



**Padrões de
crescimento
econômico na
Amazônia Legal: uma
investigação a partir
de dados de emprego,
desmatamento e
complexidade**

**João Romero (Cedeplar-
UFMG), Arthur Queiroz
(Cedeplar-UFMG),
Fabrício Silveira
(Cedeplar-UFMG) e Elton
Freitas (UFS)**

- Entre 2006-20 verificou-se aumento do número de municípios com desmatamento acima de 40% da área total na região.
- Dados indicam que maior desmatamento está associado a maior complexidade até o nível de 60% de desmatamento, mas esta relação deixa de existir acima desse nível, enquanto desmatamento acima de 90% volta a ser associado a níveis menores de complexidade.
- Entre 2006-20 ocorre um persistente crescimento da área desmatada na região, com uma aparente aceleração a partir de 2015, mesmo com a queda e estagnação do emprego.
- O índice de complexidade dos municípios da região apresentou pouca variação entre 2006-20.
- Análise econométrica revelou uma piora do padrão de desenvolvimento para os municípios com níveis baixos e altos de desmatamento entre 2006-20, com gradativa reversão da associação entre complexidade e desenvolvimento sustentável (i.e. geração de emprego com manutenção ou redução do desmatamento).
- Análise econométrica revelou também uma melhora do padrão de desenvolvimento para os municípios com níveis médios de desmatamento entre 2006-20.
- Alguns municípios (Grupo 1) apresentaram mudanças positivas na sua estrutura produtiva, combinando aumento do emprego formal com redução da degradação ambiental. Os municípios de maior área desse grupo estão no Amazonas, Roraima e no oeste do Pará. Maranhão e Mato Grosso apresentam os maiores números de municípios na categoria.
- Alguns municípios (Grupo 2) lograram reduzir sua degradação ambiental, mas sem conseguir impulsionar o emprego formal. Destaque para os municípios no Amazonas, norte do Pará e sul do Mato Grosso com grandes áreas preservadas. Pará e Mato Grosso se destacam com o maior percentual de municípios nesta categoria.
- Alguns municípios (Grupo 3) apresentam aumento do emprego e do desmatamento. Os municípios deste grupo estão mais concentrados em Mato Grosso e Maranhão.
- Alguns municípios (Grupo 4) combinam elevada degradação ambiental com queda do emprego formal. Maranhão, Pará e Tocantins têm maior proporção de municípios no grupo.
- Vem aumentando a concentração de municípios com piora do desmatamento (Grupos 3 e 4) na chamada fronteira agrícola da floresta amazônica.

Romero, João; Queiroz, Arthur; Silveira, Fabrício; Freitas, Elton. Padrões de crescimento econômico na Amazônia Legal: uma investigação a partir de dados de emprego, desmatamento e complexidade. (Nota de Política Econômica n° 023. MADE/USP).

O presente trabalho faz parte do projeto "Towards a green and inclusive economic recovery in the Amazon Region", que conta com o apoio das Open Society Foundations.

Os autores agradecem pela leitura atenta e preciosos comentários e sugestões dos colegas do Made-FEA/USP, Gilberto Tadeu Lima, Pedro Romero Marques e Matias Rebello Cardomingo, e dos colegas do DADESA-NAEA/UFPA, Francisco de Assis Costa, Danilo Fernandes, Harley Silva, Raul Ventura e Ricardo Folhes.

made.feausp@gmail.com

1 Introdução

Estudos indicam que o aumento da complexidade econômica está associado ao aumento do crescimento da renda futura (Hausmann *et al.*, 2014), bem como ao aumento das patentes verdes (Mealy e Teytelboym, 2020) e à redução das emissões de gases de efeito estufa per capita (Romero e Gramkow, 2021). Em âmbito regional, estudos semelhantes indicam que a complexidade afeta também o crescimento do emprego formal (Romero *et al.*, 2021).

As particularidades da região amazônica, contudo, tornam necessária uma análise mais profunda e abrangente das relações entre emprego, complexidade e degradação ambiental com base em dados da região. Hargrave e Kis-Katos (2013) encontram que o desmatamento é impactado não só pelo crescimento econômico, mas também por elevações nos preços de alimentos e madeira. O baixo nível de desenvolvimento de boa parte da região, por sua vez, restringe as possibilidades de diversificação rumo a setores de maior complexidade (Balland *et al.*, 2019; Pinheiro *et al.*, 2022). Além disso, o fato de se tratar de uma região de predomínio de floresta torna o desmatamento uma variável mais relevante de impacto ambiental do que emissões (ainda que as duas variáveis sejam correlacionadas).

É possível também que os efeitos da elevação da complexidade sejam, na verdade, não-lineares. Rodrigues *et al.* (2009) encontram um efeito de *boom-and-bust* entre desmatamento e indicadores econômicos e sociais na Amazônia Legal para o ano 2000. Tritscha e Arvor (2016), por outro lado, encontram uma reversão dessa relação para o ano de 2010, identificando a emergência de uma curva de Kuznets ambiental nesse ano, com a relação na forma de u-invertido entre renda e desmatamento, de modo que o aumento da renda, em um primeiro momento do processo de desenvolvimento, se associa ao aumento do desmatamento, e posteriormente, à sua redução. Algo semelhante poderia ocorrer também com a relação entre desmatamento e complexidade.

A presente Nota de Política Econômica tem dois objetivos. O primeiro objetivo é avaliar as mudanças econômicas na região da Amazônia legal e sua relação com o desmatamento, a partir dos dados de emprego (RAIS), de complexidade econômica e de percentual de área preservada (MapBiomass). O índice de complexidade econômica (ICE) de cada município foi calculado com base nos dados de emprego da RAIS, a partir das atividades econômicas (por divisão CNAE), seguindo a metodologia proposta por Hidalgo e Hausmann (2009).¹ O segundo objetivo é buscar identificar padrões de crescimento econômico ambientalmente sustentáveis para a região, ou seja, compatíveis com manutenção ou preferencialmente redução do desmatamento.

2 Análise descritiva

A Tabela 1 destaca as taxas de variação na área preservada, emprego formal e índice de complexidade econômica (ICE) por unidade da federação (UF) no período entre 2006 e 2020. Os dados apontam a expansão do desmatamento, embora em ritmos distintos nos estados. Do ponto de vista econômico, há um aumento substancial no emprego formal na região no período avaliado. Contudo, metade das UFs registraram perdas significativas no indicador de complexidade econômica, sendo que apenas Maranhão e Amazonas tiveram ganhos, ainda que baixos.

As informações apresentadas na Tabela 1 não são conclusivas sobre a potencial associação entre degradação ambiental e indicadores de resultado econômico. Ainda que a UF com maior perda proporcional na área preservada no período, o Maranhão, tenha apresentado a maior variação positiva no emprego formal, o Amapá, que manteve praticamente inalterada a área total preservada, apresentou crescimento do emprego formal em magnitude semelhante ao Acre, e maior que o Pará e Amazonas, que registraram aumento do desmatamento. A variação no ICE tampouco parece estar associada com a variação no emprego e na área preservada na região.

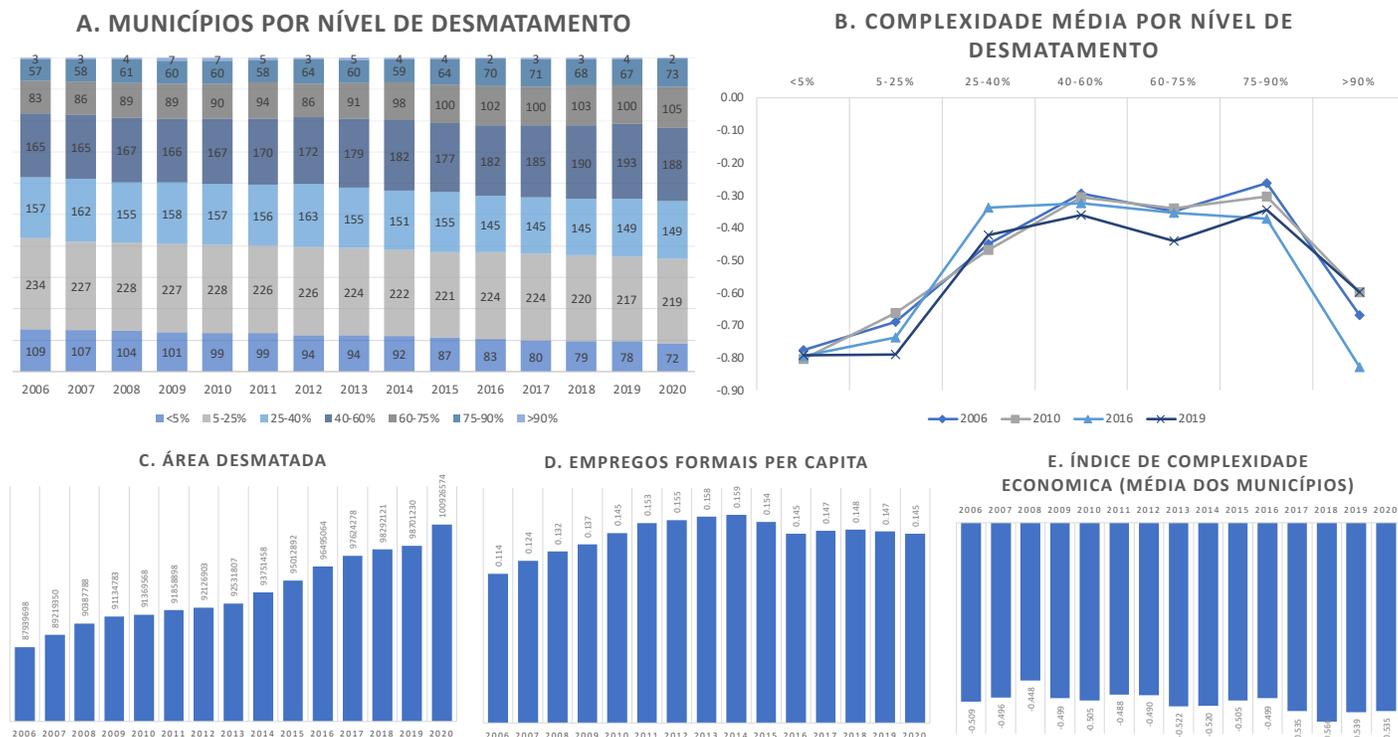
Tabela 1 – Variação na área preservada, emprego formal e ICE (2006-2020): UFs

Variáveis	Acre	Amazonas	Amapá	Maranhão	Mato Grosso	Pará	Rondônia	Roraima	Tocantins
Variação da área preservada (2006 - 2020)	-3,5%	-0,7%	-0,1%	-7,0%	-5,1%	-3,7%	-8,2%	-1,2%	-6,4%
Variação do emprego formal (2006-2020)	55,2%	34,8%	58,7%	70,1%	65,4%	46,4%	50,7%	177,0%	43,7%
Variação do ICE (2006-2020)	-7,2%	-4,7%	-6,8%	-6,9%	-33,0%	-10,1%	-16,6%	-13,2%	-27,2%

¹ O Índice de Complexidade Econômica (ICE) foi proposto por Hidalgo e Hausmann (2009) como uma medida das capacidades internalizadas pelos países, sendo gerado a partir da iteração entre duas medidas: a de diversificação e a de ubiquidade dos produtos exportados. Para este estudo, o índice foi construído a partir das mesmas noções, sendo crescente no número de atividades em que os municípios apresentam Vantagens Comparativas Reveladas (VCR) – ou seja, uma especialização

na atividade acima da média nacional, o que indica competitividade – e decrescente no número de municípios que apresentam VCR na mesma atividade – uma medida da raridade das capacidades necessárias para a especialização na atividade, já que quanto mais raras, mais valorizadas são as capacidades.

Figura 1 – Panorama do emprego, da complexidade e do desmatamento na Amazônia Legal



Fonte: Elaboração própria.

A evolução dos indicadores de emprego, complexidade e desmatamento na Amazônia Legal como um todo é destacada na Figura 1. A Figura 1A apresenta o número de municípios por nível desmatamento, seguindo a divisão proposta por Rodrigues et al. (2009). É possível notar uma redução do número de municípios nos três grupos com menor nível de desmatamento total e o crescimento do número de municípios nos três grupos com maior nível de desmatamento. Apenas o número de municípios com desmatamento acima de 90% permaneceu relativamente inalterado.

A Figura 1B, por sua vez, reproduz o estudo realizado por Rodrigues et al. (2009), mas levando em consideração o nível médio de complexidade dos municípios em cada nível de desmatamento, para diferentes anos. Fica clara uma associação de u-invertido relacionando a complexidade econômica e o nível de desmatamento, o que indica que tanto municípios com pequena proporção de área preservada como aqueles com alta proporção de área preservada tendem a apresentar baixos níveis de complexidade, relativamente àqueles em níveis intermediários de preservação. É interessante notar o platô da associação entre estas dimensões numa faixa de desmatamento entre 30-80% da área total, o que sugere que a complexidade produtiva possa aumentar sem impacto sobre o nível de preservação, ou que seu efeito seja dúbio, a depender o tipo e da intensidade de especialização produtiva gerada. De toda forma, ainda que o aumento da complexidade exija, em um primeiro momento, a expansão produtiva ligada à redução da área preservada, padrões de especialização de alto impacto sobre a floresta se associam negativamente com o crescimento da complexidade.

Conforme Rodrigues et al. (2009) mencionam, o ideal seria avaliar essa curva ao longo do tempo, contudo, o período analisado não possibilita essa análise, uma vez que nenhum município apresenta transição de mais de dois níveis de desmatamento. O número limitado de municípios de média-alta complexidade na região também reduz a capacidade de compreender o efeito da uma expansão maior na complexidade econômica sobre o processo de desmatamento.

Já a Figura 1C indica um persistente crescimento da área desmatada na região, com uma aparente aceleração a partir de 2015, enquanto a Figura 1D aponta uma queda no emprego em 2015 e 2016, possivelmente em função da crise que atingiu todo o país. O emprego per capita permanece estável a partir de então, enquanto o desmatamento segue sua tendência de alta, indicando uma dissociação entre as duas variáveis. De forma semelhante, entre 2006-16 observa-se um ICE médio relativamente estável na região (Figura 1E), mas que sofre uma leve queda a partir de então. Essa evolução ilustra a possibilidade do ICE não acompanhar o emprego, ou mesmo cair com o emprego estável, como em 2016-20.

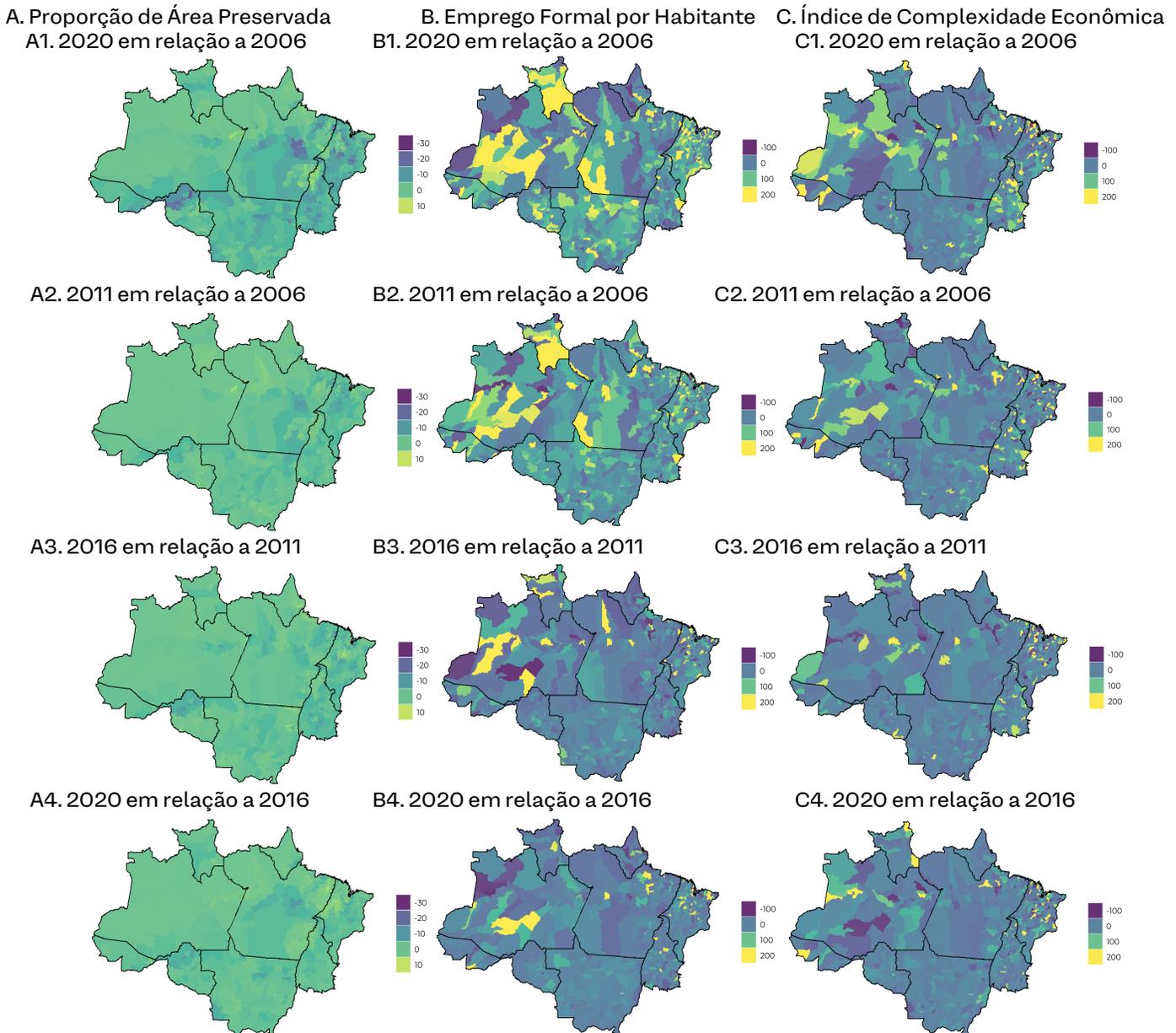
A Figura 2 apresenta a variação total da proporção da área preservada, do emprego e do ICE dos municípios da Amazônia Legal entre 2006 e 2020 e em três subperíodos, 2006-2011, 2011-2016 e 2016-2020, que demarcam fases específicas do ciclo político-econômico e das políticas ambientais brasileiras.

Como destacado na Figura 2A1, a maior redução da área preservada parece concentrada em faixas contíguas dos estados de Rondônia e do Pará, além de áreas mais

dispersas no Maranhão e também em Rondônia e Mato Grosso.² Já as Figuras 2A2-2A4 detalham como estas mudanças na área preservada evoluíram nos três períodos avaliados. A ilustração parece indicar um

fenômeno contraditório, onde o desmatamento parece se acelerar em algumas regiões enquanto a preservação ocorre em outras.

Figura 2 – Distribuição espacial de área preservada, emprego e complexidade na Amazônia



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

A Figura 2B1 indica um aumento expressivo no número de empregos por habitante no Amapá, Maranhão e Amazonas, enquanto há importantes perdas nos estados do Pará e Amazonas. Mato Grosso e Roraima se destacam por terem registrado ganhos de emprego na

quase totalidade do seu território, ainda que sem grandes destaques como os estados citados acima.³ É possível notar, a partir das Figuras 2B2-2B4, que o período entre 2006 e 2011 foi o mais dinâmico, com um aumento expressivo e generalizado no número de empregos formais per capita. Em destaque estão os

² A Tabela A1, nos Apêndices, realça os 10 municípios com maior e menor variação na área preservada no período. Destaque positivo para o Maranhão, com metade dos municípios com maior ganho de área preservada. Em situação oposta está Tocantins, com 6 dos 10 municípios com maior perda da área preservada no período. Há que se observar, contudo, que as regiões com melhor dinâmica recente estão entre aquelas com menor área preservada total.

³ A Tabela A2 destaca os municípios com maior ganho e aqueles com maior perda no número de postos de trabalho formal no período. Sete dos dez municípios maior ganho e daqueles com maior perda estão no Maranhão. Convém ressaltar que alguns dos municípios com maior perda estão entre aqueles com o menor número de postos formais de trabalho na região. A avaliação dos setores com que mais ganham e perdem no período é importante para se entender as causas e consequências desta dinâmica.

Estados do Amazonas e Roraima. A dinâmica positiva no primeiro período é substituída por perdas em toda a região entre 2011 e 2016 e ampliada em muitos casos no período final, entre 2016 e 2019.

Finalmente, a Figura 2C1 apresenta a variação total no Índice de Complexidade Econômica (ICE) dos municípios em 2006 e 2020, calculado a partir de dados de emprego e da metodologia proposta por Hidalgo e Hausmann (2009). Em função das distorções geradas sobretudo por municípios pequenos e que lograram expandir o emprego no período, os mapas parecem indicar importantes mudanças no ICE da região. Ainda assim, há pouca variação da complexidade econômica dos estados da região amazônica, como destacado na Tabela 1.⁴ O primeiro e o último período, ilustrados nas Figuras 2C2-2C4 se destacam positivamente.

3 Análise econométrica

A Tabela 2 apresenta uma análise inicial dos possíveis determinantes do desmatamento e do volume de empregos nos municípios da Amazônia Legal. A amostra utilizada para os testes cobre o período de 2006 a 2020, considerando 808 municípios. A análise apresentada nas tabelas investiga a relação entre emprego per capita, ICE e nível de área preservada, levando em consideração três períodos, 2006-10, 2011-15, e 2016-20, e três categorias de municípios: (i) com desmatamento baixo (inferior a 30%); (ii) com desmatamento médio (entre 30 e 70%); e (iii) com desmatamento elevado (superior a 70%). As colunas (i) a (iii) exploram os possíveis determinantes da proporção da área preservada, enquanto as colunas (iv) a (vi) exploram os possíveis determinantes do emprego per capita.

Os resultados apresentados na coluna (i) indicam que, desconsiderando períodos e tipos de município, o nível de ICE é negativamente associado ao nível de área preservada, ao passo que o nível de emprego per capita é positivamente associado.

Os resultados reportados na coluna (ii), por sua vez, indicam que a relação positiva do emprego per capita com a área preservada é significativa apenas para o período 2016-20, ao passo que a relação negativa do ICE só se verifica no período 2006-10, se tornando positiva no período 2011-15 e não significativa no período 2016-20.

Os resultados apresentados na coluna (iii) são os mais interessantes. Os resultados das 6 primeiras linhas indicam que o aumento do ICE está associado a uma redução da área preservada nos municípios de desmatamento médio no período 2006-10, mas a um aumento nos períodos 2011-15 e 2016-20. Os resultados das linhas 9 a 11 indicam que o emprego per capita não tem relação com a área preservada nos municípios de baixo desmatamento, independente do período. Já o ICE está associado a redução na área preservada nesses municípios no período 2016-20, a aumento no período 2006-10, sendo não significativa no período 2011-15, como indicado pelos resultados das linhas 15 a 17. Os resultados das linhas 12 a 14, por sua vez, indicam que o aumento do emprego per capita está associado à redução da área preservada nos municípios de alto desmatamento nos períodos 2006-10 e 2011-16. Já para o ICE, observa-se uma mudança de padrão para os municípios de alto desmatamento. Enquanto no período 2006-10 o ICE estava associado a aumento da área preservada, essa relação deixa de ser significativa no período 2011-15 e passa a ser negativa no período 2016-20.

⁴ Ao analisar os municípios com maiores ganhos e perdas no ICE, apresentados na Tabela A3 (no Apêndice), observa-se uma dominância

de municípios do estado do Maranhão que, por serem menores em dimensões geográficas, acabam não se destacando nos mapas.

Tabela 2 – Análise econométrica das relações entre área preservada, complexidade e emprego per capita

Variável Dependente Variáveis	Proporção da área preservada			Variável Dependente Variáveis	Empregos per capita		
	(i)	(ii)	(iii)		(iv)	(v)	(vi)
Lag ICE	-0.190** (0.074)	-0.284*** (0.104)	-0.461*** (0.166)	Lag ICE	0.381*** (0.098)	0.175 (0.136)	-0.032 (0.172)
Lag Emp. Pc	0.032*** (0.010)	0.008 (0.014)	0.030* (0.018)	Lag Prop. Pres.	0.061** *	0.059*** (0.022)	0.064** (0.025)
(Lag Emp. Pc)*(Período 2)		0.011 (0.010)	-0.004 (0.010)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 2)		- 0.013*** (0.003)	-0.003 (0.008)
(Lag Emp. Pc)*(Período 3)		0.043*** (0.016)	0.013 (0.014)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 3)		- 0.020** *	-0.009 (0.012)
(Lag ICE)*(Período 2)		0.190** (0.088)	0.481*** (0.139)	(Lag ICE)*(Período 2)		0.447*** (0.116)	0.647*** (0.179)
(Lag ICE)*(Período 3)		0.087 (0.140)	0.765*** (0.202)	(Lag ICE)*(Período 3)		0.158 (0.125)	* (0.182)
Período 2		-2.097*** (0.155)	-1.875*** (0.142)	Período 2		3.418*** (0.282)	3.258*** (0.430)
Período 3		-4.038*** (0.262)	-3.706*** (0.238)	Período 3		3.504*** (0.352)	3.458*** (0.621)
(Lag Emp. Pc)*(Período 1)*(Desm. Baixo)			-0.014 (0.021)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 1)*(Desm. Baixo)			0.005 (0.006)
(Lag Emp. Pc)*(Período 2)*(Desm. Baixo)			-0.019 (0.015)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 2)*(Desm. Baixo)			-0.006 (0.004)
(Lag Emp. Pc)*(Período 3)*(Desm. Baixo)			0.007 (0.018)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 3)*(Desm. Baixo)			-0.011** (0.004)
(Lag Emp. Pc)*(Período 1)*(Desm. Alto)			-0.190*** (0.037)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 1)*(Desm. Alto)			0.005 (0.014)
(Lag Emp. Pc)*(Período 2)*(Desm. Alto)			-0.066** (0.029)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 2)*(Desm. Alto)			-0.009 (0.010)
(Lag Emp. Pc)*(Período 3)*(Desm. Alto)			0.012 (0.031)	(Lag Prop. Pres.)*(Período 3)*(Desm. Alto)			- 0.026** (0.012)
(Lag ICE)*(Período 1)*(Desm. Baixo)			0.330* (0.181)	(Lag ICE)*(Período 1)*(Desm. Baixo)			0.476* (0.256)
(Lag ICE)*(Período 2)*(Desm. Baixo)			-0.118 (0.132)	(Lag ICE)*(Período 2)*(Desm. Baixo)			-0.042 (0.198)
(Lag ICE)*(Período 3)*(Desm. Baixo)			-0.625*** (0.174)	(Lag ICE)*(Período 3)*(Desm. Baixo)			- 0.540** *
(Lag ICE)*(Período 1)*(Desm. Alto)			0.716***	(Lag ICE)*(Período 1)*(Desm. Alto)			-0.133

			(0.265)				(0.265)
(Lag ICE)*(Período 2)*(Desm. Alto)			-0.047	(Lag ICE)*(Período 2)*(Desm. Alto)			0.072
			(0.251)				(0.218)
(Lag ICE)*(Período 3)*(Desm. Alto)			-1.225***	(Lag ICE)*(Período 3)*(Desm. Alto)			-0.439
			(0.383)				(0.303)
Desmatamento Baixo			3.335***	Desmatamento Baixo			0.187
			(0.363)				(0.249)
Desmatamento Alto			-4.320***	Desmatamento Alto			0.185
			(0.517)				(0.215)
Constante	65.243**	65.357**	64.299**	Constante	3.424**	3.435**	2.777*
	(0.099)	(0.139)	(0.223)		(1.448)	(1.450)	(1.649)
Observações	11300	11300	11300	Observações	11300	11300	11300
R2 Ajustado	0.302	0.307	0.420	R2 Ajustado	0.112	0.125	0.132
Efeitos fixos de tempo	SIM	SIM	SIM	Efeitos fixos de tempo	SIM	SIM	SIM

Nota: Erros padrão entre parêntesis. Significância: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%. Desmatamento Baixo = Área preservada > 70%. Desmatamento Alto = Área preservada < 30%. Período 2 = 2011-16. Período 3 = 2016-20.

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados apresentados na coluna (iv) indicam que, desconsiderando períodos e tipos de município, tanto o nível de ICE quanto a proporção da área preservada estão positivamente associados ao nível de emprego per capita. Esse resultado ressalta a importância da complexidade para o emprego formal, indicando ainda que a preservação ambiental não é antagônica à geração de emprego e renda.

Os resultados reportados na coluna (v), por sua vez, indicam que a área preservada mantém relação positiva com o emprego no período 2006-10, mas que se torna negativa nos períodos seguintes. Já o ICE tem relação não significativa no período 2006-10, mas se torna positiva no período 2011-15, voltando a ser não significativa no período seguinte. No período 2016-20, portanto, o quadro da região se agrava: a área preservada se mostra associada à redução do emprego, enquanto o ICE perde significância.

apresenta relação significativa com o emprego per capita dos municípios de alto desmatamento.

Em resumo, os resultados apresentados nas colunas (i) a (vi) indicam mudanças importantes no padrão de desenvolvimento sustentável entre períodos e tipos de municípios. O aumento do emprego per capita, que tinha relação negativa com a área preservada apenas nos municípios de alto desmatamento entre 2006-10 e 2011-15, passa a ter relação não significativa para todos os níveis de desmatamento entre 2016-20. Já o ICE, que tinha relação positiva com a área preservada nos municípios de baixo e alto desmatamento e negativa nos de médio desmatamento no período 2006-10, passa a ter relação positiva com a área preservada apenas nos municípios de médio desmatamento no período 2011-15 e não significativa nos demais. Já no período 2016-20, o ICE passa a ter associação positiva com a área preservada nos municípios de baixo e médio

Os resultados apresentados na coluna (vi), por fim, dividem os resultados por municípios de diferentes níveis de desmatamento. Os resultados das seis primeiras linhas indicam que o aumento do ICE está associado a um aumento do emprego nos municípios de desmatamento médio apenas nos períodos 2011-15 e 2016-20, enquanto a área preservada está associada a um aumento no emprego per capita desses municípios apenas no período 2006-10, com essa relação se tornando negativa nos períodos seguintes. Os resultados das linhas 9 a 11 e 15 a 17 indicam que embora o ICE tenha relação positiva com o emprego no período 2006-10, a área preservada e o ICE passam a ser relacionados à redução do emprego per capita nos municípios de baixo desmatamento apenas no período 2016-20. Os resultados das linhas 12 a 14, por sua vez, indicam que o aumento da área preservada também está relacionado à redução do emprego per capita nos municípios de alto desmatamento no período 2016-20. Já o ICE não

desmatamento, mas apresentando relação negativa nos municípios de desmatamento alto. O aumento da proporção da área preservada, que tinha relação não significativa ou positiva com o emprego per capita nos municípios de todos os níveis de desmatamento no período 2006-10, passa a relação não significativa em 2011-15, e depois negativa entre 2016-20. Já o ICE, que tinha relação positiva com o emprego per capita nos municípios de baixo desmatamento e não significativa nos demais no período 2006-10, passa a ter relação positiva nos municípios de desmatamento médio e não significativa nos demais no período 2011-15. No período 2016-20, contudo, o ICE passa a ter associação negativa com o emprego per capita nos municípios de baixo desmatamento, o que é preocupante, embora ainda apresentando relação positiva nos municípios de desmatamento médio e não significativa nos de desmatamento alto.

Esses resultados indicam, portanto, que o aumento do emprego e da complexidade do município podem estar tanto associados ao aumento da área preservada quanto à sua redução. Dessa forma, observa-se a importância de analisar o padrão setorial de crescimento econômico de cada município. Esse resultado é possivelmente explicado pelo nível de desenvolvimento relativamente baixo dos municípios da região, de forma que o aumento do emprego em atividades de complexidade relativamente baixa leva ao aumento da complexidade do município.

Do ponto de vista da complexidade, em particular, verifica-se entre 2006-20 uma piora do padrão de desenvolvimento sustentável para os municípios com níveis baixos e altos de desmatamento, e uma melhora para os de médio desmatamento. Para os municípios de baixo desmatamento, verifica-se uma associação positiva da complexidade com o emprego per capita e com a área preservada no período 2006-10, que se torna não significativa em 2011-15 e passa a ser negativa entre 2016-20. Já para os municípios de médio desmatamento, a relação da complexidade com o emprego per capita e a área preservada é negativa no período 2006-10, mas passa a ser positiva nos períodos seguintes. Por fim, para os municípios de alto desmatamento, se por um lado a relação da complexidade com o emprego per capita se mostra sempre não significativa, sua relação com a área preservada passa de positiva em 2006-10 para não significativa em 2011-15 e se torna negativa em 2016-20.

4 Uma tipologia para a relação entre emprego e desmatamento

Uma vez que a análise econométrica apresentada na seção anterior aponta a possibilidade de diferentes relações entre elevação da complexidade, do emprego e da preservação ambiental, torna-se necessário analisar os diferentes padrões de crescimento econômico observados na região da Amazônia legal, utilizando a expansão do emprego e da degradação como referência.

A Figura 3 contrasta os dados de desmatamento (perda de área preservada) e emprego na região. A dinâmica dessas duas dimensões é utilizada para a tipificação de quatro grupos de municípios da Amazônia Legal, representados no diagrama à esquerda pelos distintos quadrantes e destacados por cores específicas tanto no diagrama quanto no mapa à direita.

Os municípios do **Grupo 1 (vinho)** foram os que apresentaram mudanças de melhor qualidade na sua estrutura produtiva, combinando aumento do emprego formal com redução da degradação ambiental. Os municípios de maior área desse grupo estão localizados em Amazonas, Roraima e no oeste do Pará. O Maranhão e Mato Grosso, contudo, se destacam com o maior número de municípios nesta categoria, como mostrado na Tabela A4, nos Apêndices. Entender os condicionantes da dinâmica positiva dos municípios deste grupo pode ser um importante caminho para o desenvolvimento da região.

Os municípios do **Grupo 2 (azul)** são aqueles que lograram reduzir sua degradação ambiental, mas que não conseguiram impulsionar o crescimento do emprego formal no período. Destaque para os municípios no Amazonas, norte do Pará e sul do Mato Grosso com grandes áreas preservadas. O Pará e o Mato Grosso se destacam com o maior percentual de municípios nesta categoria.

Os municípios do **Grupo 3 (verde)** apresentam uma situação oposta à do Grupo 2, com crescimento do emprego formal no período, mas com piora, em alguns casos bastante significativa, do desmatamento. Os municípios desse grupo estão mais concentrados nos estados de Mato Grosso e Maranhão.

Os municípios do **Grupo 4 (amarelo)**, por fim, compõem o grupo em pior situação, combinando elevada degradação ambiental com queda do emprego formal. Maranhão, Pará e Tocantins são os estados com a maior proporção de municípios neste grupo.

A comparação entre as Figura 3.A, 3.B e 3.C revela uma concentração cada vez maior de municípios com piora nos indicadores de desmatamento, i.e., pertencentes aos grupos 3 e 4 na chamada fronteira agrícola da floresta amazônica. Em particular, o número de municípios no grupo 4 parecem aumentar significativamente no último período, abrangendo também regiões de mineração no Pará e Tocantins. Há, contudo, um claro ciclo econômico envolvido, onde os municípios parecem alternar entre estes dois grupos em cada período analisado, indicando que o desmatamento ora ocorre em conjunto com o aumento de empregos e ora com a sua contração.

Figura 3 - Degradação e variação de empregos por habitante

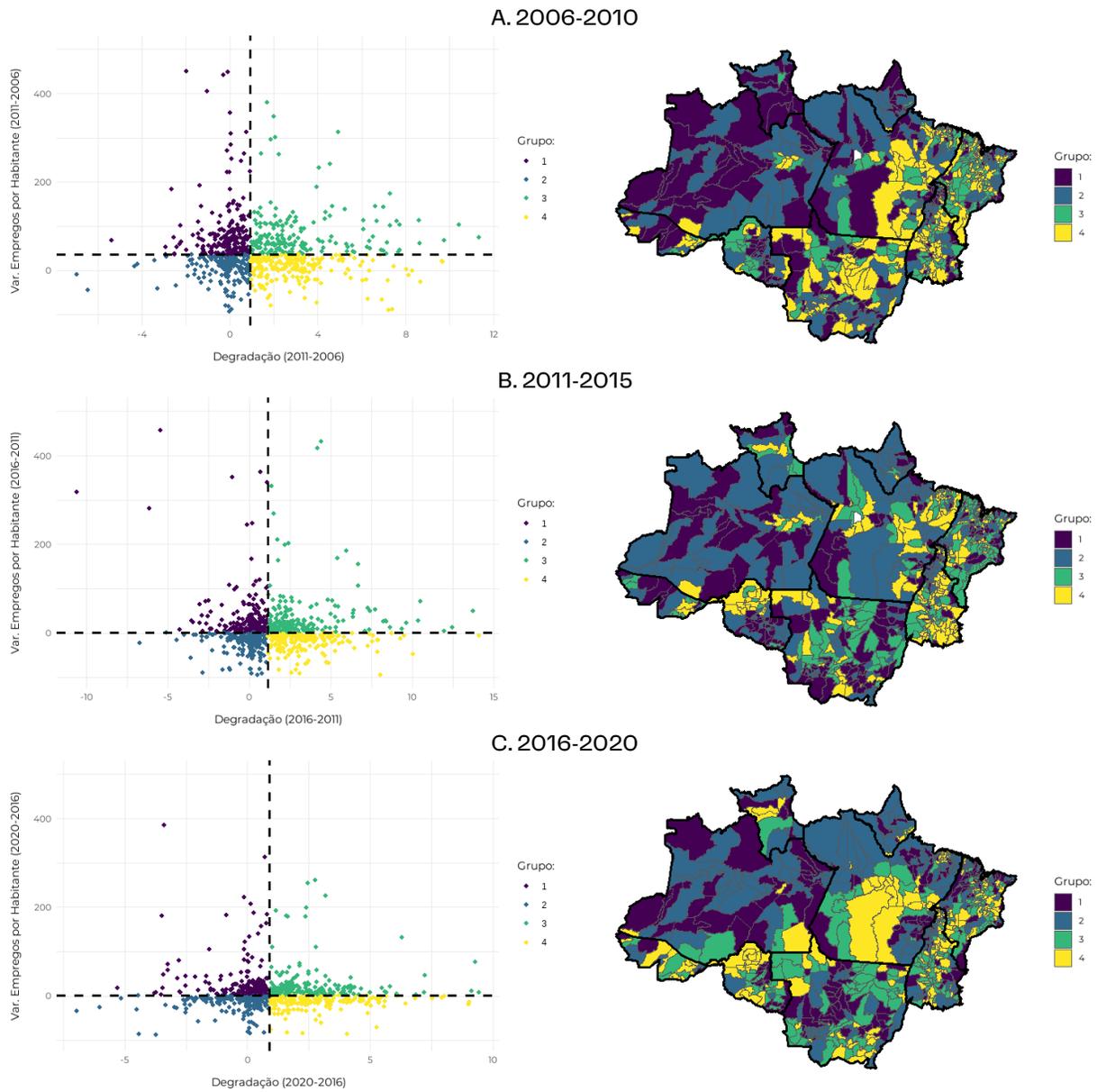
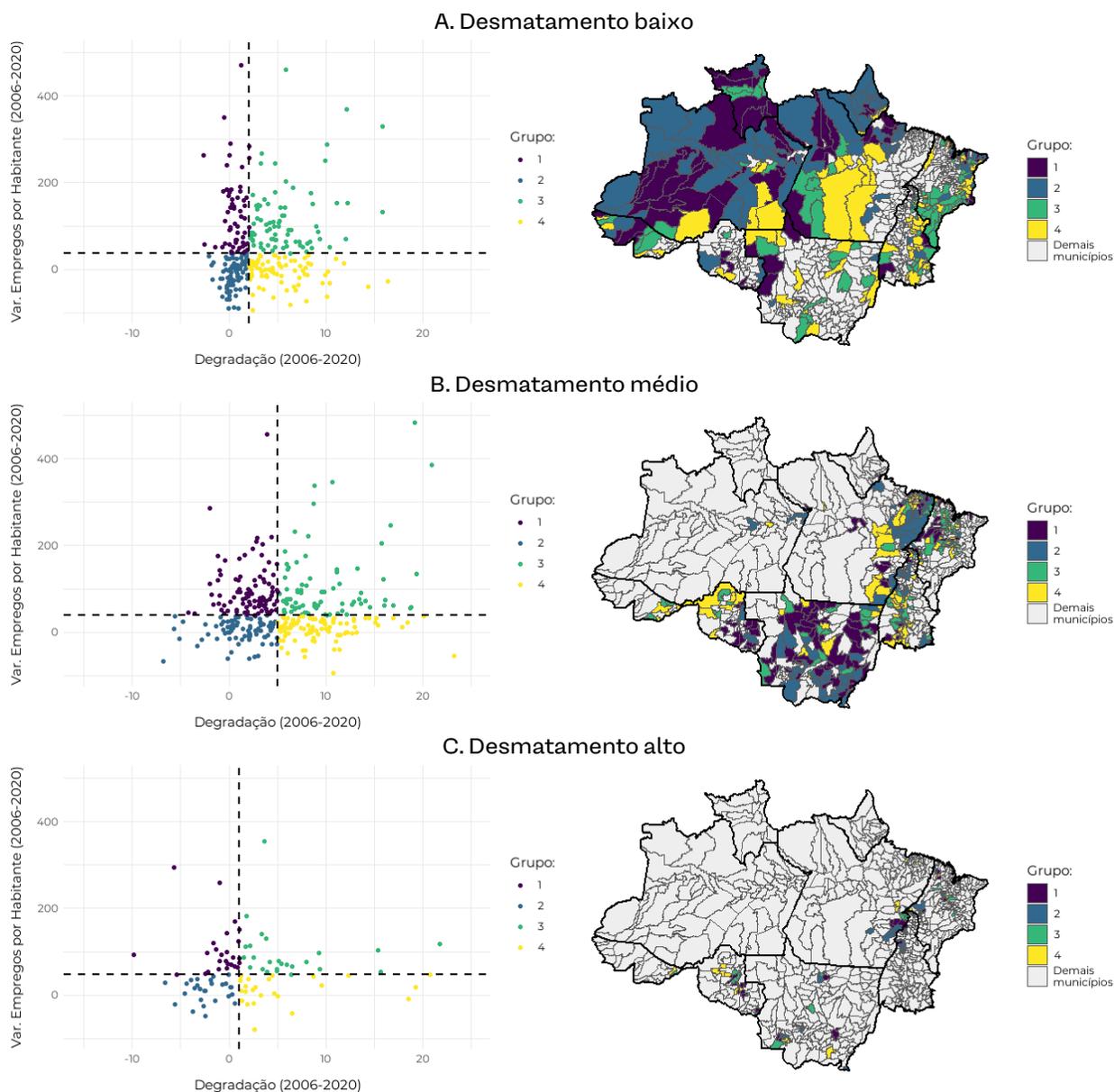


Figura 4 - Degradação e variação de empregos por habitante por nível de preservação dos municípios (2006-2020)



Nota: Desmatamento baixo: proporção da área preservada >70%. Desmatamento médio: proporção da área preservada < 70% e > 30%. Desmatamento alto: proporção da área preservada < 30%.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS e do MapBiomas.

A Figura 4 apresenta a distribuição dos municípios entre os grupos, dividindo o nível de desmatamento entre baixo, médio e alto. A figura indica que não há uma associação clara entre os grupos de municípios e os níveis de desmatamento. Mas fica claro novamente que os municípios do grupo 4, de alta degradação com queda de empregos, se concentram em boa medida na fronteira agrícola, sejam os municípios com baixo ou

médio nível de desmatamento. Os municípios de alto desmatamento, por sua vez, são mais dispersos e de menor área. Além disso, é interessante observar que os municípios dos grupos 1 e 2, de baixa degradação, se concentram sobretudo no Amazonas, no caso de baixo nível de desmatamento, e no Mato Grosso, no caso de médio nível de desmatamento.⁵

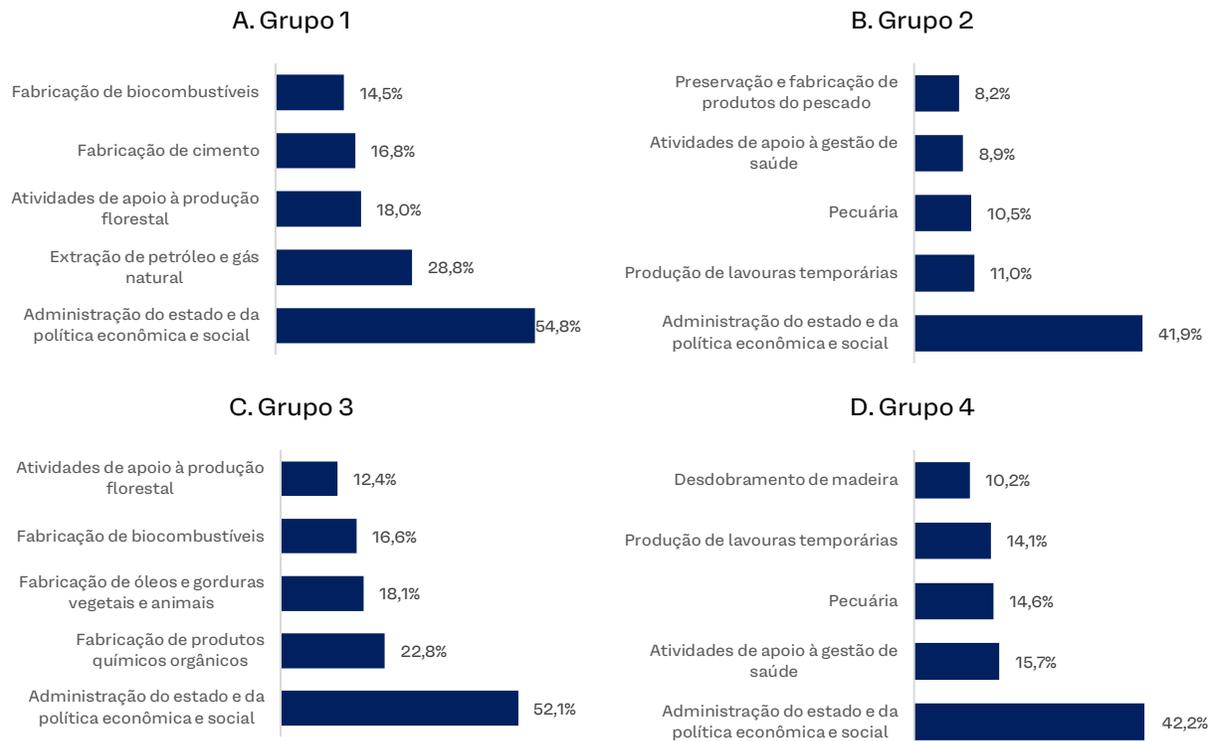
5 Composição setorial do crescimento do emprego por grupos

As Figuras 5 a 7 ilustram a participação das atividades com destaque no crescimento do emprego em cada um dos grupos de municípios da região nos três períodos

⁵ Análise semelhante foi realizada para níveis de renda per capita, e observou-se que a distribuição dos grupos de municípios também não apresenta relação clara com os níveis de renda.

analisados. A presença do setor de *Administração pública* como uma atividade de destaque em todos os grupos retrata a realidade da maior parte dos municípios pequenos brasileiros, onde o setor público responde pela maior parte dos empregos formais, e onde a criação ou redução de poucos postos de trabalho tem grande efeito na composição da estrutura do emprego formal local.

Figura 5- Participação no crescimento do emprego: 2006-2011

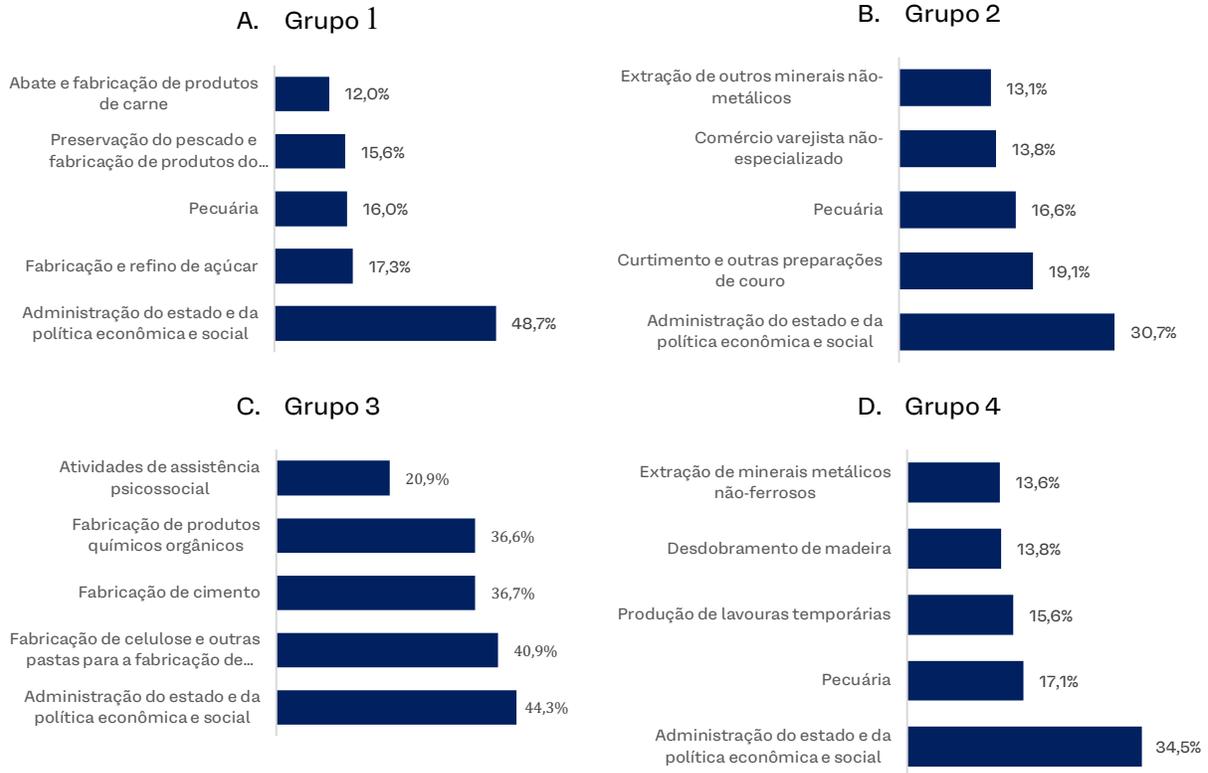


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

É interessante observar a similaridade entre os grupos que registraram crescimento dos postos de trabalho (Grupos 1 e 3) e entre aqueles com perda de postos de trabalho (Grupos 2 e 4) em todos os períodos. Em ambos os casos, tanto as atividades quanto a sua participação relativa no crescimento do emprego são fortemente correlacionadas.

Observando o primeiro período, entre 2006 e 2011, destacam-se os setores de *Extração de petróleo e gás natural* como a principal atividade no Grupo 1 e a *Fabricação de produtos químicos orgânicos* no Grupo 3. A participação da *Administração pública* nestes grupos também respondeu por uma proporção significativamente mais alta relativamente aos Grupos 2 e 4, nos quais destacam-se os setores de *Produção de lavoura temporária* e *Pecuária*. Há ainda um conjunto de setores de atividades se destacam em alguns grupos e com nível de participação no crescimento do emprego relevante, como o de *Fabricação de cimento* (Grupo 1), *Fabricação de biocombustíveis* (Grupos 1 e 3), *Produção de pescados* (Grupo 2), *Atividades de apoio a gestão de saúde* (Grupo 4) e *Fabricação de produtos de madeira* (Grupo 1).

Figura 6 – Participação no crescimento do emprego: 2011-2016

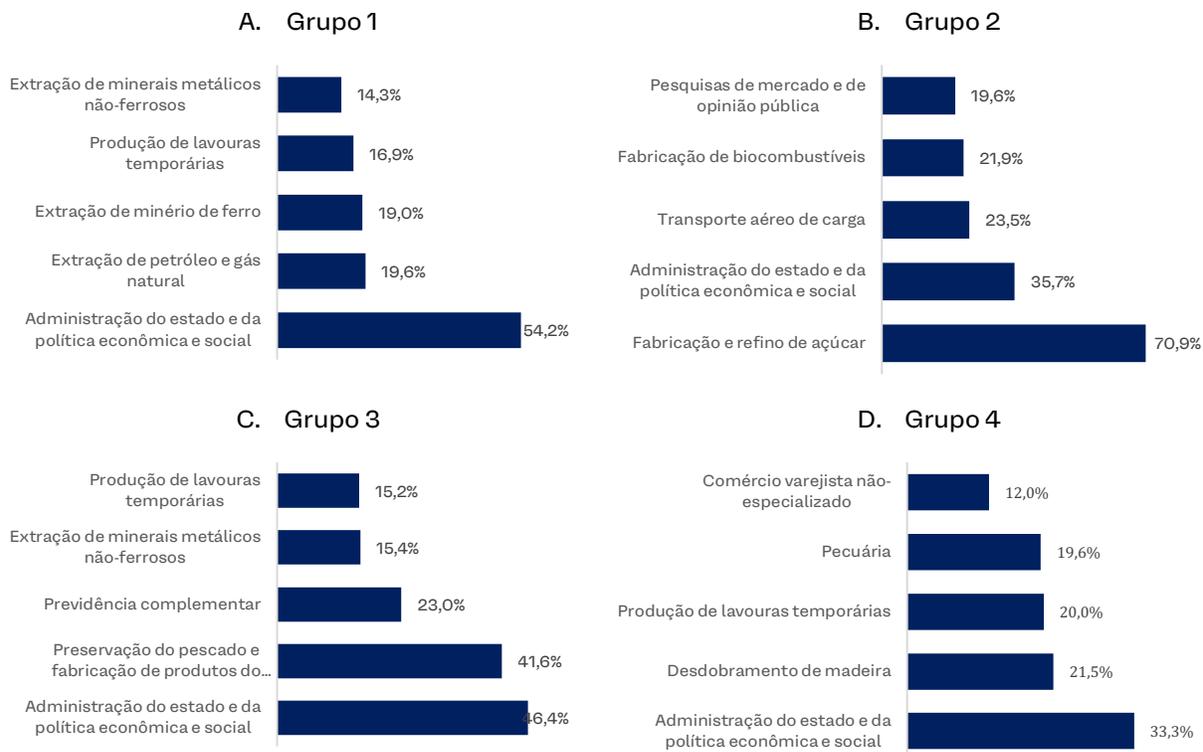


Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

No segundo período avaliado, 2011-2016, percebe-se uma retração das atividades ligadas ao setor de petróleo e gás nos municípios dos Grupos 1 e 3, em favor de um aumento da participação de atividades da *Celulose*, *Pecuária*, *Cimento*, *Químicos orgânicos*. Já nos Grupos 2 e 4, as atividades de *Pecuária*, *Produtos de Couro* e *Lavouras Temporárias* se expandiram fortemente no período.

O último período, 2016-2020, é o que apresentou maior variação nas principais atividades em expansão. *Extração de minerais metálicos*, *Extração de petróleo e gás* e *Produção de lavoura temporária* foram os destaques no Grupo 1, enquanto as atividades de *Fabricação de produtos do pescado* se destacam no Grupo 3. Há também um forte aumento da participação da Administração pública na expansão do emprego, em particular no Grupo 1. Nos Grupos 2 e 4, o destaque ficou por conta da *Fabricação e refino de açúcar*, *Produção de madeira* e *Lavoura temporária*. Outro fato marcante do período é a maior desconcentração da participação das diversas atividades no crescimento do emprego.

Figura 7 – Participação no crescimento do emprego: 2016-2020



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Cumpramos ressaltar que os ciclos econômicos distintos em cada período avaliado certamente impactam de forma objetiva os resultados acima. A nível nacional, o primeiro período foi de forte expansão do produto, enquanto os dois últimos apresentaram maior oscilação. Para além disso, uma vez que os municípios que compõem cada grupo não são os mesmos nos diferentes períodos avaliados, as mudanças nos padrões de especialização produtiva detectadas acima não necessariamente refletem a expansão ou retração das atividades em municípios específicos, mas nas características dos grupos em si.

6 Transições entre grupos

Destacar os municípios com trajetórias positivas daqueles com trajetórias negativas é um importante passo para compreender as causas e consequências do processo de mudança estrutural na região e, em especial, como conciliar o crescimento do emprego/produto com a preservação ambiental.

A Tabela 3 ilustra as transições de grupo entre o período inicial (2006-2011) e final (2016-2019). Apenas 68 dos 807 municípios da região (8%) se mantiveram no grupo 1 nos dois períodos. Se considerado também o período intermediário (2011-2016), esse número se reduz a apenas 16 (não ilustrado na Tabela). A Tabela mostra que 127 municípios (15,7%) transitaram de grupos com reduções nos indicadores de emprego e/ou preservação ambiental para o grupo com aumento em ambos os indicadores. Destes, 76 municípios (9,4%) reverteram o processo de degradação ambiental constatado no primeiro período, conciliando a maior preservação

também com o crescimento do emprego no último. Na outra ponta, 136 municípios (16,8%) fizeram o caminho reverso, deixando o grupo 1. Destes, 32 (4%) apresentaram piora em tanto na degradação ambiental como no emprego no último período.

Estes resultados preliminares indicam que, de fato, há maior variação na dinâmica do emprego do que na do desmatamento. O maior número de transições entre os Grupos 1 e 2, em uma ponta, e entre os Grupos 3 e 4, na outra, indica que o desmatamento pode estar concentrado em certos municípios, sem associação específica com a dinâmica do emprego, que pode obedecer aos ciclos econômicos específicos

Tabela 3 – Total de municípios por Grupo: período inicial (2006-2011) e final (2016-2019)

	Período Inicial				Total	
	1	2	3	4		
Período Final	1	68	51	33	43	195
	2	74	65	29	40	208
	3	41	34	65	68	208
	4	32	39	62	63	196
Total	215	189	189	214		

Fonte: Elaboração própria

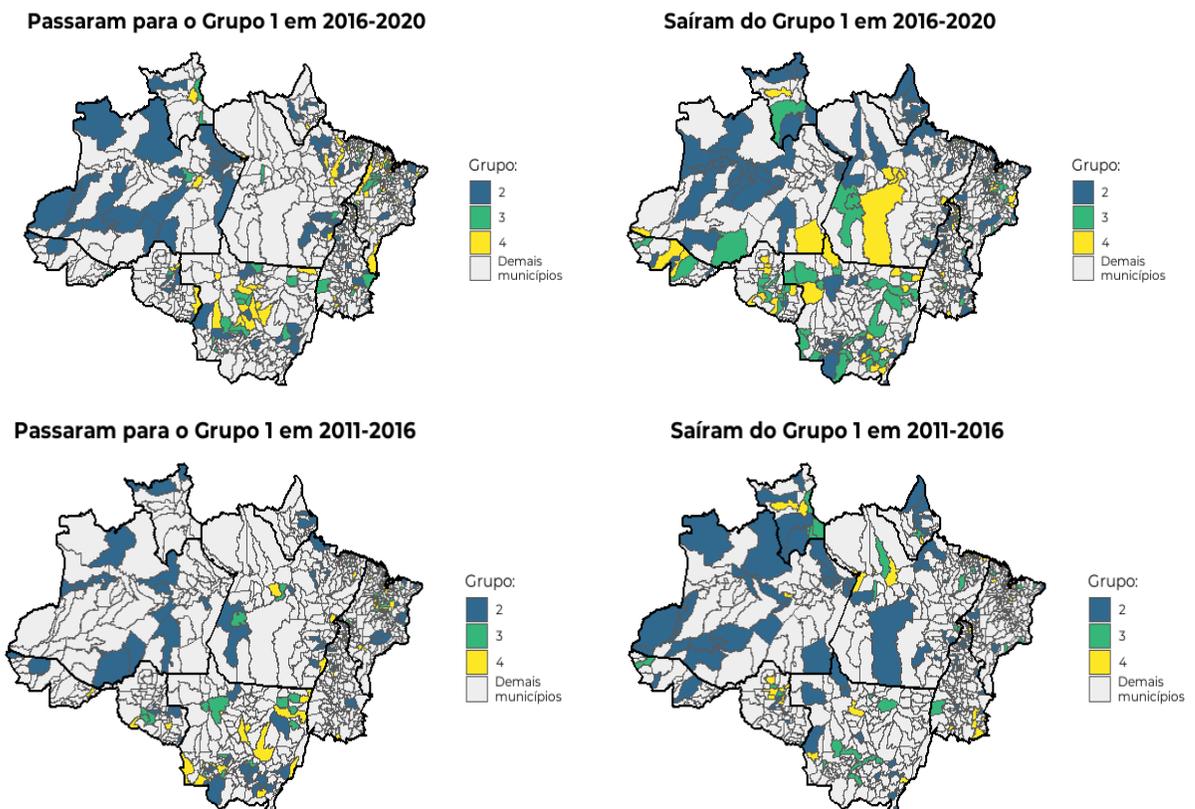
Os dados apresentados na tabela indicam a necessidade de uma análise mais pormenorizada dos casos específicos de transições positivas e negativas no período a fim de se identificar as regiões onde o fenômeno ocorre e entender suas causas. Mudanças no tipo de especialização econômica e na estrutura produtiva, por hipótese, podem estar por trás tanto do processo de degradação como de sua reversão no período e, portanto, identificar os setores associados com o processo de crescimento sustentável (e o oposto) é fundamental para a política de desenvolvimento na região.

A Figura 8 detalha as transições para/desde o grupo 1 nos períodos entre 2011-2016 e 2016-2019. As cores indicam a origem/destino de cada município em transição de grupo. Percebe-se que a maior parte dos municípios que adentraram o grupo 1, em ambos os períodos, foram oriundos do grupo 2, com importante concentração no Amazonas, Amapá e no Tocantins. As transições para o grupo 1 oriundas dos grupos com degradação ambiental

foram particularmente mais fortes no Mato Grosso e Maranhão, ainda que com ocorrência em todas as UFs. É possível notar ainda que estas transições parecem concentradas em regiões específicas e contíguas destas UFs.

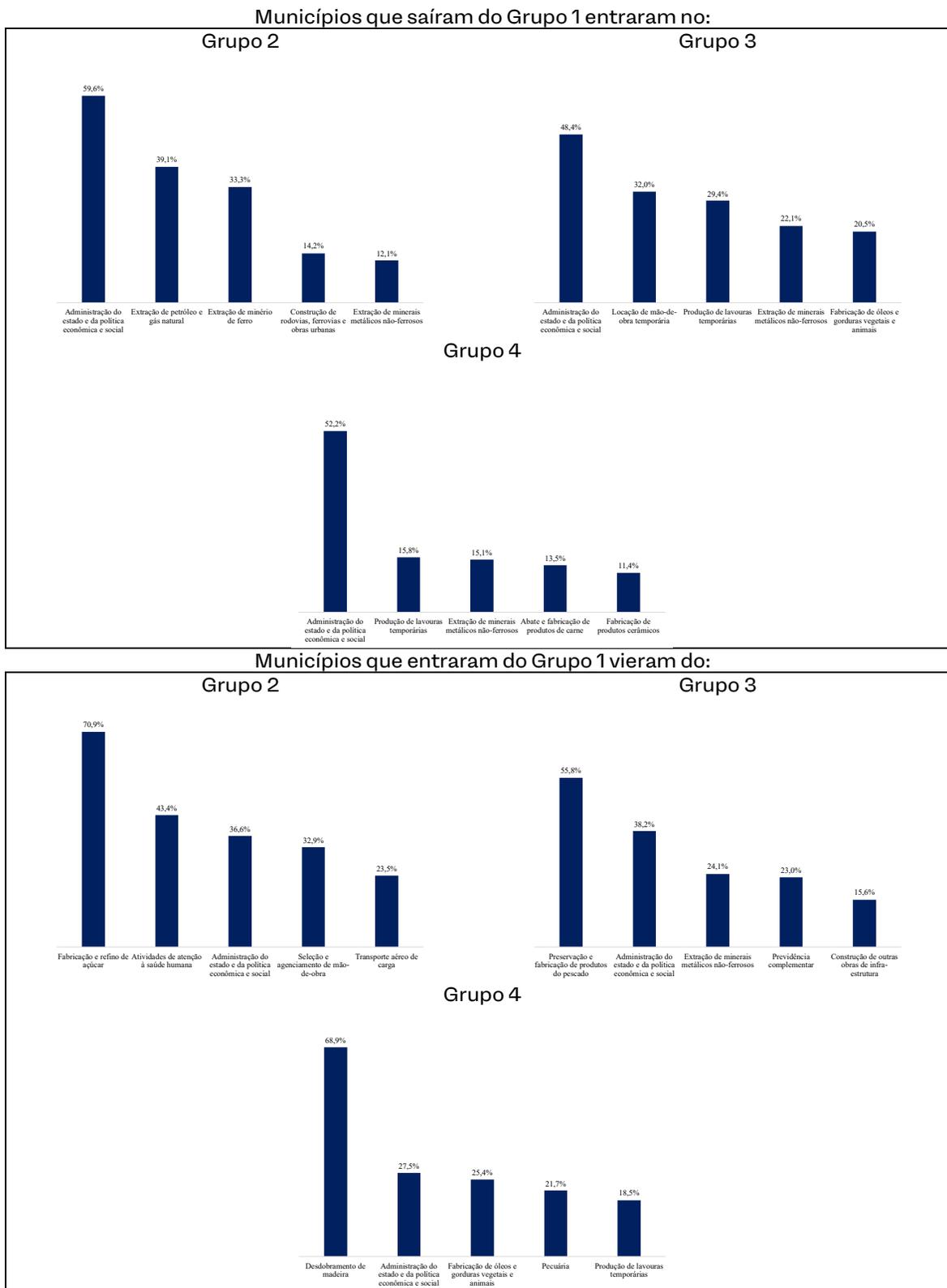
As saídas do grupo 1 apresentam padrões mais distintos nos dois períodos. Entre 2011 e 2016 a maior parte das saídas ocorreram para o grupo 2 e particularmente no Amazonas e Pará. Com o Mato Grosso se destacando nos municípios que crescem com mais desmatamento (saídas para o grupo 3). Já no período mais recente parece haver um aumento dos municípios que deixam o grupo 1 para grupos com degradação, sobretudo identificáveis nos mapas. Em particular, nota-se no período atual uma forte concentração de saídas para os grupos 3 e 4 em duas faixas do Mato Grosso, no Acre e Pará, regiões mais fronteiriças com a floresta (região de expansão agrícola).

Figura 8 – Municípios que entraram e saíram do Grupo 1 entre 2011-2016 e 2016-2020



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS e do MapBiomias.

Figura 9 – Setores dos municípios que entraram e saíram do Grupo 1 entre 2016-2020



Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS.

Uma vez que os dois períodos analisados foram marcados por ciclos econômicos distintos, de crescimento no primeiro e retração no segundo, a comparação entre os padrões de transição em cada um destes pode lançar luzes sobre os municípios que conseguem aproveitar o ciclo para crescer com

preservação e o contrário. Em tese, transições para o grupo 2 no período mais recente podem ser explicadas por um ciclo econômico desfavorável, enquanto saídas para grupos com degradação ambiental, 3 e 4, podem ser indicativos de uma mudança mais profunda nestas economias. É interessante notar que, de fato, há mais saídas do grupo 1 no período atual que no período de expansão econômica. Mais importante, parece haver

uma associação entre o ciclo econômico negativo e a expansão da degradação, o que pode ser inferido pelo excesso relativo de saídas desde o grupo 1 para os grupos 3 e 4 no período mais recente. Obviamente que este movimento pode ser explicado por outros fatores, como o relaxamento das leis ambientais e fiscalização no governo atual.

A Figura 9, por fim, aborda novamente os municípios que entraram e que deixaram o grupo 1 no período mais recente, detalhando as atividades que mais contribuíram para o aumento do emprego em cada caso. Com exceção da maior participação da administração pública nos municípios adentrando o grupo 1, há poucas atividades com maior/menor destaque em cada caso. *Extração de minerais metálicos, Lavouras temporárias e Extração de petróleo e gás* têm participação destacada no crescimento do emprego em todos os municípios que saíram do grupo 1. Já *Fabricação e refino de açúcar, Produtos do pescado, Óleos e gorduras vegetais e animais e Produtos de madeira* têm participação destacada no crescimento do emprego em todos os municípios que entraram do grupo 1. A participação das demais atividades é amplamente desconcentrada.

7 Conclusões preliminares

Os resultados do estudo indicam a existência de uma relação não-linear, em forma de u-invertido, entre os níveis de desmatamento e de complexidade econômica na região amazônica. O resultado encontrado sugere um efeito boom-bust na relação entre desmatamento e complexidade, em conformidade com a não-linearidade entre desmatamento e indicadores sociais encontrada por Rodrigues et al. (2009). Maior desmatamento está associado, em média, a maior complexidade até o nível de 60% de desmatamento da área total do município. De 60 a 90% de desmatamento, o aumento do desmatamento não apresenta relação com o aumento da complexidade, ao passo que o desmatamento acima de 90% volta a ser associado a níveis menores de complexidade. Essa observação ressalta a necessidade de se analisar de forma mais detalhada o padrão setorial de crescimento de cada município a partir de uma tipologia de especialização produtiva dos municípios da região.

A análise econométrica apresentada aqui revelou uma piora do padrão de desenvolvimento para os municípios com níveis baixos e altos de desmatamento entre 2006-20, com gradativa reversão da associação entre complexidade e desenvolvimento sustentável, isto é, geração de emprego formal com manutenção ou redução do desmatamento. Para os municípios de baixo desmatamento, verifica-se uma associação positiva da complexidade com o emprego per capita e com a área preservada no período 2006-10, que se torna não significativa em 2011-15 e passa a ser negativa entre 2016-20. Para os municípios de alto desmatamento, se por um lado a relação da complexidade com o emprego per capita se mostra sempre não significativa, sua relação com a área preservada passa de positiva em 2006-10 para não significativa em 2011-15 e se torna negativa em 2016-20.

Por outro lado, a análise econométrica revelou também uma melhora do padrão de desenvolvimento para os

municípios com níveis médios de desmatamento entre 2006-20, com gradativo aumento da associação entre complexidade e desenvolvimento sustentável. Para esses municípios, a relação da complexidade com o emprego per capita e a área preservada é negativa no período 2006-10, mas passa a ser positiva nos períodos seguintes.

A avaliação a partir dos quatro grupos de municípios gerados pelo cruzamento das informações de mudanças no emprego e na taxa de preservação também confirmou importantes aspectos sobre a relação entre as variáveis e sua dinâmica espacial. O estudo apontou uma concentração crescente de municípios com piora nos indicadores de desmatamento, i.e., pertencentes aos Grupos 3 e 4, sobretudo na fronteira agrícola. Em particular, o número de municípios no Grupo 4 (com piora do desmatamento e do emprego) aumentam significativamente nos últimos 5 anos. Confirmando a avaliação econométrica, foi identificado um claro ciclo econômico envolvido, onde os municípios parecem alternar entre grupos em cada período analisado, indicando que o desmatamento ora ocorre em conjunto com o aumento de empregos e ora com a sua contração.

Os resultados para os grupos também indicam que, como esperado, há maior variação na dinâmica do emprego do que na do desmatamento. O maior número de transições entre os Grupos 1 e 2, em uma ponta, e entre os Grupos 3 e 4, na outra, sugere que o desmatamento pode estar concentrado em certos municípios, sem associação específica com a dinâmica do emprego, que pode obedecer aos ciclos econômicos específicos. Da mesma forma, parece haver uma associação entre o ciclo econômico negativo e a expansão da degradação, o que pode ser inferido pelo excesso relativo de saídas do grupo 1 para os grupos 3 e 4 a partir de 2016. Contudo, este movimento pode também ser explicado por outros fatores, como o relaxamento das leis ambientais e fiscalização no governo atual, sendo necessária uma análise mais profunda para determinar as causas da aceleração do desmatamento após 2016.

Em termos das atividades, os dados indicam maior crescimento do emprego na Pecuária, Lavoura temporária e Produtos de madeira nos municípios com maior desmatamento, e maior expansão do emprego na Extração mineral, Extração de petróleo e gás, Refino de açúcar e Pescado nos municípios com redução no desmatamento.

Contudo, é importante ressaltar a necessidade de uma análise ainda mais pormenorizada dos casos específicos de transições positivas e negativas no período a fim de se mapear as regiões onde o fenômeno ocorre e entender suas causas. Mudanças no tipo de especialização econômica e na estrutura produtiva podem estar por trás tanto do processo de degradação como de sua reversão no período e, portanto, identificar os setores associados com o processo de crescimento sustentável (e o oposto) é fundamental para a política de desenvolvimento na região, assim como a identificação de casos específicos de transições positivas e negativas no período.

É importante notar algumas limitações da análise apresentada nessa nota. Em primeiro lugar, por terem sido utilizados dados de emprego formal como referência para o cálculo da complexidade e da análise da dinâmica produtiva, boa parte da atividade econômica da região não foi captada nessa análise, o que limita o alcance e poder explicativo dos resultados. Apesar disso, considera-se importante observar a evolução da dinâmica do emprego formal na região. Em segundo lugar, por se tratar de um estudo exploratório, não é possível apontar as causas dos aumentos e reduções do desmatamento e do emprego nos municípios da região, sendo para isso necessária a utilização de técnicas econométricas mais sofisticadas. Apesar disso, os resultados apresentados no estudo propiciam importantes indicações para estudos futuros mais profundos e abrangentes. Em terceiro lugar, a escassez de municípios com ICE em níveis mais elevados reduz a capacidade dos testes estatísticos em identificar o efeito do aprofundamento do processo de “complexificação” da economia sobre os indicadores de preservação ambiental e emprego.

A principal implicação de política econômica do presente estudo diz respeito à necessidade de monitorar as atividades relacionadas a maiores níveis de desmatamento, quais sejam Pecuária, Lavoura temporária e Produtos de madeira, e avaliar a criação de incentivos a atividades associadas à maior geração de empregos formais em contexto de menor desmatamento, como verificado para as atividades Extração mineral, Extração de petróleo e gás, Refino de açúcar e Pescado. Cumpre ressaltar, todavia, que estes últimos se apresentam – em média – como setores de elevado nível de emissões de gases, de forma que para uma transição verde completa seria importante avaliar as atividades específicas e também as tecnologias associadas a cada um destes setores na região, para que o processo de desmatamento não seja apenas substituído por atividades de alto impacto no meio ambiente. Uma linha interessante para pesquisas futuras seria analisar as características dos setores menos associados ao desmatamento e às emissões. É possível que os setores aqui identificados, na verdade, sejam caracterizados por firmas maiores e mais reguladas ou intrinsecamente mais ambientalmente responsáveis, e que por isso acabem gerando mais emprego formal com menor impacto ambiental, o que possibilitaria talvez identificar outros setores com potencial semelhante.

Referências

Balland, P.-A.; Boschma, R.; Crespo, J.; Rigby, D. L. (2019) Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. *Regional Studies*, 53(9), pp. 1252-1268.

Hausmann, R.; Hidalgo, C.A.; Bustos, S.; Coscia, M.; Chung, S.; Jimenez, J.; Simões, A.; Yildirim, M.A. (2014) *The atlas of economics complexity – mapping paths to prosperity*, Puritan Press.

Hargrave, J.; Kis-Katos, K. (2013) Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon: A Panel Data Analysis for the 2000s, *Environmental and Resource Economics*, 54(4), p. 471–494.

Hidalgo, C.; Hausmann, R. (2009) The building blocks of economic complexity, *PNAS*, 106(26), p.10570-10575.

Mealy, P.; Teytelboym, A. (2020) Economic complexity and the green economy, *Research Policy*, pp. 1-24.

Pinheiro, F.; Balland, P. A.; Boschma, R.; Hartmann, D. (2022) The Dark Side of the Geography of Innovation. Relatedness, complexity and regional inequality in Europe, *Papers in Evolutionary Economic Geography*, 22.02, p. 1-47.

Romero, J. P.; Freitas, E.; Silveira, F.; Britto, G.; Cimini, F.; Jayme Jr., F. G. (2021) Economic complexity and regional development: evidence from Brazilian municipalities, *Proceedings of the EAEPE Conference*, p.1-25.

Rodrigues, A.S.L.; Ewers, R.M.; Parry, L.; Souza, C.; Verissimo, A.; Balmford, A. (2009) Boom-and-bust development patterns across the Amazon deforestation frontier. *Science*, 324, p. 1435-37.

Romero, J. P.; Gramkow, C. Economic Complexity and Greenhouse Gas Emissions. *World Development*, 139, p.1-25.

Tritsch, I.; Arvor, D. (2016) Transition in environmental governance in the Brazilian Amazon: emergence of a new pattern of socio-economic development and deforestation, *Land Use Policy*, 59, p. 446–455.

Apêndices

Tabela A1 – Municípios destaque: variação da área preservada (2006-2020)

	UF	Município	Área total (m²)	Área preservada em % (2006)	Área preservada em % (2020)	Var. da área preservada (2006-2020)
Melhores	MA	Altamira do Maranhão	52.434,37	18,42	28,28	9,86
	AM	Urucurituba	288.651,89	57,01	63,83	6,82
	TO	Bernardo Sayão	92.403,42	8,58	15,19	6,61
	TO	Arapoema	155.815,52	10,41	16,14	5,72
	TO	Santa Fé do Araguaia	167.127,53	26,31	31,97	5,66
	TO	Itaporã do Tocantins	96.980,12	17,26	22,88	5,62
	TO	Piraquê	136.345,95	33,43	39,02	5,59
	PA	Curionópolis	236.910,96	14,79	20,22	5,42
	TO	Muricilândia	119.436,29	25,12	30,25	5,13
	PA	Santa Luzia do Pará	134.650,06	42,12	46,89	4,77
Piores	TO	Praia Norte	30.100,50	54,90	29,16	-25,74
	RO	Cujubim	386.389,78	67,84	44,62	-23,22
	MA	Santa Filomena do Maranhão	62.319,34	49,19	27,50	-21,70
	MA	São Domingos do Maranhão	115.198,00	74,64	53,76	-20,89
	RO	Buritis	326.563,54	39,70	18,99	-20,72
	PA	Pacajá	1.183.224,98	71,69	51,65	-20,04
	MA	Lagoa Grande do Maranhão	74.418,45	59,07	39,72	-19,34
	MA	Presidente Médici	43.765,02	35,92	16,72	-19,21
	PA	Cachoeira do Piriá	241.961,77	75,62	56,43	-19,19
	MA	Graça Aranha	27.143,34	70,89	52,14	-18,75

Fonte: Elaboração própria

Tabela A2 – Municípios destaque: variação do emprego formal (2006-2020)

	UF	Município	Pop. (2006)	Pop. (2020)	Emp. (2006)	Emp. (2020)	Empre- sas (2006)	Empre- sas (2020)	Varição da população empregada (2006- 2020)
Melhores	AC	Jordão	4.662	8.473	1	506	1	15	27.741,0
	MA	Junco do Maranhão	6.484	4.392	7	569	3	5	11.900,4
	MA	Bela Vista do Maranhão	10.829	11.279	7	593	5	38	8.033,4
	MA	Monção	26.546	33.664	15	1281	9	29	6.634,3
	AM	Jutaí	27.955	13.886	34	763	4	23	4.417,8
	MA	Alto Alegre do Pindaré	35.695	31.943	43	1313	16	30	3.312,1
	AM	São Paulo de Olivença	29.916	40.073	26	1044	5	18	2.897,6
	MA	Pirapemas	14.088	18.720	24	665	7	28	1.985,2
	MA	Cedral	11.008	10.693	32	635	6	11	1.942,8
	MA	Água Doce do Maranhão	9.826	12.652	24	558	11	26	1.705,7
Piores	MA	Luís Domingues	5.700	6.984	192	13	3	8	-94,5
	MA	Central do Maranhão	8.799	8.740	261	16	4	6	-93,8
	AP	Serra do Navio	4.326	5.488	499	58	22	13	-90,8
	AM	Tonantins	19.439	18.897	257	26	3	6	-89,6
	MA	Alcântara	22.550	22.112	586	72	14	30	-87,5
	TO	São Salvador do Tocantins	2.843	3.094	1369	263	28	42	-82,3
	MA	Bom Lugar	13.413	16.438	202	51	8	22	-79,4
	MA	Buriti	25.065	28.798	566	169	22	62	-74,0
	MA	Araioses	35.212	46.771	797	319	50	109	-69,9
	AM	Santa Isabel do Rio Negro	7.077	25.865	204	236	5	10	-68,3

Fonte: Elaboração própria

Tabela A3 – Municípios destaque: variação do ICE (2006-2019)

	UF	Município	ICE (2006)	ICE (2019)	Varição do ICE (2006-2019)
Melhores	TO	Recursolândia	-2,78	-1,30	-
	TO	Monte Santo do Tocantins	-2,72	-1,43	1942,23
	MA	São João do Soter	-2,71	-1,36	1830,97
	MA	Pedro do Rosário	-2,51	0,13	927,43
	TO	Cachoeirinha	-2,64	-1,60	706,58
	MA	Presidente Juscelino	-2,51	-0,81	592,80
	MA	Paulino Neves	-2,51	-0,83	586,20
	MA	Presidente Sarney	-2,51	-0,84	581,46
	MA	Bela Vista do Maranhão	-2,51	-0,85	579,07
	MA	Peri Mirim	-2,51	-1,23	443,73
Piores	RR	Uiramutã	-2,51	-2,77	-100,00
	TO	Rio dos Bois	-1,24	-2,41	-78,60
	MA	Milagres do Maranhão	-1,63	-2,48	-77,03
	MA	Alto Alegre do Pindaré	-0,42	-2,13	-74,64
	MT	Araguainha	-1,55	-2,39	-71,37
	AM	Silves	-1,12	-2,16	-65,99
	MA	Bequimão	-1,18	-2,18	-65,63
	MA	Porto Rico do Maranhão	-2,51	-2,67	-65,42
	MA	Central do Maranhão	-2,51	-2,67	-65,42
	MA	Primeira Cruz	-0,16	-1,74	-63,37

Fonte: Elaboração própria

Tabela A4 – Municípios por Grupo e UF

UF	Grupo	Municípios	Proporção na UF (%)	Proporção no Grupo (%)
AC	1	6	27,3	3,1
AC	2	5	22,7	2,4
AC	3	5	22,7	2,4
AC	4	6	27,3	3,1
AM	1	24	38,7	12,3
AM	2	32	51,6	15,3
AM	3	2	3,2	1,0
AM	4	4	6,5	2,1
AP	1	1	6,3	0,5
AP	2	12	75,0	5,7
AP	3	1	6,3	0,5
AP	4	2	12,5	1,0
MA	1	48	22,1	24,6
MA	2	33	15,2	15,8
MA	3	88	40,6	42,1
MA	4	48	22,1	24,7
MT	1	38	27,0	19,5
MT	2	39	27,7	18,7
MT	3	41	29,1	19,6
MT	4	23	16,3	11,9
PA	1	32	22,4	16,4
PA	2	46	32,2	22,0
PA	3	19	13,3	9,1
PA	4	46	32,2	23,7
RO	1	22	42,3	11,3
RO	2	8	15,4	3,8
RO	3	14	26,9	6,7
RO	4	8	15,4	4,1
RR	1	9	60,0	4,6
RR	2	2	13,3	1,0
RR	3	4	26,7	1,9
TO	1	15	10,8	7,7
TO	2	32	23,0	15,3
TO	3	35	25,2	16,8
TO	4	57	41,0	29,4

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS e do MapBiomias