL	
	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER	INTRA	INTER
1	71%	29%	79%	21%	90%	10%	69%	31%	89%	11%	87%	13%	68%	32%	76%	24%	76%	24%	99%	1%
2	76%	24%	79%	21%	80%	20%	78%	22%	78%	22%	81%	19%	71%	29%	77%	23%	77%	23%	98%	2%
3	81%	19%	82%	18%	91%	9%	90%	10%	89%	11%	81%	19%	78%	22%	83%	17%	83%	17%	98%	2%
4	62%	38%	67%	33%	68%	32%	72%	28%	72%	28%	54%	46%	75%	25%	66%	34%	66%	34%	99%	1%
5	73%	27%	84%	16%	79%	21%	78%	22%	78%	22%	63%	37%	81%	19%	78%	22%	78%	22%	98%	2%
6	71%	29%	84%	16%	76%	24%	73%	27%	88%	12%	62%	38%	98%	2%	78%	22%	78%	22%	99%	1%
7	62%	38%	64%	36%	68%	32%	66%	34%	68%	32%	57%	43%	69%	31%	64%	36%	64%	36%	98%	2%
8	65%	35%	68%	32%	65%	35%	80%	20%	66%	34%	63%	37%	62%	38%	63%	37%	63%	37%	96%	4%
9	61%	39%	73%	27%	77%	23%	69%	31%	71%	29%	64%	36%	63%	37%	68%	32%	68%	32%	97%	3%
10	60%	40%	67%	33%	69%	31%	76%	24%	66%	34%	63%	37%	61%	39%	64%	36%	64%	36%	97%	3%
11	63%	37%	69%	31%	71%	29%	70%	30%	63%	37%	69%	31%	59%	41%	65%	35%	65%	35%	98%	2%
12	67%	33%	76%	24%	74%	26%	72%	28%	74%	26%	71%	29%	67%	33%	71%	29%	71%	29%	98%	2%
13	57%	43%	61%	39%	62%	38%	60%	40%	61%	39%	60%	40%	56%	44%	58%	42%	58%	42%	99%	1%
14	64%	36%	72%	28%	61%	39%	79%	21%	64%	36%	71%	29%	59%	41%	62%	38%	62%	38%	99%	1%
15	62%	38%	66%	34%	59%	41%	68%	32%	63%	37%	64%	36%	60%	40%	60%	40%	60%	40%	98%	2%
16	70%	30%	77%	23%	71%	29%	78%	22%	74%	26%	78%	22%	63%	37%	67%	33%	67%	33%	97%	3%
17	60%	40%	64%	36%	69%	31%	61%	39%	64%	36%	63%	37%	57%	43%	60%	40%	60%	40%	98%	2%
18	65%	35%	72%	28%	72%	28%	77%	23%	66%	34%	71%	29%	60%	40%	64%	36%	64%	36%	99%	1%
19	42%	58%	42%	58%	72%	28%	44%	56%	42%	58%	42%	58%	43%	57%	43%	57%	43%	57%	99%	1%
20	59%	41%	69%	31%	73%	27%	76%	24%	69%	31%	63%	37%	62%	38%	65%	35%	65%	35%	97%	3%
21	50%	50%	49%	51%	64%	36%	58%	42%	50%	50%	50%	50%	49%	51%	50%	50%	50%	50%	99%	1%
22	53%	47%	55%	45%	60%	40%	59%	41%	55%	45%	54%	46%	54%	46%	54%	46%	54%	46%	99%	1%
23	56%	44%	58%	42%	62%	38%	56%	44%	58%	42%	58%	42%	55%	45%	57%	43%	57%	43%	99%	1%
24	70%	30%	77%	23%	68%	32%	82%	18%	68%	32%	76%	24%	67%	33%	70%	30%	70%	30%	99%	1%
25	56%	44%	59%	41%	67%	33%	57%	43%	57%	43%	59%	41%	55%	45%	57%	43%	57%	43%	99%	1%
26	64%	36%	67%	33%	69%	31%	69%	31%	64%	36%	65%	35%	62%	38%	65%	35%	65%	35%	99%	1%
27	56%	44%	58%	42%	57%	43%	57%	43%	66%	34%	59%	41%	55%	45%	63%	37%	63%	37%	97%	3%
28	61%	39%	72%	28%	59%	41%	68%	32%	69%	31%	63%	37%	62%	38%	64%	36%	64%	36%	95%	5%
29	59%	41%	66%	34%	61%	39%	69%	31%	68%	32%	64%	36%	55%	45%	65%	35%	65%	35%	98%	2%
30	62%	38%	65%	35%	77%	23%	64%	36%	61%	39%	66%	34%	60%	40%	62%	38%	62%	38%	96%	4%
31	58%	42%	59%	41%	65%	35%	55%	45%	62%	38%	57%	43%	55%	45%	61%	39%	61%	39%	98%	2%
32	61%	39%	64%	36%	66%	34%	62%	38%	64%	36%	64%	36%	57%	43%	63%	37%	63%	37%	99%	1%
33	53%	47%	56%	44%	67%	33%	97%	3%	54%	46%	55%	45%	52%	48%	55%	45%	55%	45%	98%	2%
34	57%	43%	61%	39%	66%	34%	58%	42%	62%	38%	60%	40%	54%	46%	61%	39%	61%	39%	98%	2%
35	60%	40%	63%	37%	73%	27%	60%	40%	61%	39%	63%	37%	57%	43%	60%	40%	60%	40%	93%	7%
36	69%	31%	76%	24%	68%	32%	79%	21%	70%	30%	75%	25%	60%	40%	66%	34%	66%	34%	98%	2%
37	62%	38%	67%	33%	70%	30%	72%	28%	63%	37%	66%	34%	57%	43%	61%	39%	61%	39%	98%	2%
38	67%	33%	65%	35%	81%	19%	73%	27%	78%	22%	64%	36%	87%	13%	75%	25%	75%	25%	99%	1%
39	68%	32%	70%	30%	76%	24%	74%	26%	76%	24%	63%	37%	86%	14%	83%	17%	83%	17%	99%	1%
40	68%	32%	66%	34%	72%	28%	67%	33%	71%	29%	67%	33%	68%	32%	71%	29%	71%	29%	99%	1%

41	73%	27%	76%	24%	81%	19%	79%	21%	74%	26%	78%	22%	73%	27%	76%	24%	76%	24%	99%	1%
42	78%	22%	81%	19%	83%	17%	86%	14%	80%	20%	84%	16%	77%	23%	82%	18%	82%	18%	99%	1%
43	61%	39%	62%	38%	76%	24%	69%	31%	61%	39%	64%	36%	61%	39%	59%	41%	59%	41%	99%	1%
44	64%	36%	72%	28%	73%	27%	66%	34%	64%	36%	64%	36%	66%	34%	60%	40%	60%	40%	98%	2%
45	56%	44%	60%	40%	73%	27%	59%	41%	58%	42%	58%	42%	57%	43%	57%	43%	57%	43%	99%	1%
46	76%	24%	80%	20%	81%	19%	87%	13%	80%	20%	81%	19%	77%	23%	76%	24%	76%	24%	99%	1%
47	85%	15%	90%	10%	80%	20%	86%	14%	86%	14%	85%	15%	79%	21%	80%	20%	80%	20%	98%	2%
48	78%	22%	82%	18%	76%	24%	76%	24%	78%	22%	77%	23%	69%	31%	72%	28%	72%	28%	97%	3%
49	66%	34%	68%	32%	74%	26%	68%	32%	69%	31%	73%	27%	67%	33%	70%	30%	70%	30%	99%	1%
50	74%	26%	78%	22%	77%	23%	76%	24%	77%	23%	79%	21%	76%	24%	77%	23%	77%	23%	99%	1%
51	69%	31%	74%	26%	70%	30%	74%	26%	75%	25%	78%	22%	70%	30%	75%	25%	75%	25%	99%	1%
52	76%	24%	83%	17%	82%	18%	82%	18%	80%	20%	87%	13%	80%	20%	80%	20%	80%	20%	99%	1%
53	74%	26%	77%	23%	74%	26%	77%	23%	77%	23%	76%	24%	76%	24%	77%	23%	77%	23%	100%	0%
54	94%	6%	94%	6%	93%	7%	94%	6%	93%	7%	93%	7%	92%	8%	94%	6%	94%	6%	100%	0%
55	85%	15%	88%	12%	85%	15%	91%	9%	82%	18%	88%	12%	85%	15%	84%	16%	84%	16%	100%	0%
56	82%	18%	86%	14%	84%	16%	88%	12%	81%	19%	85%	15%	81%	19%	82%	18%	82%	18%	99%	1%
57	77%	23%	80%	20%	81%	19%	80%	20%	79%	21%	81%	19%	78%	22%	80%	20%	80%	20%	99%	1%
58	80%	20%	83%	17%	83%	17%	86%	14%	79%	21%	84%	16%	79%	21%	81%	19%	81%	19%	99%	1%
59	83%	17%	86%	14%	85%	15%	90%	10%	82%	18%	86%	14%	82%	18%	84%	16%	84%	16%	99%	1%
60	90%	10%	95%	5%	91%	9%	100%	0%	85%	15%	95%	5%	88%	12%	88%	12%	88%	12%	100%	0%
61	85%	15%	84%	16%	82%	18%	85%	15%	85%	15%	87%	13%	84%	16%	83%	17%	83%	17%	99%	1%
62	93%	7%	89%	11%	88%	12%	90%	10%	91%	9%	95%	5%	91%	9%	88%	12%	88%	12%	99%	1%
63	80%	20%	78%	22%	84%	16%	85%	15%	82%	18%	81%	19%	80%	20%	81%	19%	81%	19%	99%	1%
64	82%	18%	80%	20%	80%	20%	82%	18%	83%	17%	84%	16%	80%	20%	82%	18%	82%	18%	99%	1%
65	74%	26%	75%	25%	79%	21%	79%	21%	76%	24%	75%	25%	74%	26%	76%	24%	76%	24%	99%	1%
66	80%	20%	84%	16%	79%	21%	87%	13%	82%	18%	79%	21%	81%	19%	80%	20%	80%	20%	99%	1%
67	73%	27%	77%	23%	77%	23%	82%	18%	76%	24%	75%	25%	73%	27%	75%	25%	75%	25%	99%	1%
68	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%
<b>MÉDIA</b>	<b>69%</b>	<b>31%</b>	<b>73%</b>	<b>27%</b>	<b>74%</b>	<b>26%</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>	<b>72%</b>	<b>28%</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>	<b>69%</b>	<b>31%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>	<b>30%</b>	<b>98%</b>	<b>2%</b>

Fonte: Resultados da Pesquisa

Observando os multiplicadores do valor adicionado à produção, também encontramos os maiores valores, em todas as regiões, para setores relacionados à serviços: Atividades de Vigilância, Segurança e Investigação, Atividades Imobiliárias e Serviços Domésticos. No entanto, os multiplicadores para o setor de Produção Florestal Pesca e Aquicultura também apresentaram valores acima da média e, em quase todas as regiões, maiores do que dos setores de agricultura, pecuária e mineração. Portanto, do ponto de vista do valor adicionado, este setor é bastante vantajoso. Além disso, este multiplicador também apresenta um valor de destaque para setores relacionados à alimentação, corroborando a literatura que afirma que estes setores têm um grande potencial para agregação de valor, dadas as características da produção local.

Ao analisar os multiplicadores de impostos, notamos que dois setores se destacam em todas as regiões: Refino de Petróleo e Coqueiras e Transporte Aéreo. Além disso, outros setores ligados à indústria pesada e o setor de Energia Elétrica, Gás Natural e Outras Utilidades apresentam também valores relevantes para os multiplicadores de imposto. Em especial, o setor de Energia Elétrica, Gás Natural e outras utilidades do Amapá apresenta o maior multiplicador de impostos entre todos os setores de todas as regiões. Este resultado pode ser uma evidência da falta de investimento em eletricidade na região, que levou ao apagão ocorrido nesta UF em novembro de 2020. Os setores primários que constituem o principal interesse desta pesquisa não apresentaram valores ou padrões relevantes no que concerne ao multiplicador de impostos.

Finalmente, no tocante aos multiplicadores do rendimento do capital, destacam-se em todas as regiões os seguintes setores: Agricultura, Inclusive o Apoio à Agricultura e a Pós-Colheita; Produção Florestal Pesca e Aquicultura; Extração de Petróleo e Gás, Inclusive as Atividades de Apoio; Energia Elétrica, Gás Natural e Outras Utilidades; e Atividades Imobiliárias. Desta forma, estes resultados sugerem, do ponto de vista econômico, a intensificação no uso de capital nestes setores.

Isso decorre diretamente da estrutura econômica da região, uma vez que a agricultura e, principalmente a extração florestal locais podem ter grandes ganhos de produtividade diante do aumento da mecanização destas atividades. Além disso, a região amazônica também apresenta problemas de infraestrutura de maneira que este setor também é bastante atrativo em termos de intensificação do uso de capital. Cabe notar, por fim, que o multiplicador para o setor de extração florestal é maior que o multiplicador do setor agrícola em todas as regiões, fazendo, novamente, com que este o investimento neste setor seja mais vantajoso não apenas do ponto de vista ambiental, mas também do ponto de vista econômico.

Assim, diante dos multiplicadores e índices de ligação obtidos nesta pesquisa, os setores que apresentaram o maior potencial econômico para a Amazônia Legal estão, principalmente, relacionados à infraestrutura e à indústria, notadamente a indústria relacionada ao ramo petroquímico, ao polo industrial da ZFM e ao beneficiamento de alimentos.

Do ponto de vista ambiental, o investimento nos setores industriais pode reduzir a atratividade relativa de atividades agropecuárias, ou seja, intensivas no uso da terra e, portanto, relacionadas ao desmatamento. Além disso, a indústria de beneficiamento da produção primária local pode ajudar a impulsionar o mercado de PFNM. Por fim, a extração florestal pode ser uma atividade vantajosa do ponto de vista dos rendimentos do capital e da agregação de valor e do ponto de vista ambiental, sendo que ao analisar pelos demais prismas econômicos explorados nesta pesquisa, sua vantagem não é ultrapassada, de maneira geral, pelos setores agropecuários.

## 5. CONCLUSÃO

A Amazônia Legal Brasileira ocupa mais de 60% do território brasileiro e abriga a maior floresta tropical do mundo, onde urge o problema do desmatamento. Esta região se destaca como uma importante produtora de gado, soja, algodão, arroz, mandioca, cacau, produtos florestais não-madeireiros, e pela produção industrial da Zona Franca de Manaus. Contudo, sua economia constitui menos de 10% do PIB brasileiro, e possui problemas de pobreza e desenvolvimento. Diante disto, é bastante relevante realizar indicações de política econômica que sejam capazes de conciliar crescimento econômico e preservação ambiental. Para tanto, esta pesquisa analisou a estrutura produtiva dos estados que compõem a Amazônia Legal através de um modelo de insumo-produto inter-regional, visando delinear as interseções entre os setores de destaque econômico e aqueles apontados como ambientalmente preferíveis pela literatura.

Os setores-chave da região são Energia elétrica, gás natural e outras utilidades, e Transporte Terrestre, isto é, setores essencialmente ligados à infraestrutura, em decorrência das dificuldades logísticas

para o escoamento da produção e para o transporte de matérias-primas. No entanto, cabe ressaltar que o desenvolvimento da infraestrutura, especialmente a abertura de estradas, está fortemente relacionado ao desmatamento e, portanto, estes setores não são vantajosos como alvos de política pública do ponto de vista do desenvolvimento sustentável.

No Amazonas, há ainda outros setores que podem ser considerados chave, sendo eles essencialmente relacionados à produção da ZFM. O investimento nestes setores pode apresentar resultados positivos não apenas do ponto de vista econômico, mas também ambiental, uma vez que ao aumentar a atratividade relativa da indústria, o crescimento do desmatamento decorrente do uso da terra nos setores agropecuários pode ser reduzido. Contudo, a literatura a este respeito ainda não é consensual, pois os setores industriais também podem causar sérios prejuízos ambientais. Ainda assim, a emergência ambiental na Amazônia é caracterizada principalmente pela questão do desmatamento.

Além disso, as indústrias ligadas ao beneficiamento da produção local são sugeridas pela literatura como uma relevante forma de agregar valor à produção amazônica e, portanto, impulsionar a economia da região. Os setores ligados a este ramo apresentaram altos valores para os multiplicadores da produção e do valor agregado, o que corrobora a afirmação anterior, e que pode ser consistente com o desenvolvimento econômico sustentável. Note que estes setores estão entre os com maior vazamento do restante do Brasil para a Amazônia, indicando que seu desenvolvimento pode auxiliar também no aumento da independência econômica da região.

Outro setor apontado pela literatura como uma saída para o desenvolvimento sustentável da região é a exploração de produtos florestais não madeireiros. Do ponto de vista econômico, e a partir do modelo analisado neste estudo, as atividades agropecuárias não são, de forma geral, mais vantajosas do que as extrativas. Os multiplicadores de salários são baixos para os dois ramos, bem como os multiplicadores da produção e os índices de ligações.

Contudo, o setor extrativo destaca-se quanto ao multiplicador dos rendimentos do capital, resultado que é coerente com a falta de mecanização e modernização deste setor apontada pela literatura. Finalmente, a produção extrativa apresentou vazamentos inter-regionais muito baixos quando comparada às demais atividades, o que pode ser uma evidência do mercado ainda pouco desenvolvido para os produtos florestais não madeireiros, apontado pela literatura.

Portanto, diante dos resultados obtidos através de um modelo inter-regional de insumo produto, nota-se que as políticas públicas que visam o crescimento econômico da Amazônia Legal podem ser, de maneira geral, consistentes com a preservação ambiental, especialmente no que tange à atividade de extração de produtos florestais não madeireiros e aos setores industriais da ZFM ou ligados ao beneficiamento da produção primária local. Especial cuidado deve ser tomado, no entanto, com o desenvolvimento da infraestrutura, uma vez que ele pode impulsionar fortemente a economia local, mas ao mesmo tempo que a abertura de estradas pode alavancar o desmatamento.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, Paulo; NETO, Manuel Amaral. **Manejo florestal comunitário: processos e aprendizagens na Amazônia brasileira e na América Latina**. Instituto Internacional de Educação do Brasil, Brasília, DF (Brasil) Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazonia (Brasil), 2005.
- ANDERSEN, Lykke; GRANGER, Clive William John; REIS, Eustáquio José; WEINHOLD, Diana; WUNDER, Sven. Alternatives to Deforestation: Extractivism. In: ANDERSEN, Lykke E. et al. **The Dynamics of Deforestation and Economic Growth in the Brazilian Amazon**. Nova York: Cambridge, p. 91 – 110, 2002.
- ANDRADE, Alexandre Augusto Lopes Goulart de. Reservas extrativistas e desenvolvimento florestal sustentável. **III Encontro Anual da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, 1999.
- BAYER, Fernanda. Frensch. **Exploração de Produtos Florestais e Desenvolvimento Sustentável: o Caso do Extrativismo Vegetal na Amazônia**. Monografia. Universidade Federal do Paraná, 2006.
- BISPO, Jorge de Souza. **Criação e distribuição de riqueza pela Zona Franca de Manaus**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2009.

- BRASILEIRO, Andrea Castelo Branco. **Produto interno bruto ajustado ambientalmente para Amazônia legal brasileira: uma análise de matriz de insumo-produto e matriz de contabilidade social**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2012.
- CARLOS Nobre sugere um modelo econômico para salvar a Amazônia. **Estado de Minas**, 18 de outubro de 2019. Seção Internacional. Disponível em: <[https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2019/10/18/interna\\_internacional,1093852/carlos-nobre-sugere-um-modelo-economico-para-salvar-a-amazonia.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/internacional/2019/10/18/interna_internacional,1093852/carlos-nobre-sugere-um-modelo-economico-para-salvar-a-amazonia.shtml)>. Acesso em 08 de novembro de 2020.
- CARVALHO, Terciane Sabadini; DOMINGUES, Edson Paulo. Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal brasileira entre 2006 e 2030. **Nova Economia**, v. 26, n. 2, 585-621, 2016.
- COSTA, Juarez Baldoino da. **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, 2016.
- COSTA, Adriano Borges; BIDERMAN, Ciro. 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)**, 2016.
- DA SILVA, José Alderir. A Desindustrialização na Região Norte. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 9, n. 4, p. 24-37, 2018.
- DINIZ, Marcelo Bentes et al. Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 121-151, 2009.
- DOMINGUES, Mariana Soares; BERMANN, Célio; MANFREDINI, Sidneide. A produção de soja no Brasil e sua relação com o desmatamento na Amazônia. **Revista Presença Geográfica**, v. 1, n. 1, p. 32 – 47, 2014.
- DRUMMOND, José Augusto; DE SOUZA, Claudia. A extração da flora e fauna nativas na Amazônia brasileira—uma segunda apreciação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 36, p. 9 – 53, 2016.
- FERREIRA, Leandro Valle; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos avançados**, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.
- GALINARI, Rangel; CROCCO, Marco Aurélio; LEMOS, Mauro Borges; BASQUES, Maria Diamante. O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 11, n. 3, p. 391 – 420, 2007.
- GONÇALO, José. E. Gestão e comercialização de produtos florestais não madeireiros (pfnm) da biodiversidade no Brasil. In: **XXVI ENEGEP**, 2006.
- GUILHOTO, Joaquim et al. Análise Da Estrutura Produtiva Na Amazônia Brasileira. **Amazônia Ciência e Desenvolvimento, Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 7-33, 2005.
- GUILHOTO, Joaquim José Martins. Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos. 2011.
- HADDAD, Eduardo Amaral; JÚNIOR, Carlos Alberto Gonçalves; NASCIMENTO, Thiago Oliveira. Matriz Interestadual De Insumo-Produto Para o Brasil: Uma Aplicação do Método IIOAS. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 4, p. 424 – 446, 2017.
- HOLLAND, Márcio (Coord.). **Zona Franca de Manaus: impacto, efetividade e oportunidades**. São Paulo: EESP, 2019.
- MARGULIS, Sergio. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasil, Banco Mundial, 2003.
- MILLER, Ronald E.; BLAIR, Peter D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge university press, 2009.
- NOGUEIRA, Ana Cláudia Fernandes; SANSON, Fábio; PESSOA, Karen. A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais. **XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil**, v. 21, p. 26, 2007.
- PENA, Heriberto Wagner Amanajás; DE SANTANA, Antonio Cordeiro; TOMA, Marina Yassuko. Modelo de insumo-produto aplicado à economia da Amazônia Legal. **Novos Cadernos NAEA**, v. 15, n. 2, p. 175 – 196, 2013.

- PEREIRA JUNIOR, Edilson. Dinâmicas industriais e urbanização no Nordeste do Brasil. **Mercator (Fortaleza)**, v. 14, n. SPE, p. 63 – 81, 2015.
- RIVAS, Alexandre; MOTA, José Aroudo. **Instrumentos econômicos para a proteção da Amazônia: a experiência do Polo Industrial de Manaus**. Editora CRV, 2009.
- RIVERO, Sérgio; ALMEIDA, Oriana; ÁVILA, Saulo; OLIVEIRA, Wesley. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, v. 19, n. 1, p. 41 – 66, 2009.
- TEIXEIRA, Louisiana Cavalcanti. **A Zona Franca de Manaus: evolução e resultados**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.
- WALKER, Robert; DEFRIES, Ruth; VERA-DIAZ, Maria Del Carmem; SHIMABUKURO, Yosio; VENTURIERI, Adriano. A Expansão da Agricultura Intensiva e Pecuária na Amazônia Brasileira. **Oak Ridge National Laboratory**, v. 5, p. 61 – 81, 2009.

## ANEXO I – COMPATIBILIZAÇÃO DOS SETORES

SETOR	CÓDIGO (TABELA 2)
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	1
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	2
Produção florestal pesca e aquicultura	3
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	4
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	5
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	6
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	7
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	8
Fabricação e refino de açúcar	9
Outros produtos alimentares	10
Fabricação de bebidas	11
Fabricação de produtos do fumo	12
Fabricação de produtos têxteis	13
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	14
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	15
Fabricação de produtos da madeira	16
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	17
Impressão e reprodução de gravações	18
Refino de petróleo e coquerias	19
Fabricação de biocombustíveis	20
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	21
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	22
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	23
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	24
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	25
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	26
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	27
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	28
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	29
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	30
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	31
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	32
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	33
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	34
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	35
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	36
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	37
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	38
Água, esgoto e gestão de resíduos	39
Construção	40
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	41
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	42



Transporte terrestre	43
Transporte aquaviário	44
Transporte aéreo	45
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	46
Alojamento	47
Alimentação	48
Edição e edição integrada à impressão	49
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	50
Telecomunicações	51
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	52
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	53
Atividades imobiliárias	54
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	55
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	56
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	57
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	58
Outras atividades administrativas e serviços complementares	59
Atividades de vigilância, segurança e investigação	60
Administração pública, defesa e seguridade social	61
Educação pública	62
Educação privada	63
Saúde pública	64
Saúde privada	65
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	66
Organizações associativas e outros serviços pessoais	67
Serviços domésticos	68

---