

# AMAZÔNIA

## A REGIÃO DE CARAJÁS

**MAURÍLIO DE ABREU MONTEIRO**  
Organizador

# AMAZÔNIA

A REGIÃO DE CARAJÁS



**Universidade Federal do Pará – UFPA**

Reitor: Emmanuel Zagury Tourinho

Vice-Reitor: Gilmar Pereira da Silva

Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação: Maria Iracilda da Cunha Sampaio

**Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA**

Diretor Geral: Armin Mathis

Diretora Adjunta: Mirleide Chaar Bahia

**Editora NAEA**

Editor-Chefe: Silvío José de Lima Figueiredo

Divisão de Editoração: Aurilene Ferreira Martins e Albano Rita Gomes

**Conselho Científico**

Presidente - Prof. Dr. Armin Mathis – Universidade Federal do Pará

Vice-Presidente - Profa. Dra. Mirleide Bahia – Universidade Federal do Pará

Profa. Dra. Ana Paula Vidal Bastos – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Alberto Mejías Rodríguez – Universidad de La Habana, Cuba

Prof. Dr. Germán Alfonso Palacio Castañeda – Universidad Nacional de Colombia,

Letícia Profa. Dra. Maria Manuel Rocha Teixeira Baptista – Universidade de Aveiro,

Portugal Prof. Dr. Miguel Piñedo-Vasquez – Columbia University – New York, EUA

Prof. Dr. Ronaldo de Lima Araújo – Universidade Federal do Pará

**Coordenação de Comunicação e Difusão Científica**

Armin Mathis

**MAURÍLIO DE ABREU MONTEIRO**  
Organizador

# **AMAZÔNIA**

A REGIÃO DE CARAJÁS



**BELÉM**  
**2023**

**Diagramação**

Triunfal Gráfica e Editora

**Foto de capa**

Agropecuária Santa Barbara (Xinguara, Pará), antiga área dos castanheais Espírito Santo e Carajás.  
Autor: Bloomberg (Getty Images)

**Criação da capa**

Lucas França Rolim

**Revisão de texto**

Conforme as regras do novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.  
Andrew Caetano (Editora Cubo)

**Padronização e normatização**

Lucas França Rolim  
Idelvandro José de Miranda Fonseca

**Editoração final**

Aurilene Ferreira Martins  
Editora NAEA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Biblioteca do NAEA/UFPA-Belém-PA

---

A489      Amazônia: a região de Carajás [recurso eletrônico] / Maurílio de Abreu Monteiro, organizador. — Belém: NAEA, 2023.  
756 p.: il. 18,2 x 25,7 cm.

Inclui bibliografias  
ISBN 978-85-7143-217-8

1. Carajás, região de (PA) - Desenvolvimento. 2. Desenvolvimento sustentável - Carajás, região de (PA). 3. Minas e recursos minerais - Carajás, região de (PA). 4. Planejamento regional - Amazônia. 5. Amazônia - Condições econômicas. I. Monteiro, Maurílio de Abreu, org.

CDD 23. ed. – 330.98115

---

Elaborado por Maria do Socorro Barbosa Albuquerque – CRB-2/871

Disponível em:

<https://doi.org/10.4322/978-85-7143-217-8>

© Direitos Reservados aos autores

Editora NAEA

Av. Perimetral, nº 1 - Campus Universitário do Guamá  
Belém - PA - CEP 66.075-750 – (91) 3201-7231  
naeaeditora@gmail.com, editora\_naea@ufpa.br

# SUMÁRIO

<b>Prefácio</b>	1
<i>Carlos Antônio Brandão</i>	
<b>Parte 1 Região, aspectos teóricos e metodológicos</b>	<b>7</b>
<b>1</b>   A importância heurística da região, uma nota	9
<i>Marcos Alexandre Pimentel da Silva</i>	
<b>2</b>   Expansão geográfica, fronteira e regionalização: a região de Carajás	17
<i>Maurílio de Abreu Monteiro e Regiane Paracampas da Silva</i>	
<b>3</b>   Modernização caricata e acumulação capitalista na Amazônia: o caso da região de Carajás	35
<i>Maurílio de Abreu Monteiro, Mirleide Chaar Babia e Edna Maria Ramos de Castro</i>	
<b>4</b>   Ajuste espacial e temporal na Amazônia: reflexões sobre fronteira do capital e des-re-configurações territoriais	53
<i>Fernando Michelotti, Humberto Miranda do Nascimento e Evaldo Gomes Júnior</i>	
<b>5</b>   Um diálogo possível? Aproximações e ressignificações do inventário furtadiano na interpretação da região de Carajás	77
<i>Rafael Gonçalves Gumiero</i>	
<b>6</b>   Natureza, infraestrutura, mineração e urbanização: cartografando interseções históricas na região de Carajás	93
<i>Patrícia Capanema Álvares Fernandes</i>	
<b>Parte 2 Tópicos da história regional</b>	<b>115</b>
<b>7</b>   A Amazônia em páginas impressas: a Série Realidade Brasileira da <i>Folha de S. Paulo</i>	117
<i>Eduardo de Melo Salgueiro</i>	
<b>8</b>   Alteridades e outridades na região de Carajás	139
<i>Idelma Santiago da Silva, Flávia Marinho Lisboa e Laécio Rocha de Sena</i>	
<b>9</b>   Privatização de terras na Amazônia: o caso do Polígono dos Castanhais	159
<i>Maurílio de Abreu Monteiro, Amarildo José Mazutti e Regiane Paracampas da Silva</i>	
<b>10</b>   O passado autoritário e seus rastros: 50 anos da Guerrilha do Araguaia (1972-2022)	183
<i>Janaílson Macêdo Luiz</i>	
<b>11</b>   Ouro, empresas e garimpeiros na Amazônia: o caso emblemático de Serra Pelada	207
<i>Maurílio de Abreu Monteiro, Maria Célia Nunes Coelho, Raimundo Garcia Cota e Estêvão José da Silva Barbosa</i>	
<b>12</b>   Estado de Carajás: vontades de verdade em (dis)curso	231
<i>Flávia Marinho Lisboa</i>	

<b>13</b>   Do pentecostalismo à terra de realização <i>Fernando Arthur de Freitas Neves</i>	257
<b>Parte 3 Economia e região</b>	<b>279</b>
<b>14</b>   Crescimento econômico e competitividade espúria na Amazônia: o caso da região de Carajás <i>Maurílio de Abreu Monteiro</i>	281
<b>15</b>   Mercantilização de recursos naturais, desigualdade e pobreza na Amazônia: a região de Carajás <i>Maurílio de Abreu Monteiro</i>	309
<b>16</b>   Relações mercantis e hierarquias na região de Carajás: um perfil econômico a partir de registros fiscais do estado do Pará <i>Lucas Rodrigues</i>	341
<b>17</b>   O FNO na região amazônica de Carajás: aprofundando o caráter primário e deletério da economia regional <i>Rafael Gonçalves Gumiero</i>	361
<b>18</b>   A escala nacional importa? O novo padrão de acumulação no Brasil e a centralidade da região de Carajás <i>Giliad de Souza Silva</i>	381
<b>Parte 4 Conformação da rede urbana</b>	<b>415</b>
<b>19</b>   A inserção das cidades na configuração da fronteira amazônica: um estudo de morfologia urbana na região de Carajás, 2010 – 2020 <i>José Júlio Ferreira Lima e Lucas França Rolim</i>	417
<b>20</b>   Núcleos urbanos informais em Carajás: o caso das Regiões Imediatas de Marabá e Parauapebas <i>Sergio Moreno Redón, Gabriel Moraes de Outeiro, Ana Carolina Campos de Melo e Rafael Gonçalves Gumiero</i>	441
<b>21</b>   Saneamento básico e pobreza na Amazônia: um diagnóstico para a região de Carajás <i>Daniel Nogueira Silva, Emílio Campos Mendes e Ritbielly Lira Sousa</i>	467
<b>22</b>   Panorama midiático da região de Carajás <i>Elaine Javorski Souza</i>	485
<b>Parte 5 Ensino e escola</b>	<b>503</b>
<b>23</b>   Letramento precário: uma faceta da configuração da região de Carajás <i>Vanja Elizabete Sousa Costa, Maurílio de Abreu Monteiro e Gabriel Costa Oliveira</i>	505
<b>24</b>   A escola como objeto de pesquisa histórica na e sobre a região de Carajás: notas iniciais <i>Erinaldo Vicente Cavalcanti</i>	523

<b>25</b>   Para superar abismos no ensino: um outro modo de organizar e construir conhecimento <i>Rosemeri Scalabrin</i>	545
<b>Parte 6 Elementos do agrário regional</b>	<b>569</b>
<b>26</b>   Trajetórias produtivas no agrário amazônico: o caso da região de Carajás <i>Maurílio de Abreu Monteiro</i>	571
<b>27</b>   Cenário e perspectivas para a produção animal na região de Carajás <i>Anaiane Pereira Souza, Caroline Nebo, Fernanda Franco Alves e Ester da Silva Criança</i>	613
<b>28</b>   Caracterização produtiva da atividade leiteira em estabelecimentos na região de Carajás <i>Jefferson Rodrigues Gandra, Fabíola Miranda da Silva, Lucas Magovski Soares, Paulo Vinícius da Costa Mendes, Erika Rosendo de Sena Gandra e Milena Raiane Alves da Silva</i>	637
<b>29</b>   O ônus ambiental do paradigma agropecuário em Carajás e a construção de alternativas <i>Diego de Macedo Rodrigues e Maurílio de Abreu Monteiro</i>	655
<b>Parte 7 Domínios da natureza</b>	<b>675</b>
<b>30</b>   Componentes naturais da paisagem na região de Carajás <i>Estêvão José da Silva Barbosa, Maria Rita Vidal, Abraão Levi dos Santos Mascarenhas e Larissa Nascimento Fanjas da Silva</i>	677
<b>31</b>   Geoeologia: aportes para uma aproximação taxonômica das unidades de paisagens para a região de Carajás <i>Maria Rita Vidal, Abraão Levi dos Santos Mascarenhas, Edson Vicente da Silva e Estêvão José da Silva Barbosa</i>	707
<b>32</b>   A matriz hidrográfica da região de Carajás: um estudo sobre unidades fluviais e pressões espacialmente explícitas na paisagem <i>Keid Nolan Silva Sousa</i>	729
<b>Sobre as autoras e os autores</b>	<b>751</b>

## TRAJETÓRIAS PRODUTIVAS NO AGRÁRIO AMAZÔNICO: O CASO DA REGIÃO DE CARAJÁS

Maurílio de Abreu Monteiro  

### INTRODUÇÃO

As dinâmicas da conformação do agrário amazônico envolvem aspectos ecológicos, históricos, geográficos e sociais muito diversos. Na região de Carajás (M. A. Monteiro e R. P. Silva, 2023) reflexões acerca dos conflitos, tensões e disputas relativas à conformação regional do agrário, sobretudo na última metade do século XX, encontram-se registradas em vários trabalhos (por exemplo, Assis, 2007; Emmi, 1999; Emmi et al., 1987; Hall, 1991; Hébette et al., 2004; Martins, 1995; Michelotti, 2019).

Como resultado dessas dinâmicas, desenhou-se regionalmente um agrário heterogêneo e tenso no qual convivem os diferentes agentes que interagem entre si, com o meio ambiente natural diverso e com um ambiente institucional que organiza políticas em relação à posse da terra, ao apoio à ampliação da produção, ao acesso ao crédito agrícola, à assistência técnica etc. As diferenças que impulsionam as formas de produção dessemelhantes que, por sua vez, estruturam as dinâmicas produtivas revestidas por diferenciados níveis de resiliência e equidade na distribuição do produto social, desencadeando impactos ambientais distintos e comportando expectativas de sustentabilidade ambiental igualmente descoincidentes.

Diante da realidade que se apresenta no início do século XXI, o presente capítulo tem o seu foco voltado para a caracterização do agrário a partir de uma leitura da sua economia. A expansão dessa economia se encontra ancorada em um “regime de crescimento específico” (Boyer, 1988, p. 608) que “emerge da interação entre os regimes de demanda, produtividade e institucional” (Amitrano, 2010, p. 184). Todavia, não é o objetivo deste capítulo analisar as determinantes oriundas deste regime, e sim caracterizar as rápidas mudanças na estrutura da economia agrária da região de Carajás, indicando a forma com que elas incidem tanto nas relações entre agentes econômicos, instituições e usos da terra quanto nas formas de interação com o ambiente natural e nas perspectivas do desenvolvimento regional. Essa caracterização e indicação das aceleradas e correntes mudanças na estrutura do agrário da região de Carajás são, então, apresentadas neste capítulo a partir de leitura dos aspectos de sua economia.

## DIVERSIDADE ESTRUTURAL E TRAJETÓRIAS PRODUTIVAS NO AGRÁRIO

A caracterização das mudanças nas relações entre os agentes econômicos, as instituições e os usos da terra na região de Carajás é feita tomando como base as indicações metodológicas de Costa (2009, 2012, 2021), que apresenta a construção de uma análise alternativa partindo da consideração da existência de uma diversidade de agentes e de estruturas no agrário, apontando estratégias para delinear trajetórias tecnológicas ou produtivas guiadas pelo paradigma tecnológico dominante.

Assim, a análise da economia agrária se alicerça na existência de especificidades, de razões e de fundamentos distintos que consubstanciam os processos decisórios dos agentes, disto resulta a presença de racionalidades particulares e modos de produção distintos no agrário, já que os agentes se particularizam ao terem finalidades peculiares e por recorrerem a meios igualmente diferentes para alcançá-las. Dessas especificidades surgem relações sociais singulares que afiguram nexos técnicos específicos sustentados por bases naturais e institucionais dessemelhantes. Há, portanto, que se falar em agentes camponeses e patronais. O primeiro grupo, singularizado pela centralidade da família e seu trabalho, e o segundo, pela dependência do trabalho assalariado.

De forma que os estabelecimentos camponeses têm o fundamento de seus padrões decisórios na família, tanto em relação à alocação da força de trabalho quanto à organização das necessidades de consumo e de investimento (Costa, 1995). Já os patronais, por terem sua produção baseada no trabalho assalariado, têm como referência a “eficiência marginal do capital” (Keynes, 1982, p. 135) que no presente se denomina mais comumente como a taxa interna de retorno. Por mais que haja uma singularização dos processos decisórios tanto dos camponeses quanto dos patronais, é “fundamental compreender a socialização do específico” (Costa, 1995, p. 93), já que essas especificidades envolvem a organização de combinações próprias das disponibilidades derivadas não apenas de dinâmicas de mercado, mas de diversas outras mediações das quais resultam as múltiplas formas de combinações produtivas.

A construção da análise relativa à economia agrária da região é referenciada nessa diferenciação entre os agentes econômicos supracitados, isto posto, ela avança mediante a identificação de trajetórias produtivas que matizam esses dois conjuntos de agentes. Trata-se de um esforço analítico baseado na compreensão de que as decisões destes agentes são tomadas cotidianamente em relação à condução dos processos produtivos mediante a combinação de aprendizado, conhecimentos tácitos e das dotações de recursos institucionais e naturais de que eles dispõem.

Desse processo sucessivo de escolhas são gestadas as trajetórias produtivas, uma vez que essas escolhas são feitas a partir de experiências bem-sucedidas do passado (Arthur, 1994; Baumol e Quandt, 1964) e incidem sobre as alternativas existentes nas cercanias da base tecnológica com a qual já estão acostumados, ou seja, do paradigma tecnológico ao qual se encontram vinculados. Por conseguinte, as decisões desses agentes não abarcam todo o conjunto de possibilidades que englobam os caminhos oferecidos por um outro paradigma tecnológico (Dosi, 1982). Nesses termos, pode-se dizer que uma trajetória tecnológica é “um conjunto com possíveis direções tecnológicas cujas fronteiras externas são definidas pela própria natureza do paradigma” (Dosi, 1982, p. 154). Contexto analítico no qual a trajetória produtiva é tomada “como uma unidade de

análise em nível mesossistêmico, que se situa entre a dimensão micro dos estabelecimentos rurais e a economia agrária regional como um todo” (Costa, 2021, p. 416, tradução nossa).

É a partir da distinção entre os agentes e as estruturas, assim como da identificação de trajetórias tecnológicas presentes na produção rural, que se oferece a presente interpretação acerca da economia agrária da região de Carajás.

## **ESTRATÉGIA PARA A DELIMITAÇÃO DAS TRAJETÓRIAS PRODUTIVAS**

Para delimitar as trajetórias tecnológicas do agrário de Carajás foram utilizados os dados dos Censos Agropecuários de 1995/96, 2007 e 2017 (IBGE, 1998, 2009, 2019) desagregados por forma de produção, município e grupos de área total. Uma vez organizadas as bases de dados, disponíveis em M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b), utilizou-se a metodologia desenvolvida por Costa (2009, 2012, 2021) para a delimitação das trajetórias envolvendo quatro etapas. A primeira recorre à análise multivariada dos dados mediante o manuseio de técnicas de regressão linear, neste estágio são coletadas as variáveis que identificam os valores de produtos ou grupos de produtos, renda e investimento nos termos apresentados na Tabela 1. Tendo por base essas variáveis, foram elaboradas seis equações de regressão múltipla pela origem para cada um dos anos dos Censos Agropecuários: três funções para a produção patronal e outras três para a camponesa. Os procedimentos adotados para tal, bem como os principais resultados deles decorrentes, encontram-se nas Tabelas A, B, C e D do Apêndice.

Após os produtos ou seus grupos serem qualificados separadamente, permitindo prenuenciar as distinções referentes à relevância, à rentabilidade e à capacidade de mobilizar investimentos, recorre-se a outra técnica de análise multivariada de dados na segunda etapa, com o objetivo de distinguir o nível de interdependência ou competição entre os produtos ou grupos de produtos através do exame das estruturas de correlações entre eles, utilizando uma análise fatorial. Os resultados se encontram organizados nas últimas cinco colunas das Tabelas A, B, C e D do Apêndice.

Os dados encontrados denotam padrões de relacionamento entre os grupos de produtos com potencial de sinalizar a existência de trajetórias singulares, as cargas fatoriais de cada um dos produtos ou seus grupos que indicam o sentido e a dimensão de como cada grupo compõem o fator, e a proporção da variância total que explicita a relevância empírica do fator (Costa, 2012, p. 142 passim). Permitindo assim que sejam inferidas as relações que caracterizam interdependência ou competição entre os produtos ou grupos de produtos, as configurações subjacentes a cada um deles, e como essas combinações são impactadas pela mediação de instituições. Desta forma, conclui-se a terceira etapa, na qual as estruturas fatoriais resultantes são comparadas com os atributos dos diferentes agregados de produtos “e submetidos *pari passu* aos saberes disponíveis (científicos e tácitos), como testes que corroboram o significado histórico-estrutural e a precisão locacional, ou seja, que explicam sua posição em sistemas agrários tangíveis” (Costa, 2021, p. 421, tradução nossa).

Em seguida, o foco se dirige para a identificação das diferenças nos ritmos de expansão das trajetórias produtivas reveladas durante os períodos intercensitários, distinções estas que expõem a evolução em concorrência entre elas, já que captam os resultados das interações que expressam

a capacidade de expansão, transformando externalidades em rendimentos crescentes apropriados privadamente (Costa, 2012, p. 149).

Por fim, realizou-se uma quarta etapa com a finalidade de comparar a evolução do valor da produção do sistema agrário regional e das trajetórias produtivas em relação às variações de intensidade mecânica, química e de trabalho de cada uma delas. Para cumprir esse propósito, recorreu-se às variáveis que captam as alterações desses aspectos na produção agrária, e a escolha das mesmas se baseou na indicação de Costa (2021, p. 422), para quem a “função de metaprodução”, cunhada por Hayami e Ruttan (1988), é útil para apreender tais particularidades das mudanças no processo de produção. Foram assim criadas, com base nos dados dos Censos Agropecuários, as variáveis que expressam a igualdade entre o valor bruto da produção (VBP), codificada como  $Y_B$ , e o produto resultante da produtividade monetária da terra (PTR), multiplicada pela relação terra-trabalho (RTT) e pelo número de pessoas maiores de 14 anos ocupadas na produção ( $P_2$ ). Em termos formais:

$$Y_B = PTR \times RTT \times P_2$$

A utilidade desta construção algébrica reside no fato dela possibilitar, por um lado, a avaliação de comportamentos relativos à produtividade monetária do trabalho (PMT), identificando se o padrão de crescimento envolve rendimentos decrescentes, constantes ou crescentes, e por outro, a identificação dos processos que sustentam a variação do valor da produção ( $Y_B$ ) “como mais ou menos intensivo em trabalho ou terra, mais ou menos dependente da química, da mecânica e da ecologia botânica” (Costa, 2021, p. 423, tradução nossa), a partir das variações da produtividade monetária da terra (PTR) e da relação terra-trabalho (RTT). A estratégia de organização dessas variáveis e do cálculo dos índices é apresentada no Apêndice.

Adicionalmente, foram incluídos dois outros indicadores: um índice de densidade institucional, IDI, destinado a inferir a expressão da diferenciação entre o ambiente institucional e as trajetórias produtivas; o que foi efetivado por meio de um *proxy* de densidade institucional baseado na proporção dos estabelecimentos que obtiveram financiamento e ponderada pela expressão do VBP; e outro indicador relativo à intensidade de pastejo do gado bovino, IP, resultante da razão entre o efetivo bovino e a área de pastagens nos estabelecimentos.

A efetivação da organização e do tratamento dos dados dos Censos Agropecuários, nos termos apresentados acima, permitiu caracterizar a economia agrária da região de Carajás e indicar as mudanças em curso. Os principais achados decorrentes deste esforço são apresentados nos itens a seguir.

## A ECONOMIA AGRÁRIA DA REGIÃO DE CARAJÁS

O valor bruto da produção agropecuária (VBP) dos municípios brasileiros abrangidos pelo bioma Amazônia alcançou R\$ 105,26 bilhões em 2017 (IBGE, 2019). Cifra esta que mais do que triplicou no intervalo de 21 anos, já que havia atingido R\$ 29,33 bilhões em 1996 (IBGE, 1998) (todas as referências monetárias estão em valores de dezembro de 2022), representando um crescimento anual médio de 6,3%. O VBP agropecuário da região de Carajás correspondeu à 6,5% do VBP do bioma Amazônia em 2017, somando R\$ 6,73 bilhões. Nesse período, a expansão do

VBP agrário de Carajás foi ligeiramente inferior ao registrado no bioma, contando com uma ampliação anual média de 5,4%, visto que o VBP de Carajás foi de R\$ 2,23 bilhões em 1996. Nos períodos intercensitários esta área apresentou um crescimento levemente diferenciado: entre 1996 e 2006, com uma taxa média anual foi de 5,8% e, no período subsequente, entre 2006 e 2017, essa taxa foi de 5% (Tabela 1).

**Tabela 1 – Evolução dos valores da produção agropecuária na região de Carajás, em 1996, 2006 e 2017, variáveis selecionadas (R\$ mil).**

Código da variável	Ano			Variação anual média no período		
	1996	2006	2017	1996-2006	2006-2017	1996-2017
$Y_I$	3.088.975	5.447.371	7.868.354	5,8%	3,4%	4,6%
$Y_B$	2.231.040	3.927.946	6.730.383	5,8%	5,0%	5,4%
$Y_L$	1.297.330	1.676.281	4.032.684	2,6%	8,3%	5,5%
$x_1$	1.210.934	2.880.132	4.863.931	9,1%	4,9%	6,8%
$x_2$	315.099	364.178	653.065	1,5%	5,5%	3,5%
$x_3$	41.199	22.181	20.683	-6,0%	-0,6%	-3,2%
$x_4$	90.223	56.972	95.909	-4,5%	4,8%	0,3%
$x_5$	1.886	6.182	34.242	12,6%	16,8%	14,8%
$x_6$	21.544	25.123	27.669	1,5%	0,9%	1,2%
$x_7$	132.630	37.137	8.053	-12,0%	-13,0%	-12,5%
$x_8$	19.209	64.387	59.314	12,9%	-0,7%	5,5%
$x_9$	145.740	88.758	5.434	-4,8%	-22,4%	-14,5%
$x_{10}$	56.341	108.468	80.387	6,8%	-2,7%	1,7%
$x_{11}$	65.203	113.370	150.013	5,7%	2,6%	4,0%
$x_{12}$	177	6.082	481.514	42,4%	48,8%	45,7%
$x_{13}$	36.428	22.838	161.277	-4,6%	19,4%	7,3%
$x_{14}$	17	3.034	28.703	67,6%	22,7%	42,3%
$x_{15}$	36.673	31.246	9.331	-1,6%	-10,4%	-6,3%
$x_{16}$	8.666	18.178	50.853	7,7%	9,8%	8,8%
$x_{17}$	47.780	63.961	47.988	3,0%	-2,6%	0,0%
$x_{18}$	857.935	1.519.426	1.137.970	5,9%	-2,6%	1,4%

Notas <sup>a</sup>  $Y_I$  = Valor de fontes e de investimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção;  $Y_L$  = Valor da renda líquida;  $x_1$  = Valor da prod. animal de grande porte, excluindo leite;  $x_2$  = Valor da prod. de leite de vaca;  $x_3$  = Valor da prod. animal de médio porte;  $x_4$  = Valor da prod. de aves;  $x_5$  = Valor da prod. de pequenos animais;  $x_6$  = Valor da prod. de horticultura;  $x_7$  = Valor da prod. de extração vegetal;  $x_8$  = Valor da prod. de abacaxi;  $x_9$  = Valor da prod. de arroz em casca;  $x_{10}$  = Valor da prod. de macaxeira;  $x_{11}$  = Valor da prod. de milho em grão;  $x_{12}$  = Valor da prod. de soja em grão;  $x_{13}$  = Valor da prod. das outras lav. temp.;  $x_{14}$  = Valor da prod. de açaí (fruto);  $x_{15}$  = Valor da prod. de banana;  $x_{16}$  = Valor da prod. de cacau (amêndoa);  $x_{17}$  = Valor da prod. das outras lav. perman.; e  $x_{18}$  = Valor dos investimentos.

<sup>b</sup> Em valores de dezembro de 2022, corrigidos pelo IGP-M.

Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

O crescimento na economia agrária de Carajás foi acompanhado de mudanças na sua estrutura produtiva. A caracterização dessas mudanças foi feita inicialmente em um nível mais elevado de agregação dos dados, oportunizando uma aproximação geral das mudanças da economia agrária ao longo dos 21 anos abarcados pelos três Censos Agropecuários (1995/96, 2006 e 2017), em seguida, essas informações foram apresentadas de forma desagregada para a produção tanto camponesa quanto a patronal e para as trajetórias tecnológicas de cada uma dessas formas de produção.

Em 2017, aproximadamente 153 mil pessoas com mais de 14 anos se encontravam ocupadas no agrário da região de Carajás, em 1996, elas totalizavam 121 mil (Tabela 2), assim,

houve um crescimento anual médio de 1,14%, ritmo mais intenso do que o registrado no bioma, onde o crescimento se processou a 0,42% a.a..

O crescimento do número de estabelecimentos, de pessoas ocupadas e do VBP em Carajás foi sustentado tanto pela ampliação do estoque de terras dos estabelecimentos agropecuários quanto pela conversão em áreas agricultadas de extensões da floresta que já integravam os estoques dos estabelecimentos. Neste contexto, a área total de terras dos estabelecimentos rurais da região de Carajás, no período em análise, foi acrescida em 2,1 milhões de hectares (Mha), que se somaram aos 8,5 Mha que já compunham o estoque de terra dos estabelecimentos agropecuários em 1996 (Tabela 2). Além disso, houve a conversão de parcelas de áreas remanescentes de floresta nos estabelecimentos em locais destinados à agropecuária, em um movimento que se processou à taxa média de 1,42% a.a., ritmo maior do que o de apropriação de terras, que se deu à taxa média de 1,08% a.a.. Foi essa diferença entre os ritmos que refletiu diretamente na elevação da proporção entre a área agricultada nos estabelecimentos e a área total dos mesmos, de forma que essa proporção passou de 52 % em 1996, para 70% em 2017 (Tabela 2).

**Tabela 2 – Evolução da economia agrária da região de Carajás, atributos selecionados em 1996, 2006 e 2017.**

Cód.	Atributo	Unidade	1995/6	2006	2017
E <sub>1</sub>	Número de estabelecimentos	Estabel.	33.692	43.884	50.724
Y <sub>B</sub> (P <sub>2</sub> *PTR*RTT)	Valor bruto da produção	R\$ mil	2.231.041	3.927.945	6.730.384
P <sub>2</sub>	Pessoal ocupado	Pessoa	121.104	131.256	153.620
PTR (Y <sub>B</sub> / H <sub>2</sub> )	Produtividade monetária da terra	R\$ mil/ha	0,503	0,584	0,901
RTT (H <sub>2</sub> /P <sub>2</sub> )	Relação terra-trabalho	ha/pessoa	36,62	51,25	48,64
PTT (Y <sub>B</sub> / P <sub>2</sub> )	Produtividade monetária do trabalho	R\$ mil/pessoa	18,423	29,925	43,813
H <sub>1</sub>	Área total dos estabelecimentos	Hectare	8.518.634	9.441.474	10.673.991
H <sub>2</sub>	Área das terras agricultadas	Hectare	4.434.495	6.726.592	7.471.925
PTA (H <sub>2</sub> /H <sub>1</sub> )	Proporção das terras agricultadas	Proporção	0,52	0,71	0,7
IT (P <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> )	Intensidade de trabalho	Pessoa /ha	0,027	0,02	0,021
IP	Intensidade de pastejo do gado bovino	Cabeça/ha	0,799	1,37	1,234
IQF	Intensidade química - adubos e corretivos	R\$ mil/ha	0,0007	0,0108	0,0342
IQA	Intensidade química - agrotóxicos	R\$ mil/ha	0,0022	0,0090	0,0360
IMC	Intensidade mecânica - combustíveis e lubrificantes	R\$ mil/ha	0,0216	0,0324	0,0504
IDI	Índice de densidade institucional	Índice	4,67		6,18

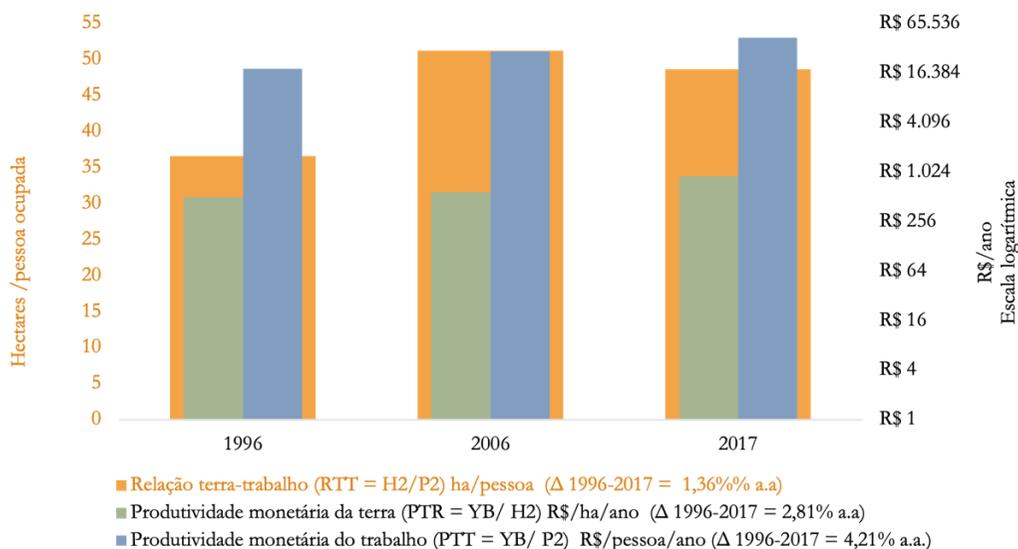
Notas: <sup>a</sup> Totalizações realizadas considerando equivalentes a zero os valores inibidos pelo IBGE para não identificar o informante. <sup>b</sup> Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Ao analisar a evolução dos atributos selecionados da economia agrária da região é possível inferir que sua expansão foi marcada por um incremento da produtividade monetária do trabalho (PTT), cujo crescimento entre 1996 e 2017 ocorreu à taxa média anual de 4,21%, todavia, com tendência decrescente, já que de 1995 a 2006 essa taxa foi de 4,97%, e de 2006 a 2017 houve uma retração para 3,53%. A majoração da produtividade do trabalho (PTT) foi sustentada, sobretudo,

pelo crescimento da produtividade monetária da terra (PTR), que saltou de R\$ 503 por ha em 1996, para R\$ 901 por ha em 2017, correspondendo a elevação média de 2,81% a.a., visto que o incremento da relação terra-trabalho (RTT) foi menos expressivo e alcançou um crescimento médio anual de 1,36%, contexto no qual a relação que era de 36,6 ha por pessoa ocupada em 1996, foi ampliada para 48,6 ha por pessoa em 2017 (Figura 1).

**Figura 1 – Valor das RTT, PTR e PTT na economia agrária da região de Carajás em 1996, 2006 e 2017.**

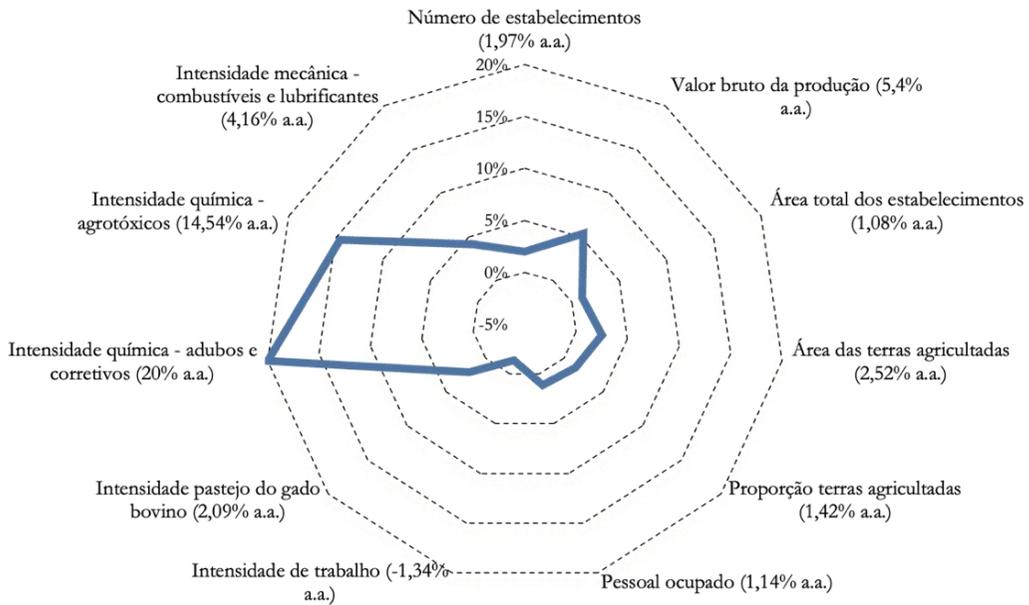


Nota: Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

O cotejamento da variação da produtividade monetária da terra (PTR) e da relação terra-trabalho (RTT) – determinantes da produtividade monetária do trabalho (PTT) – com as alterações de outros atributos relativos ao suporte técnico desses processos produtivos (Figura 2) permite inferir que a economia agrária da região se tornou menos intensiva em trabalho e mais dependente de insumos químicos. Ademais, o aumento da produtividade monetária da terra (PTR) esteve vinculado: a) à redução na intensidade do trabalho (IT), cuja relação era de 0,027 em 1996, e caiu para quase 0,021 em 2017, acompanhada pela mudança da relação terra-trabalho (RTT) que cresceu 1,36% a.a.; e b) ao uso muito mais intensivo de insumos químicos, uma vez que, em 1996, se utilizava R\$ 0,72 por ha com adubos e corretivos para o solo e R\$ 2,16 por ha com agrotóxicos, valores que saltaram para R\$ 34,23 e R\$ 36,03, respectivamente (Tabela 2). As ampliações com esses gastos ocorreram, portanto, em taxas de crescimento médio anual de 20% e 14,54%, respectivamente, contra-arrestando a supracitada redução da intensidade do trabalho por ha (IT) que se deu à taxa média de 1,34% a.a. no período (Figura 2).

**Figura 2 – Taxas de variação média anual de atributos selecionados da economia agrária da região de Carajás entre 1996 e 2017.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

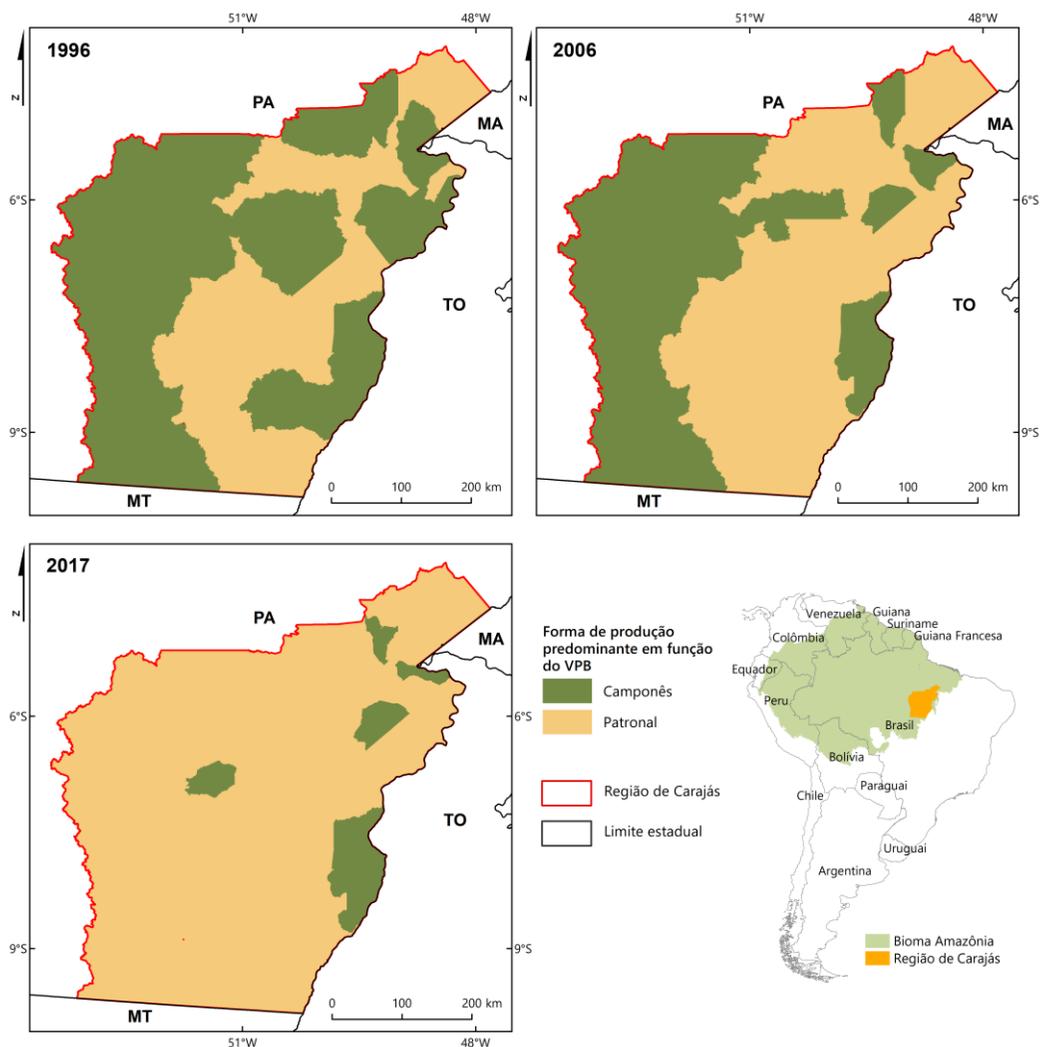
Paralelamente à ampliação da quimificação, constata-se que na pecuária bovina, a principal atividade dessa economia, houve um alargamento na relação do número de cabeça de rebanho bovino por ha. Relação esta que passou de aproximadamente 0,8 para 1,24 (Tabela 2), com uma intensificação no uso das pastagens que se deu em ritmo médio de 2,09% a.a. (Figura 2).

## **DISTINTAS FORMAS DE PRODUÇÃO NO AGRÁRIO REGIONAL**

As alterações na economia agrária da região de Carajás, apresentadas em termos agregados na sessão anterior, são analisadas a seguir partindo da distinção estrutural entre a produção patronal e a camponesa. Ao segregar o VBP agropecuário entre essas formas de produção é possível inferir que houve uma alteração na expressão do VBP camponesa em relação ao da patronal no período analisado, tanto do ponto de vista da distribuição espacial quanto da proporção da repartição entre essas formas.

No que concerne à distribuição geográfica, houve uma paulatina redução no número de municípios da região nos quais havia a predominância da produção camponesa. Em 1996, essa forma de produção ainda prevalecia na maioria deles, em 2007, essa condição foi mantida em 10 dentre os 32 municípios da região e, em 2017, o VBP camponesa ainda era o mais expressivo apenas nos municípios de Conceição do Araguaia, Eldorado dos Carajás, São João do Araguaia, Tucumã, Floresta do Araguaia, Abel Figueiredo e Nova Ipixuna (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição geográfica das formas de produção municipalmente predominante no rural em função da distribuição percentual do VBP em 1996, 2006 e 2017.



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada por Regiane Paracampos da Silva.

Tal alteração também foi muito significativa no que se refere à proporção em que se dava a repartição do VBP ( $Y_B$ ) entre essas formas de produção. Em 1996, mais da metade (53%) dos R\$ 2,23 bilhões da produção agropecuária regional era originária de estabelecimentos camponeses, e em 2017, esse percentual passou a ser de tão somente 30% (Tabela 3). Este processo não decorreu de uma redução do valor da produção camponesa, mas sim do fato de ela ter crescido em um ritmo menor do que o crescimento da produção patronal que registrou uma taxa média de crescimento anual de 7,4%, enquanto a camponesa registrou apenas 2,6%.

Alterações de tais magnitudes e de natureza estrutural se encontram vinculadas a um ambiente institucional que não é neutro em relação às formas de produção em concorrência no agrário, já que o jeito com que ele age sobre essas formas de produção e que por elas é influenciado

são determinantes nessa concorrência, uma vez que habilitam diferenciadamente os agentes em competição.

A apuração do *proxy* para a densidade institucional resultou do índice de densidade institucional (IDI) de 1996, com valores de 2,15 e 2,49 para a forma de produção patronal e camponesa, respectivamente. Evidenciando que a produção patronal e a camponesa na região de Carajás contavam com a intensidade dos mecanismos institucionais de financiamento relativamente próximos no momento do Censo de 1996. Situação que sofreu uma significativa modificação, já que, em 2017, os valores desses índices passaram a registrar 3,36 para a produção em bases patronais e 2 para a produção em base familiares, indicando um claro fortalecimento do ambiente institucional em favor da produção patronal no âmbito regional (Tabela 3).

**Tabela 3 – Evolução de atributos selecionados das formas de produção no agrário da região de Carajás em 1996, 2006 e 2017.**

Atributo	1996		2006		2017	
	Patronal	Camponesa	Patronal	Camponesa	Patronal	Camponesa
$E_1$	2.282	31.410	6.150	37.734	11.243	39.481
$Y_B$ ( $P_2 * PTR * RTT$ )	1.043.355	1.187.686	2.489.726	1.438.221	4.677.601	2.052.783
$P_2$	20.030	101.074	35.449	95.807	47.469	106.151
$PTR$ ( $Y_B/H_2$ )	0,359	0,777	0,476	0,959	0,874	0,969
$RTT$ ( $H_2/P_2$ )	145,07	15,13	147,46	15,65	112,79	19,95
$PTT$ ( $Y_B/P_2$ )	52,090	11,751	70,233	15,012	98,540	19,338
$H_1$	5.592.079	2.926.555	7.477.240	1.964.234	8.036.068	2.637.923
$H_2$	2.905.731	1.528.763	5.227.341	1.499.251	5.353.834	2.118.091
$PTA$ ( $H_2/H_1$ )	0,52	0,52	0,7	0,76	0,67	0,8
$IT$ ( $P_2/H_2$ )	0,007	0,066	0,007	0,064	0,009	0,05
$IP$	0,717	0,973	1,278	1,237	1,19	1,355
$IQF$	0,0004	0,0014	0,0144	0,0054	0,0450	0,0090
$IQA$	0,0023	0,0018	0,0090	0,0072	0,0396	0,0288
$IMC$	0,0220	0,0200	0,0234	0,0613	0,0450	0,0631
<b>IDI</b>	<b>2,15</b>	<b>2,49</b>	<b>4,89</b>	<b>10,12</b>	<b>3,36</b>	<b>2</b>

Nota:  $E_1$  = Número de estabelecimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção;  $P_2$  = Pessoal ocupado;  $PTR$  = Produtividade monetária da terra;  $RTT$  = Relação terra-trabalho;  $PTT$  = Produtividade monetária do trabalho;  $H_1$  = Área total dos estabelecimentos;  $H_2$  = Área das terras agricultadas;  $PTA$  = Proporção terras agricultadas;  $IT$  = Intensidade de trabalho;  $IP$  = Intensidade de pastejo do gado bovino;  $IQF$  = Intensidade química - adubos e corretivos;  $IQA$  = Intensidade química - agrotóxicos;  $IMC$  = Intensidade mecânica - combustíveis e lubrificantes, e  $IDI$  = Índice de densidade institucional. Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

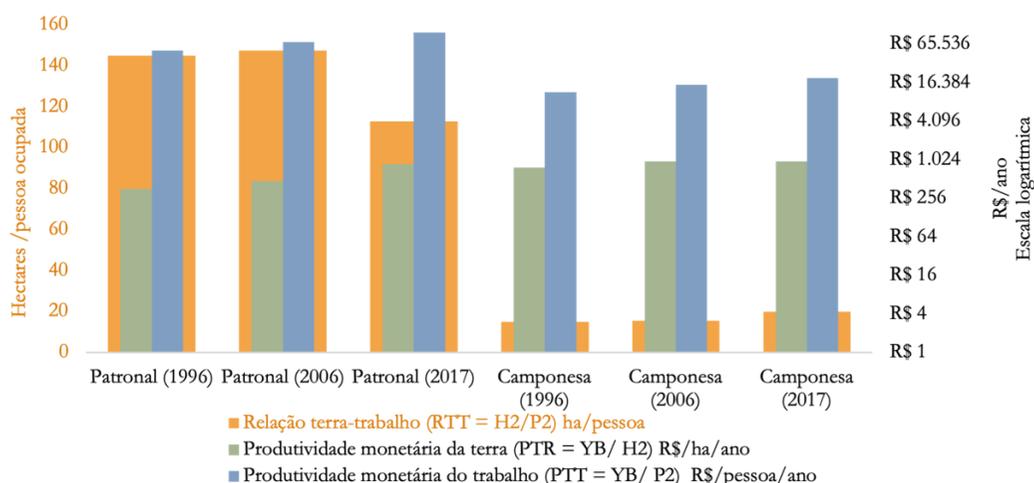
Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Nesse ambiente institucional crescentemente assimétrico são reproduzidas as formas de produção tanto camponesa quanto patronal e os seus atributos, conforme explicitados na Tabela 3, evidenciando as diferenças estruturais entre essas formas de produção. As dessemelhanças mais relevantes se referem à relação terra-trabalho ( $RTT$ ) que se reflete diretamente na intensidade de trabalho ( $IT$ ). Essa relação apresentou tendências contrárias entre 1996 e 2017, quando a produção camponesa se tornou menos intensiva em trabalho enquanto a patronal ampliou essa intensidade. Entretanto, esses movimentos não alteram os fundamentos e a expressão da relação terra-trabalho que colocam, no geral, a produção camponesa em situação díspar da patronal (Figura 4).

Nesse período foram observadas diferenças no ritmo de incremento da produtividade monetária do trabalho (PTT), sendo que o aumento se processou de forma um pouco mais acelerada nos estabelecimentos de base patronal do que no segmento camponês. Quando se coteja o desempenho desse indicador para os intervalos de 1996 a 2006 e de 2006 a 2017 é possível inferir que a dinâmica de crescimento da PTT é ligeiramente crescente para o segmento patronal e moderadamente decrescente para o camponês (Figura 4).

No que se refere à produtividade monetária da terra (PTR), a produção camponesa se manteve mais elevada do que a da patronal. Contudo, essa expansão teve um ritmo menos expressivo do que o da patronal. O aumento do rendimento do trabalho entre os estabelecimentos camponeses foi amparado: a) pela expansão da produtividade monetária da terra (PTR), que saiu de R\$ 777/ha em 1996, para R\$ 969/ha em 2017, refletindo uma dilatação anual média de 1,1% a.a.; e b) pela alteração da relação terra-trabalho (RTT) que alcançou uma ampliação média anual de 1,3%, uma vez que essa relação era de 15,1 ha por pessoa ocupada em 1996, e foi para 19,9 ha por pessoa em 2017 (Figura 4).

**Figura 4 – Valor das RTT, PTR e PTT relativos às formas de produção camponesa e patronal na região de Carajás em 1996, 2006 e 2017.**



Nota: Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

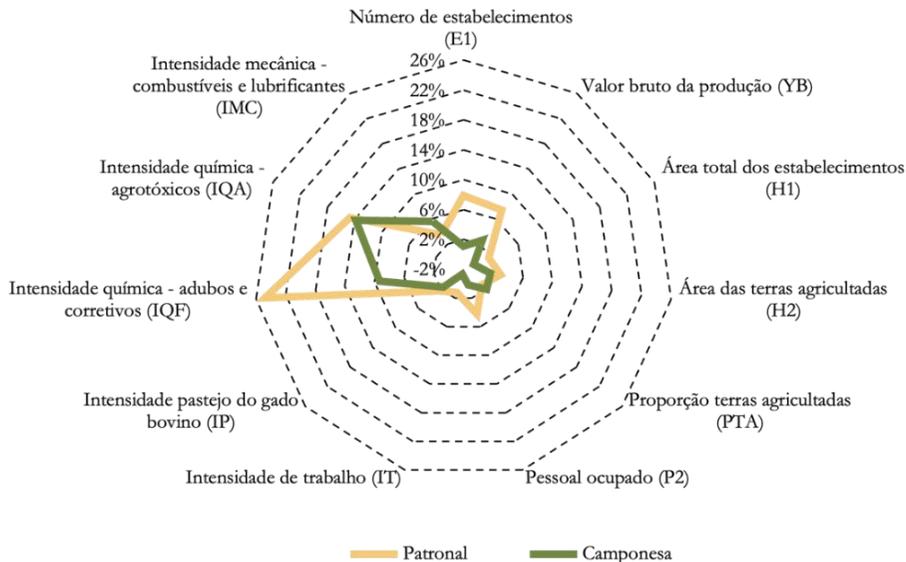
Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

No segmento patronal, o crescimento da produtividade do trabalho (PTT), por sua vez, vinculou-se: a) ao crescimento da produtividade monetária da terra (PTR), que passou de R\$ 359/ha em 1996, para R\$ 874/ha em 2017 (Tabela 3), exprimindo uma expansão anual média de 4,3% a.a. (Figura 4); e b) à retração da relação terra-trabalho (RTT), que se deu com uma intensidade de 2,4% a.a., já que a registrada em 1996 foi de 145 ha por pessoa ocupada, caindo para 112 ha em 2017 (Figura 4). Alteração esta que guarda relação com a ampliação do pessoal ocupado em estabelecimentos patronais (4,2% a.a.) em um ritmo superior ao aumento nas áreas agricultadas (1,2% a.a.) (Figura 5).

Os estoques de terras no âmbito da produção camponesa sofreram uma redução em termos absolutos, enquanto os da esfera patronal foram ampliados. A área total dos estabelecimentos patronais saltou de 5,6 Mha para 8 Mha, enquanto as dos camponeses decresceu de 2,9 Mha para

2,6 Mha. O avolumamento das terras vinculadas à produção patronal se deveu tanto à incorporação de 2,1 milhão de ha de terras públicas aos seus estoques quanto à apropriação de 0,3 milhão de ha que anteriormente compunham o estoque de terras de camponeses (Tabela 3).

**Figura 5 – Taxas de variação média anual de atributos selecionados das formas de produção camponesa e patronal no agrário de Carajás entre 1996 e 2017.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Esse padrão de incorporação de terras públicas pelos estabelecimentos patronais repercutiu na diferenciação do ritmo com o qual se deu a conversão de parcelas de florestas remanescentes no interior dos estabelecimentos em áreas agricultadas. Em 1996, a proporção da área com terras agricultadas em relação à área total era de 52%, tanto dos estabelecimentos vinculados à produção camponesa quanto da patronal, razão que subiu em 2017 para 80% e 67%, respectivamente (Tabela 3).

É possível também indicar que o aumento do VBP patronal à expressiva taxa de 7,4% a.a. (Figura 5) foi sustentado por um movimento duplo: a) pelo aumento muito significativo da intensidade química da produção, manifestado tanto pela ampliação das despesas com a compra de adubos e corretivos (IQF), que saltaram de R\$ 0,36/ha em 1996 para R\$ 45,04/ha em 2017, quanto pela expansão das compras de agrotóxicos (IQA), que avançaram de R\$ 2,34/ha para R\$ 39,63/ha (Tabela 3), despesas que se expandiram à taxa de 24,8% a.a. e de 14,7 % a.a., respectivamente (Figura 5); e b) pela ampliação da intensidade do trabalho (IT), que se expressou mediante a leve elevação da relação pessoa ocupada por ha, passando de 0,007 em 1996 para 0,009 em 2017, o que representou uma ampliação média anual de 1,2% (Figura 5).

A produção camponesa teve uma expansão do VBP bem menor do que a patronal, ampliando-se à taxa de 2,6% a.a.. Crescimento este que foi baseado na conjugação entre: a) a elevação da intensidade do uso de adubos e corretivos (IQF) à 9,1% a.a., e do uso de agrotóxicos (IQA) à 14,4% a.a.; e b) a redução da intensidade do trabalho (IT) em relação à 1996, já que a

razão registrada naquele ano entre o pessoal ocupado e a dimensão das terras agricultadas foi de 0,066 e caiu para 0,050 em 2017 (Tabela 3), em uma retração média de 1,3% a.a. (Figura 5).

## A PARCELA CAMPONESA DO AGRÁRIO: TRAJETÓRIAS PRODUTIVAS E MUDANÇAS

A forma de produção camponesa não é uniforme, sendo possível identificar três trajetórias produtivas baseadas no trabalho familiar na região: uma primeira com ênfase na pecuária bovina (TCPB); uma segunda com destaque em culturas temporárias (TCCT); e uma terceira com destaque em culturas permanentes (TCCP). Trajetórias que são caracterizadas nas seções seguintes.

### Trajetória camponesa com ênfase na pecuária bovina (TCPB)

As trajetórias produtivas expressam formas de combinação de atividades, na TCPB, a pecuária bovina é a atividade amplamente dominante (Figura 6). Em 1996, o valor dos produtos derivados dessa atividade, inclusive o leite, equivalia a 68% do VBP dessa trajetória e, quando tomada isoladamente, a produção do leite representava 24% do VBP (Figura 7). Em 2017, o valor dos produtos derivados da pecuária bovina foi ampliado para 86% do valor total da produção dos 25.211 estabelecimentos que integram essa trajetória (Tabela 4), passando a representar 25% do valor da produção dessa trajetória e evidenciando o aprofundamento da especialização produtiva na pecuária bovina de corte que ocorreu de forma conjugada à manutenção da importância da produção de leite (Figura 6).

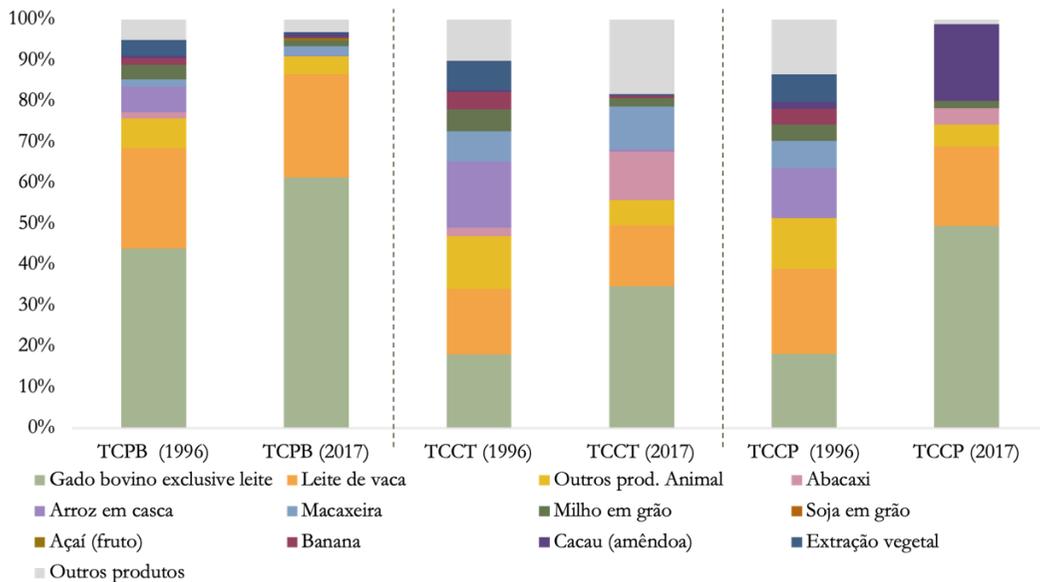
**Figura 6 – Aspecto de estabelecimento camponês no qual se destaca a criação de gado bovino e a produção de leite, São Domingos do Araguaia, 2023.**



Foto: Ícaro Matos (5°31'19.7"S | 48°39'52.5"O). 

A ampliação da especialização produtiva na TCPB ocorreu simultaneamente ao crescimento do VBP vinculado a essa trajetória, que passou de R\$ 784 milhões em 1996, para R\$ 1.576 milhões em 2017. Cifra que correspondeu à 77% do VBP da produção camponesa (Figura 7) e à 23% do VBP da agropecuária regional (Tabela 4), valor alcançado em virtude de uma ampliação do VBP à taxa média anual de 3,38%, muito superior às demais trajetórias camponesas (Figura 9). Em 1996, essa trajetória mobilizava pouco mais de 68 mil pessoas com 14 anos ou mais e, em 2017, o número de pessoas nela envolvidas alcançou cerca 70 mil, denotando uma relativa estabilidade da dimensão do pessoal ocupado (Tabela 4).

**Figura 7 – Composição das trajetórias produtivas camponesas na região de Carajás em 1996 e 2006, quanto à % do VBP.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Em 2017, os estabelecimentos dessa trajetória possuíam uma área média de 77 ha, ocupando, assim, uma área total de 1,9 Mha (Tabela 4). Entre 1996 e 2017, a área total por ela apropriada ( $H_1$ ) também permaneceu quase inalterada, crescendo 0,1% a.a., já o número de estabelecimentos ( $E_1$ ) registrou crescimento um pouco mais expressivo, à taxa de 0,8% a.a (Figura 9). Uma das consequências desta combinação do crescimento da área apropriada em ritmo menor do que o da ampliação da intensidade do pastejo do gado bovino (1,3% a.a.) foi que a área utilizada no interior dos estabelecimentos com as atividades agropecuárias cresceu à taxa anual média de 2,4%, a maior dentre todas as trajetórias (Figura 9), descompasso que resultou no alargamento da proporção entre a área agricultável e a área total dos estabelecimentos, deslocando essa proporção de 49% em 1996, para 81% em 2017 (Tabela 4).

Concomitantemente à redução da cobertura florestal e à ampliação da proporção de áreas agricultadas, formadas basicamente por pastagens, também foi observada a consolidação da característica de ser a trajetória menos intensiva em trabalho (IT), quando comparada às demais trajetórias camponesas (Tabela 4).

A expansão da TCPB foi caracterizada pelo incremento da produtividade monetária do trabalho (PTT), cujo crescimento entre 1996 e 2017 ocorreu à taxa média anual de 3,2%, passando de R\$ 11.481 por pessoa ao ano para R\$ 22.314. Trata-se de um crescimento sustentado tanto pela ampliação da produtividade monetária da terra (PTR), que era de R\$ 850 por ha em 1996, e subiu para R\$ 1.002 por ha em 2017, correspondendo a uma elevação média de 0,78% a.a. quanto pelo conjugou ao incremento da relação terra-trabalho (RTT), que alcançou um crescimento médio anual de 2,41%, relação que era de 13,5 ha por pessoa ocupada em 1996, e foi ampliada para 22,7 ha por pessoa em 2017 (Figura 8).

**Tabela 4 – Evolução de atributos selecionados das trajetórias camponesas no agrário da região de Carajás em 1996 e 2017.**

Atributo	Unidade	1996			2017		
		<i>TCPB</i>	<i>TCCT</i>	<i>TCCP</i>	<i>TCPB</i>	<i>TCCT</i>	<i>TCCP</i>
E <sub>1</sub>	Estabel.	21.172	4.881	5.357	25.211	11.869	2.401
Y <sub>B</sub> (P <sub>2</sub> *PTR*RTT)	R\$ mil	783.973	258.302	145.410	1.576.543	347.279	128.963
P <sub>2</sub>	Pessoas	68.284	16.722	16.068	70.654	28.743	6.754
PTR (Y <sub>B</sub> /H <sub>2</sub> )	R\$ mil/ha	0,850	0,546	1,088	1,002	0,805	1,137
RTT (H <sub>2</sub> /P <sub>2</sub> )	ha/pessoa	13,50	28,31	8,32	22,27	15,01	16,79
PTT (Y <sub>B</sub> / P <sub>2</sub> )	R\$ mil/ha	11,481	15,447	9,050	22,314	12,082	19,094
H <sub>1</sub>	Hectare	1.893.773	776.796	255.986	1.944.176	545.623	148.124
H <sub>2</sub>	Hectare	921.786	473.348	133.629	1.573.168	431.510	113.413
PTA (H <sub>2</sub> /H <sub>1</sub> )	Proporção	0,49	0,61	0,52	0,81	0,79	0,77
IT (P <sub>2</sub> /H <sub>2</sub> )	Pessoa /ha	0,074	0,035	0,12	0,045	0,067	0,06
IP	Cabeça /ha	1,015	0,837	1,217	1,344	1,447	1,271
IQF	R\$ mil/ha	0,0009	0,0023	0,0013	0,0036	0,0234	0,0216
IQA	R\$ mil/ha	0,0016	0,0023	0,0014	0,0306	0,0198	0,0324
IMC	R\$ mil/ha	0,0180	0,0216	0,0270	0,0613	0,0685	0,0865
IDI	Índice	2,23	0,52	0,29	0,31	0,94	0,08

Nota: E<sub>1</sub> = Número de estabelecimentos; Y<sub>B</sub> = Valor bruto da produção; P<sub>2</sub>= PESSOAL ocupado; PTR = Produtividade monetária da terra; RTT = Relação terra-trabalho; PTT = Produtividade monetária do trabalho; H<sub>1</sub> = Área total dos estabelecimentos; H<sub>2</sub>= Área das terras agricultadas; PTA = Proporção de terras agricultadas; IT = Intensidade de trabalho; IP = Intensidade de pastejo do gado bovino; IQF= Intensidade química - adubos e corretivos; IQA = Intensidade química - agrotóxicos; IMC = Intensidade mecânica - combustíveis e lubrificantes; e IDI = Índice de densidade institucional. Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

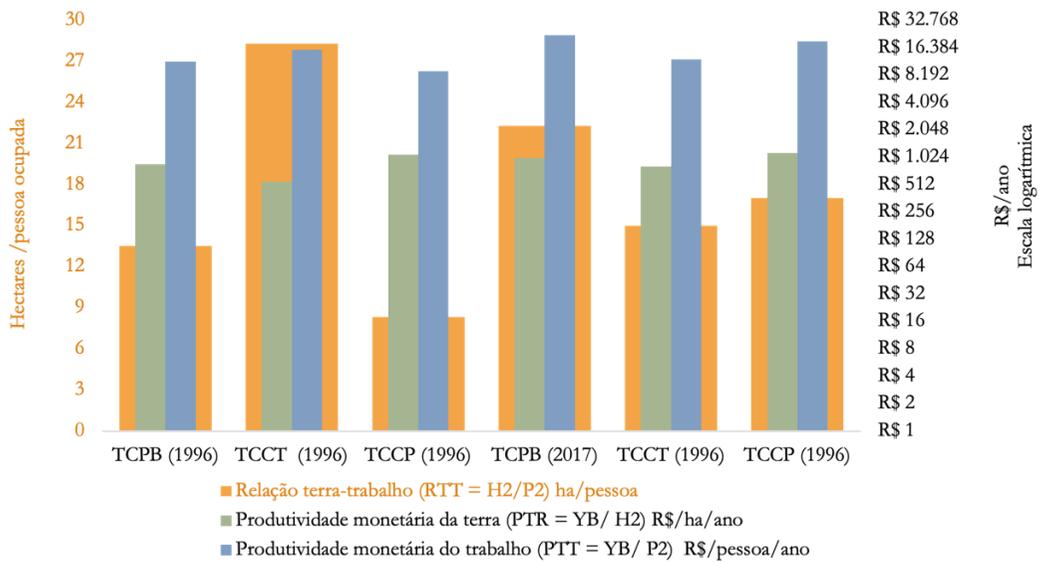
Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

A análise articulada dessas variações na produtividade monetária da terra PTR e na relação terra-trabalho (RTT) – decisivas no comportamento da produtividade monetária do trabalho PTT – em conjunto com a variação de outros atributos indicam que o aumento da produtividade monetária da terra (PTR) se articulou com: a) a redução na intensidade do trabalho (IT) (-2,4% a.a.); e b) o crescimento do consumo de agrotóxicos (14% a.a.) em um nível muito superior ao aumento nos gastos com corretivos de solo e adubos químicos (7,1% a.a.). Denotando, portanto, a existência de uma dinâmica que envolve gastos crescentes para combater espécies invasoras prejudiciais aos pastos que não são acompanhados na mesma proporção com que se dá o crescimento nos gastos com adubação e de correção da qualidade dos solos (Figura 9).

### Trajatória camponesa com destaque de culturas temporárias (TCCT)

A segunda trajetória camponesa contava com quase 29 mil pessoas com 14 anos ou mais em 2017, o seu VBP respondendo por 5% do VBP da agropecuária regional e 17% do segmento camponês (Tabela 4). Ela se diferencia das demais trajetórias camponesas por compreender uma organização produtiva na qual há uma menor presença da pecuária bovina e se destacam as culturas temporárias. A importância da pecuária bovina foi ampliada no período em análise, passando da média de 34% do VBP dos estabelecimentos vinculados a essa trajetória para a metade do VBP, percentual que inclui 15% oriundos da produção do leite. Já as culturas temporárias e a horticultura, que geralmente compõem esse sistema produtivo, representaram conjuntamente 39% do valor da produção dessa trajetória (Figura 7).

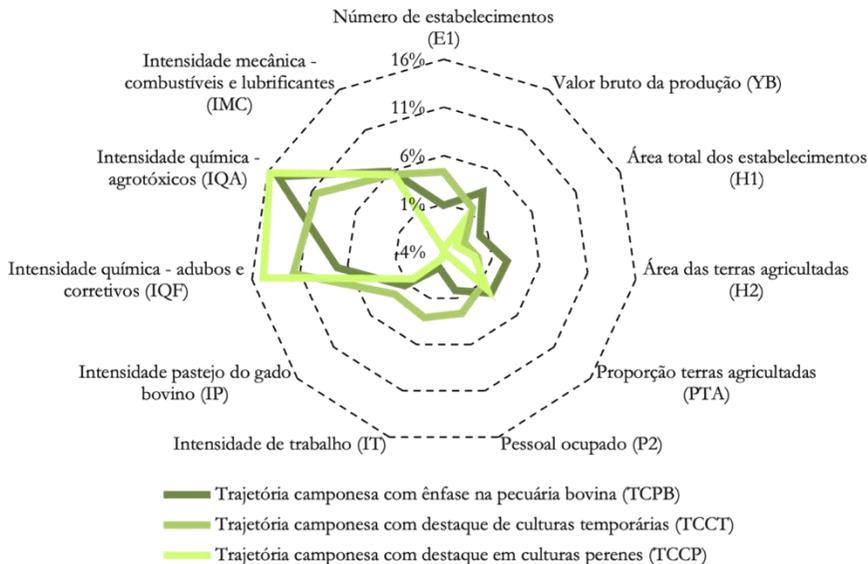
**Figura 8 – Valores das RTT, PTR e PTT relativos às trajetórias camponesas na região de Carajás em 1996 e 2017.**



Nota: Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.  
 Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

A TCCT comporta pelo menos duas variantes, uma mais diversa, na qual se destaca a produção de mandioca (*Manihot esculenta*) (Figura 10), e outra especializada na produção de abacaxi, concentrada nos municípios de Conceição do Araguaia e Floresta do Araguaia. É provável que o arranjo institucional existente em torno desta variante tenha feito com que o IDI dessa trajetória registrasse, em 2017, um valor muito acima das demais trajetórias (Tabela 4).

**Figura 9 – Taxas de variação média anual de atributos selecionados das trajetórias camponesas no agrário de Carajás entre 1996 e 2017.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Essa trajetória teve o número de estabelecimentos ( $E_1$ ) mais do que duplicados no intervalo de 21 anos, passando de 4,8 mil em 1996, para 11,9 mil em 2017, movimento que foi acompanhado por um deslocamento na contramão da dimensão da área total apropriada pelos estabelecimentos ( $H_2$ ). Esta área foi reduzida de 777 mil ha para 545 mil ha, de forma que a média das áreas dos estabelecimentos passou a ser de 46 ha em 2017, uma redução drástica, já que a área média dos estabelecimentos era de 159 ha em 1996. A pressão gerada neste processo resultou na ampliação da média na proporção de áreas absorvidas pelas atividades agropecuárias (PTA), que se avantajou de 0,61 em 1996, para 0,79 em 2017 - o maior ritmo dentre todas as trajetórias, inclusive das patronais, tendo como consequência uma clara e forte pressão causada pela conversão das formações florestais remanescentes no interior dos estabelecimentos em pastos (Tabela 4).

Dentre as trajetórias camponesas, a TCCT foi a única que registrou uma dilatação do índice da intensidade de trabalho (IT) no período analisado, saindo de 0,035 pessoas por ha para 0,067. Esta dinâmica foi acompanhada pela ampliação das intensidades químicas (IQF e IQA) e mecânica (IMC), que se deram às taxas médias anuais de 11,7%, 10,5% e 5,6%, respectivamente. Não obstante, estes movimentos não foram suficientes para garantir o crescimento da produtividade monetária da terra (PTR), que caiu à taxa de 1,9% a.a. e alcançou R\$ 805 por ha em 2017, nem foram suficientes para impedir a queda da produtividade monetária do trabalho (PTT), de R\$ 15.447 por pessoa/ano em 1996 para R\$ 12.082 em 2017, a menor dentre todas as trajetórias. Esse encolhimento da produtividade do trabalho (PTT) ocorreu articulado à leve oscilação da relação terra-trabalho (RTT) na esteira dos movimentos anteriormente apresentados (Figura 8).

**Figura 10 – Registro da colheita de mandioca em estabelecimento camponês no acampamento Eduardo Galeano, Canãa dos Carajás, 2023.**



Foto: Ícaro Matos (6°29'23.4"S | 49°49'25.7"O). 📍

### **Trajatória camponesa com destaque em culturas permanentes (TCCP)**

A terceira trajetória possui uma singularidade, visto que compreende sistemas nos quais as culturas permanentes têm destaque, com ênfase no cultivo do cacau (Figura 11). Os municípios de Tucumã, São Félix do Xingu e Ourilândia do Norte concentravam 98% da produção do cacau da região em 2017, ali, 74% dessa produção é originária da agricultura camponesa. Trata-se de uma trajetória capaz de comportar variantes com mais perspectivas de sustentabilidade ecológica por, eventualmente, virem a se ancorar em sistemas produtivos cujas combinações abriguem especialmente as culturas permanentes que possuem ciclos biogeoquímicos mais próximos aos da floresta ombrófila densa, articulando ganhos de produtividade da terra e do trabalho com aspectos da ecologia botânica.

Entre 1996 e 2017, a área total ( $H_1$ ), o número dos estabelecimentos ( $E_1$ ) e a quantidade de pessoas ocupadas ( $P_2$ ) vinculadas a essa trajetória vivenciaram uma retração ao ritmo anual médio de 2,6%, 3,7%, e 4%, respectivamente (Figura 9). Mesmo diante da significativa retração desses atributos, o valor da produção ( $Y_B$ ) dos estabelecimentos nessa trajetória retrocedeu em um ritmo menor do que esses atributos, registrando uma diminuição média anual de 0,6% neste período (Figura 9) e alcançando a cifra de R\$ 128,9 milhões em 2017 (Tabela 4).

Entre 1996 e 2017, o incremento da produtividade monetária do trabalho (PTT) ocorreu às taxas de 3,6% a.a., mudança que proveio em proporções muito distintas do crescimento da produtividade monetária da terra (PTR); que foi pouco expressiva, se elevando à taxa de 0,2% a.a. e alcançando R\$ 1.137/ha em 2017; e da ampliação da relação terra-trabalho (RTT), que se deu à

taxa de 3,4% a.a., passando de 8 para 17 ha/pessoa ocupada, o que se vinculou, por sua vez, à drástica redução do pessoal ocupado (Figura 8).

**Figura 11 – Aspecto de estabelecimento camponês no qual se destaca a produção de cacau, Assentamento 26 de Março, Marabá, 2023.**

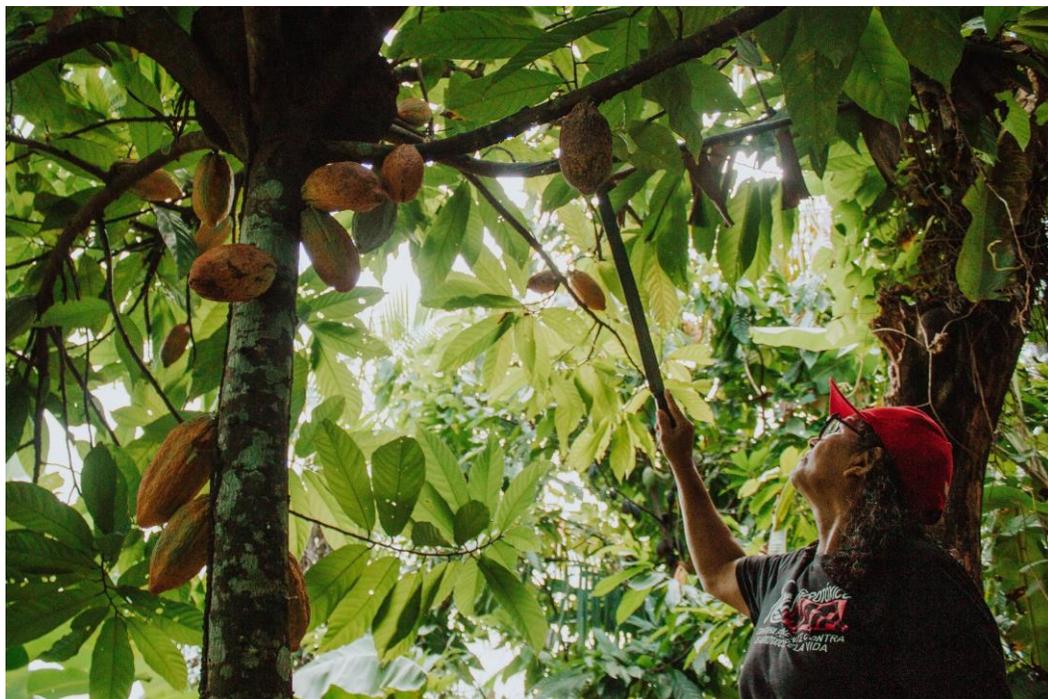


Foto: Ícaro Matos (5°35'02.1"S | 49°04'50.6"O). 

Por fim, a ampliação nestes 21 anos, considerando as despesas com adubos e corretivos (IQF), com agrotóxicos (IQA) e com combustíveis e lubrificantes (IMC), se deu às taxas anuais médias de 14,5%, 15,9% e 5,7%, respectivamente, demonstrando o aprofundamento da dependência de insumos químicos e agrotóxicos como alternativas para a viabilizar a ampliação da produtividade monetária da terra e do trabalho (Figura 9).

## **O SEGMENTO PATRONAL: TRAJETÓRIAS E MUDANÇAS**

Em 1996, duas trajetórias produtivas fundamentavam a produção baseada no trabalho assalariado no agrário na região de Carajás, sendo possível identificar, a partir dos dados do Censo Agropecuário de 2007, uma rápida formação e consolidação de outra trajetória patronal. Firmaram-se, assim, três trajetórias patronais na região: uma trajetória com ênfase na pecuária bovina (TPPB), outra voltada para as culturas anuais (TPCT) e outra com presença de culturas permanentes (TPCP).

### **Trajétória patronal com ênfase na pecuária bovina (TPPB)**

Dentre as trajetórias patronais é a que tem maior expressão, respondendo por 55% da produção do agrário regional e 80% da produção patronal em 2017. Neste ano contava com 8,7

mil estabelecimentos, com uma dimensão média de 708 ha, abarcando 6,2 Mha, ocupando aproximadamente 38 mil pessoas e contando com VBP de R\$ 3,7 bilhões (Tabela 5).

Entre 1996 e 2017, o VBP dessa trajetória se expandiu substancialmente, alcançando uma taxa média de 7 % a.a., crescimento marcado pelo aprofundamento de sua especialização produtiva, já que, a atividade pecuária representava 87% do VBP da trajetória em 1996, percentual que incluía os 6% decorrentes da produção de leite. Em 2017, o VBP derivado da atividade pecuária avançou 94% da produção da trajetória, com 4% desse percentual derivando da produção de leite de vaca (Figura 12).

**Tabela 5 – Evolução de atributos selecionados das trajetórias patronais no agrário da região de Carajás em 1996 e 2017.**

Atributo	Unidade	1996		2017		
		TPPB	TPCP	TPPB	TPCT	TPCP
$E_1$	Estabel.	1.989	293	8.765	467	2.011
$Y_B (P_2 * PTR * RTT)$	R\$ mil	881.314	162.037	3.696.309	788.939	192.353
$P_2$	Pessoas	17.272	2.758	37.704	2.973	6.792
$PTR (Y_B / H_2)$	R\$ mil/ha	0,339	0,524	0,861	1,263	0,440
$RTT (H_2 / P_2)$	ha/pessoa	150,31	112,25	113,83	210,09	64,4
$PTT (Y_B / P_2)$	R\$ mil/ pessoa	51,03	58,75	98,03	265,37	28,32
$H_1$	Hectare	5.013.644	578.436	6.208.433	1.111.781	715.854
$H_2$	Hectare	2.596.147	309.584	4.291.814	624.599	437.421
$PTA (H_2 / H_1)$	Proporção	0,52	0,54	0,69	0,56	0,61
$IT (P_2 / H_2)$	Pessoa /ha	0,007	0,009	0,009	0,005	0,016
IP	Cabeça gado /ha	0,724	0,659	1,209	1,066	1,171
IQF	R\$ mil/ha	0,0004	0,0004	0,0216	0,2180	0,0288
IQA	R\$ mil/ha	0,0016	0,0081	0,0360	0,0703	0,0414
IMC	R\$ mil/ha	0,0225	0,0180	0,0468	0,0324	0,0523
IDI	Índice	1,95	0,24	1,66	0,63	0,36

Nota:  $E_1$  = Número de estabelecimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção;  $P_2$  = Pessoal ocupado;  $PTR$  = Produtividade monetária da terra;  $RTT$  = Relação terra-trabalho;  $PTT$  = Produtividade monetária do trabalho;  $H_1$  = Área total dos estabelecimentos;  $H_2$  = Área das terras agricultadas;  $PTA$  = Proporção de terras agricult;  $IT$  = Intensidade de trabalho;  $IP$  = Intensidade de pastejo do gado bovino;  $IQF$  = Intensidade química - adubos e corretivos;  $IQA$  = Intensidade química - agrotóxicos;  $IMC$  = Intensidade mecânica - combustíveis e lubrificantes, e  $IDI$  = Índice de densidade institucional. Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

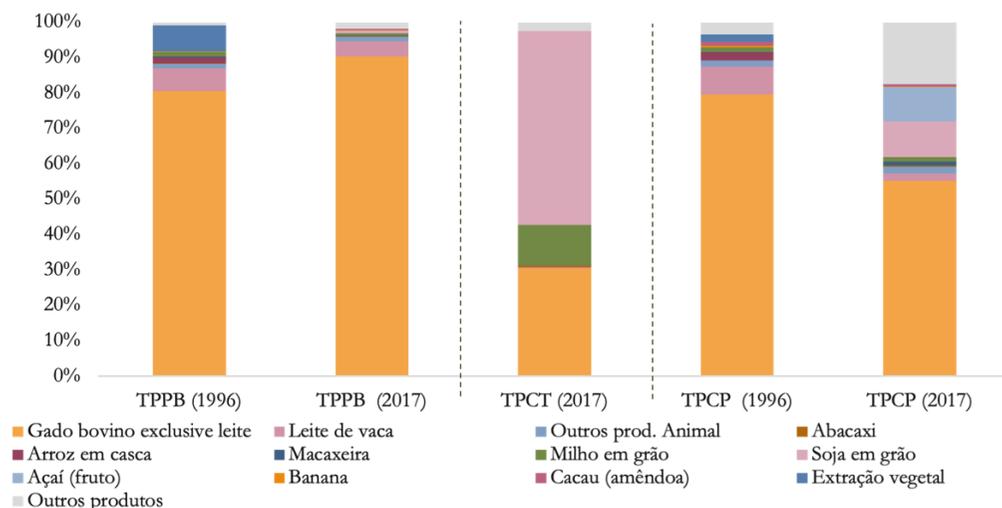
Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Concomitantemente à ampliação do VBP neste período, houve tanto o alargamento do estoque total de terras, que passou de 5 Mha para 6,2 Mha, quanto a ampliação da proporção das terras utilizadas para pastagens em relação ao estoque, proporção que atingiu 0,69 contra 0,52 registrada em 1996, a maior relação entre as trajetórias patronais (Tabela 5). Denotando, por um lado, a incorporação de terras públicas ao estoque dessa trajetória e, por outro, a conversão de áreas remanescentes de florestas nesse estoque em pastagens. A vigorosa expansão dessa trajetória é sustentada por um índice de densidade institucional (IDI) de 1,66, o mais expressivo entre todas as trajetórias do agrário regional em 2017 (Tabela 5).

A elevação da produtividade monetária do trabalho (PTT) decorreu da combinação do crescimento da produtividade monetária da terra (PTR); que saltou de R\$ 339 por ha em 1996, para R\$ 861 por ha em 2017, correspondendo à elevação média de 4,5% a.a.; com a retração da relação terra-trabalho (RTT) em um ritmo médio anual de 1,3%. Essa relação que era de 150 ha por pessoa ocupada, em 1996, foi reduzida para 114 ha por pessoa em 2017 (Figura 13).

O aumento da PTT, por sua vez, foi garantido pela(o) a) expansão do uso de agrotóxicos nas pastagens (IQA), que passou de R\$ 1,62 por ha em 1996, para R\$ 36 por ha em 2017, em um crescimento de 16 % a.a.; b) amplificação do uso de adubos e corretivos (IQF), que no período saltou de R\$ 0,36 por ha para R\$ 21,62 por ha (21,5 % a.a.); c) crescimento dos gastos com combustíveis e lubrificantes (IMC) à taxa de 3,5% a.a., proporcionalmente bem menor que o VBP; e d) ampliação da relação bovino-pasto (IP), que passou de 0,7 cabeça de gado bovino por ha em 1996, para 1,2 em 2017, sinalizando o uso mais intensivo do pasto (Figura 14).

**Figura 12 – Composição das trajetórias produtivas patronais na região de Carajás em 1996 e 2006, quanto à % do VBP.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

### Trajetória patronal voltada para culturas temporárias (TPCT)

É a trajetória produtiva cuja presença não foi identificada na região de Carajás a partir dos tratamentos dos dados do Censo Agropecuário de 1995/96, seu surgimento e consolidação na região sendo revelada pelos dois Censos Agropecuários posteriores. De forma que, em 2017, o VBP oriundo dessa trajetória foi de R\$ 789 milhões, correspondendo à 11,7% do VBP da agropecuária regional e 17% do segmento patronal daquele ano. Desse valor, 2/3 foram originados de culturas anuais, basicamente soja e milho. Por conseguinte, o que distingue essa trajetória das demais é o fato de ela ser especializada na cultura anual de grãos (Figura 12).

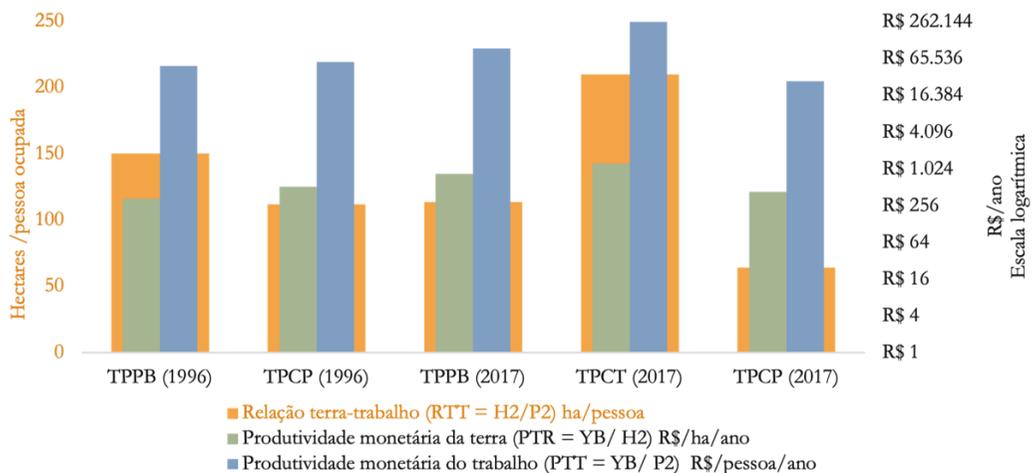
Em 2017, essa trajetória ocupou aproximadamente 3 mil pessoas e os 467 estabelecimentos a ela vinculados controlavam um estoque de terras de 1,11 Mha, do que resultou uma média de 2,4 mil ha por estabelecimento, a mais elevada média regional no âmbito das demais trajetórias (Tabela 5).

Nessa configuração produtiva voltada para culturas anuais se destaca a elevadíssima intensidade na utilização de insumos químicos, com R\$ 218 de adubos e corretivos por ha/ano e R\$ 70 de agrotóxicos por ha/ano (Tabela 5). A elevada quimificação da produção (IQF e IQA) se reflete diretamente na imódica relação terra-trabalho (RTT), no caso, de 210 ha por pessoa ocupada. Dessa combinação resulta uma elevada produtividade monetária da terra (PTR) e do trabalho (PTT), registrando R\$ 1.263 por ha/ano e R\$ 263 mil por pessoa ocupada/ano, respectivamente (Figura 13). Alcançando, portanto, a mais elevada produtividade monetária da terra (PTR) em relação a todas as demais trajetórias do agrário de Carajás, o que guarda relação direta com a intensidade química (adubos e corretivos) (IQF) que caracteriza essa trajetória. Em 2017, foram despendidos dez vezes mais com adubos e corretivos para o solo do que os desembolsados pela trajetória patronal com ênfase na pecuária bovina (TPPB), além disso, foi consumido quase o dobro de agrotóxicos por ha (Tabela 5).

### Trajetória patronal com presença de culturas permanentes (TPCP)

A terceira trajetória tem a pecuária bovina como a fonte principal do valor da sua produção, entretanto, o que a particulariza em relação às demais é o fato de atribuir uma maior importância às culturas permanentes no âmbito dos sistemas produtivos que lhe dão sustentação. Contexto no qual a cultura do açaí é, destacadamente, a mais relevante e, se tomada isoladamente, respondeu por 10% do VBP dessa trajetória que foi de 106 milhões em 2017, equivalentes a 2,9% e a 4,1% do VBP do agrário da região e da produção patronal, respectivamente (Figura 12).

Figura 13 – Valores das RTT, PTR e PTT relativos às trajetórias patronais na região de Carajás em 1996 e 2017.



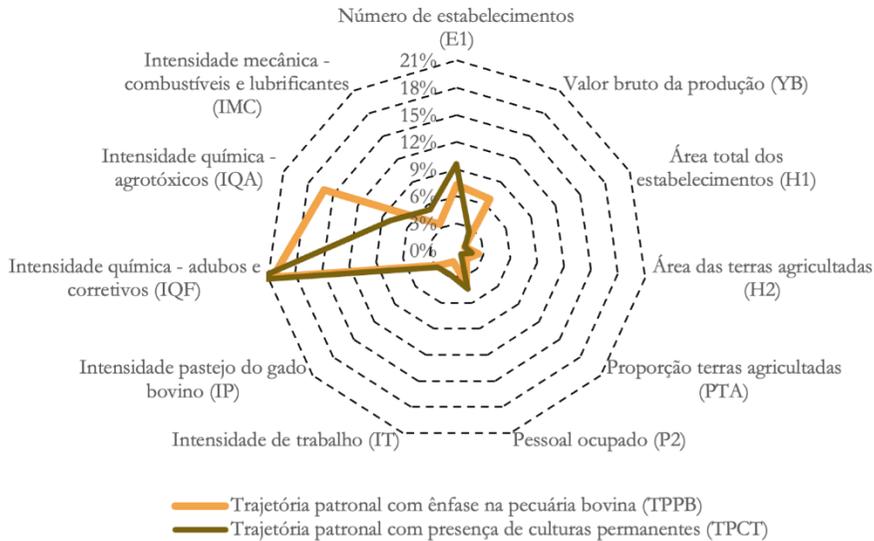
Nota: Os valores monetários foram corrigidos para dezembro de 2022 pelo IGP-M.

Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Dentre todas as demais trajetórias do agrário, a TPCP foi a que registou o maior crescimento no número de estabelecimentos. Em 1996 se aproximavam de 300, e em 2017 pularam para 2 mil. A dimensão da área apropriada não acompanhou o mesmo ritmo de expansão, de forma que a área média dos estabelecimentos caiu drasticamente, passando de quase 2 mil ha

para tão somente 356 ha. Essa retração repercutiu diretamente na proporção entre a área com cobertura florestal e a área total do estabelecimento, razão que subiu de 0,54 para 0,61 (Tabela 5).

**Figura 14 – Taxas de variação média anual de atributos selecionados de trajetórias patronais no agrário de Carajás entre 1996 e 2017.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Ao longo dos 21 anos dessa trajetória, observou-se o aumento da intensidade de trabalho (IT) (2,7% a.a.), o que se somou à elevadíssima expansão dos gastos com adubos e corretivos (IQF) (22,5% a.a.), agrotóxicos (IQA) (8% a.a.) e combustíveis (IMC) (5,4% a.a.), apesar dessa trajetória contar com a presença de culturas permanentes, nomeadamente o açaí, que regionalmente pode ser explorado a partir do extrativismo. No âmbito do presente estudo, o valor do açaí resultante do extrativismo é incluído na variável “valor da prod. da extração vegetal ( $x_7$ )”. No caso da TPCP, a grande dilatação no consumo de insumos químicos indica que a expansão desse cultivo tem tornado a cultura permanente mais dependente de insumos químicos do que da ecologia botânica (Figura 14).

A produtividade monetária da terra (PTR) relativa a essa trajetória se contraiu à taxa média de 0,8% a.a., sendo comprimida de R\$ 524 por ha em 1996 para R\$ 440 por ha em 2017, o menor valor entre as trajetórias do agrário (Figura 13). Houve também retração na produtividade monetária do trabalho à taxa média de 3,4% a.a., vinculado ao fato dessa trajetória usufruir da menor produtividade do trabalho (PTT) dentre todas as trajetórias patronais em 2017, com R\$ 28,3 mil por pessoa ocupada, menos do que os R\$ 58,7 mil consignados em 1996. Retração esta que se deu articuladamente à significativa compressão da relação terra-trabalho (RTT) (2,6% a.a.).

## ASPECTOS ESPACIAIS DAS MUDANÇAS NO AGRÁRIO DE CARAJÁS

Quando a distribuição geográfica das trajetórias produtivas é analisada, levando em conta a distribuição percentual do conjunto do VBP da agropecuária na escala municipal em 2017,

evidencia-se que a TPPB é amplamente dominante, sendo a mais expressiva em 23 dos 32 municípios da região de Carajás, condição assumida pela TPCT nos municípios de Santana do Araguaia e de Santa Maria das Barreiras, onde respondia por 78% e 67% do VBP da agropecuária municipal, respectivamente (Figura 16).

Dentre as trajetórias camponesas, as que assumem a condição de responsáveis pela maior parcela do VBP agropecuário em nível municipal são: a TCCT nos municípios de Floresta do Araguaia (72%) e de Conceição do Araguaia; a TCCP no município de Tucumã (65%); e a TCPB nos municípios de Eldorado do Carajás (67%), Abel Figueiredo (62%), Nova Ipixuna (59%) e São João do Araguaia (56%) (Figura 17).

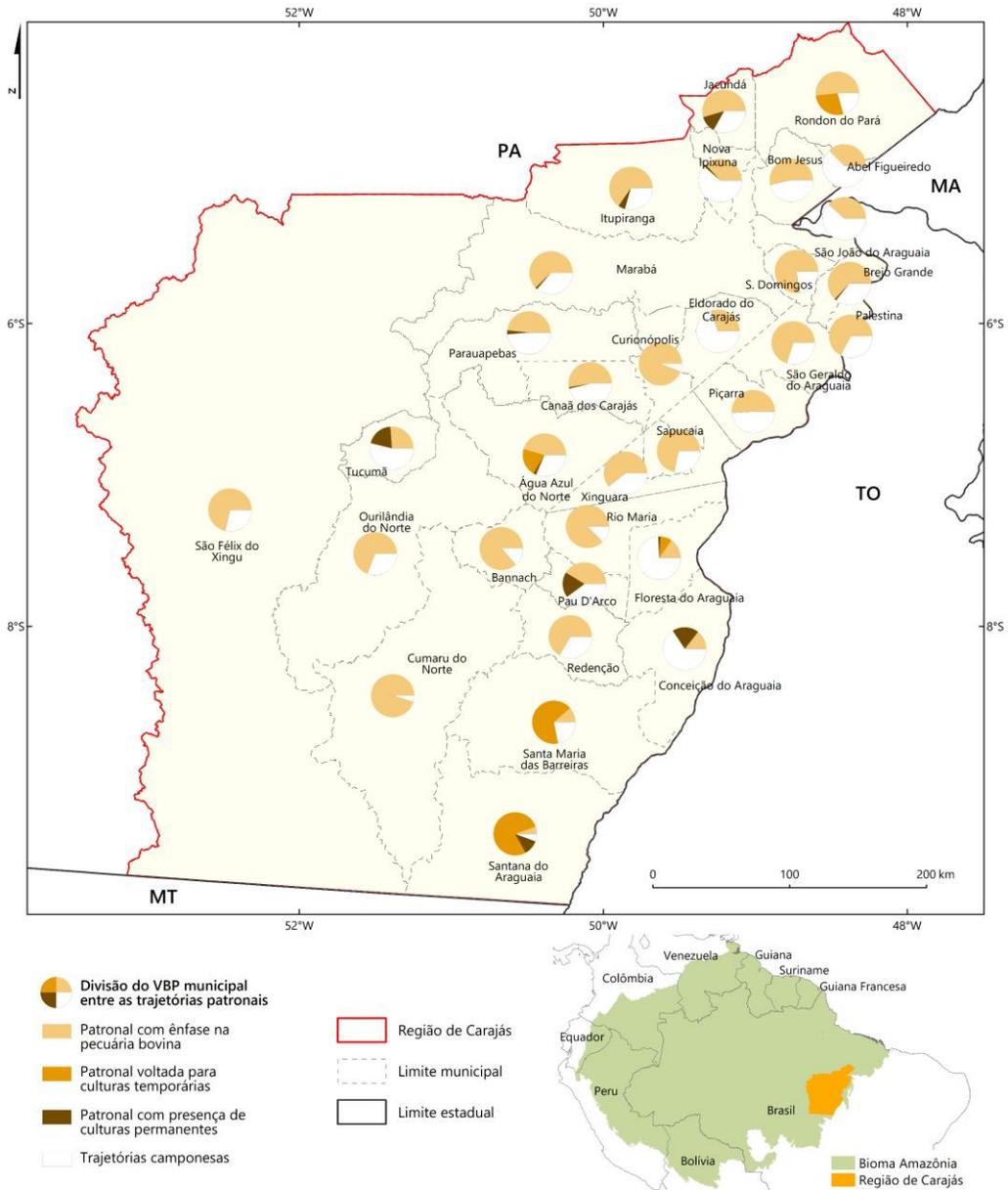
Quando se considera somente a forma de produção camponesa em relação ao VBP agropecuário dessas municipalidades, a TCPB é a que assume a condição de mais expressiva dentre as camponesas em 23 municípios da região (Figura 15); apenas no município de Tucumã, a TCCP é a mais expressiva dentre as trajetórias camponesas, o que se deve à produção do cacau. A TCCT é a mais expressiva dentre as camponesas em 5 municípios, como já indicado, e há duas vertentes dessa trajetória produtiva, uma predominante nos municípios de Conceição e Floresta do Araguaia; onde o valor da produção de abacaxi representa, respectivamente, 38% e 55% da produção camponesa dessa cultura na região; e outra que se destaca nos municípios de Pau D'arco, Parauapebas e Redenção, que se diferencia por ser mais diversa e contar com uma destacada participação da produção de mandioca (*Manihot esculenta*) em seu sistema produtivo (Figura 17).

**Figura 15 – Aspecto de estabelecimento camponês com ênfase em pecuária bovina, assentamento Araras, São João do Araguaia, 2023.**



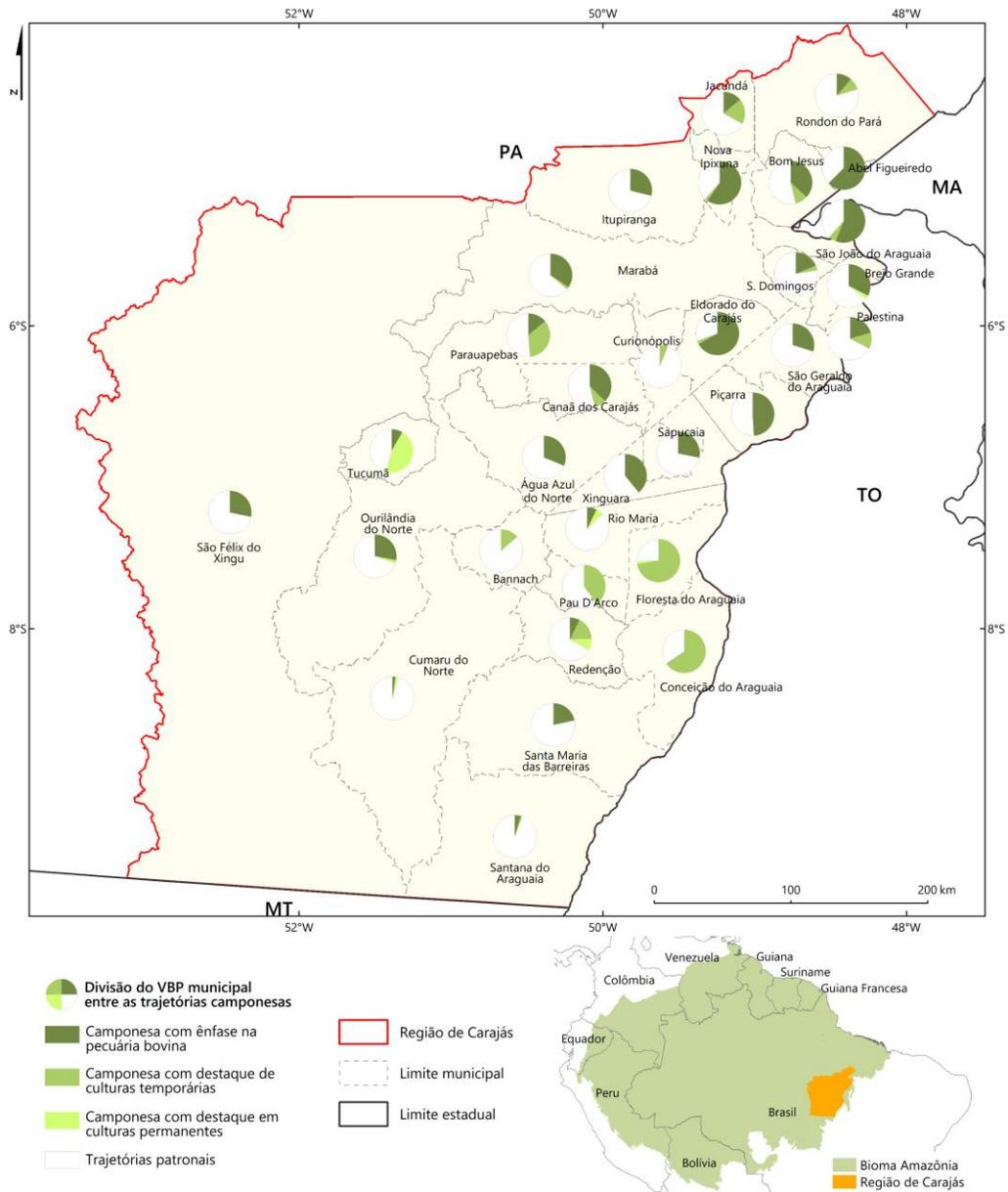
Foto: Regiane Paracampos da Silva (5°24'32.4"S | 48°51'35.6"O). 

Figura 16 – Distribuição percentual do VBP da agropecuária municipal entre as trajetórias da produção patronal, em 2017.



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada por Regiane Paracampos da Silva.

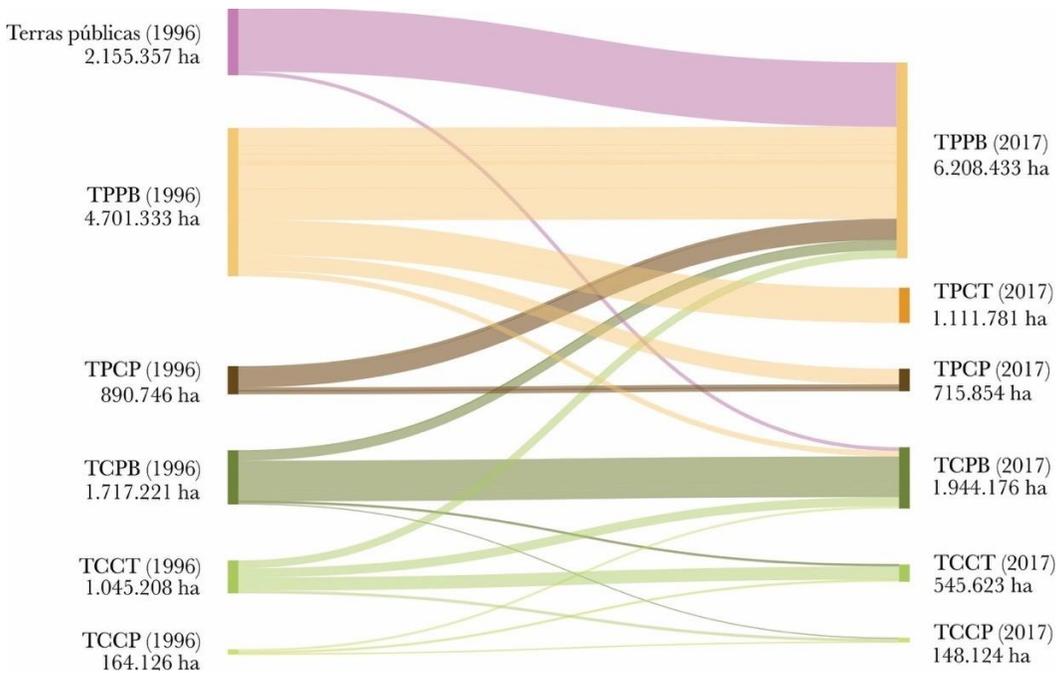
Figura 17 – Distribuição percentual do VBP da agropecuária municipal entre as trajetórias da produção camponesa, em 2017.



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada por Regiane Paracampos da Silva.

Entre 1996 e 2017, o crescimento do VBP das trajetórias TPPB e TPCT guardam relação com a dinâmica da apropriação de terras por essas trajetórias, tanto que a TPCT que não existia em Carajás até 1996. Ela se fez presente nos supracitados municípios de Santana do Araguaia e Santa Maria das Barreiras, bem como em Rondon do Pará e Água Azul do Norte, terras que, no passado recente, eram vinculadas à TPPB e de onde foi originário o 1,1 Mha que passou a suportar a produção anual de grãos oriunda da TPCT (Figura 18).

**Figura 18 – Mudanças nos estoques de terra que sustentam trajetórias produtivas na região de Carajás entre 1996 e 2017.**



Fonte: IBGE (1998, 2009, 2019); M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). Elaborada pelo autor.

Além dessa transferência de 1,1 Mha de terras da TPPB para a TPCT, houve no período a incorporação de 2,1 milhões de ha de terras públicas pelos agentes patronais, dinâmica que se concentrou nos municípios de São Félix do Xingu e de Cumaru do Norte, responsáveis, respectivamente, pela junção de 1,6 e de 0,21 Mha de terras públicas ao estoque da produção patronal, ratificando o apontamento feito por Michelotti et al. (2023), indicando que foi nessa porção ocidental da região de Carajás que se concentrou quase toda a conversão de terras públicas em privadas nas últimas três décadas. Por outro lado, os municípios onde a produção patronal mais se apropriou de terras de camponeses foram os de Conceição do Araguaia e Floresta do Araguaia, nos quais a produção camponesa perdeu 0,2 Mha. Transferência que está provavelmente associada à conversão de terras para o cultivo de abacaxi em bases patronais.

Mesmo cedendo terras à TPCT, a TPPB ampliou o seu controle sobre as terras da região, uma vez que o estoque de terras vinculado a essa trajetória passou de 4,7 Mha em 1996, para 6,2 Mha em 2017. Acréscimo que foi possível em função da incorporação de terras na ordem de 2,1 Mha, com origem nas terras públicas.

## CONCLUSÕES

Considerando a multiplicidade e a heterogeneidades dos agentes e estruturas que sustentam a produção no agrário de Carajás, o esforço de produzir uma interpretação mediante a articulação desses agentes com as trajetórias tecnológicas permitiu organizar unidades de análise em um nível

mesosistêmico, tornando exequível a identificação e avaliação dos fundamentos de dinâmicas pretéritas e a indicação de tendências para segmentos distintos do agrário regional.

De forma que é possível indicar que, das trajetórias produtivas entre 1996 e 2017, aquela dependente do trabalho assalariado e centrada na pecuária bovina de corte (TPPB) se mostrou amplamente predominante no agrário de Carajás (Tabelas 4 e 5). Desempenho que foi viabilizado, sobretudo, pelo fato de o ambiente institucional que organiza as políticas em relação à posse da terra ter possibilitado a incorporação de 2,1 Mha de terras ao acervo que a trajetória já tinha ao seu dispor. Em outras palavras, as dinâmicas institucionais que permitem a conversão de terras públicas em privadas foi central para a expansão dessa trajetória no agrário de Carajás.

No âmbito das trajetórias também baseadas no trabalho assalariado, destaca-se a pujança assumida pela trajetória com ênfase nas culturas temporárias (TPCT), superando a produtividade monetária da terra alcançada tanto nas demais trajetórias patronais quanto nas de base familiar, que até então detinham as maiores produtividades monetárias da terra (PTR) na região (Figuras 8 e 13). O diferencial dessa produtividade em relação às demais é o que justifica, em grande medida, que essa trajetória venha sucedendo a trajetória patronal centrada na pecuária bovina (TPPB) em mais de 1,1 Mha (Figura 17) e que, mais recentemente, venha avançando na região de Carajás sobre terras anteriormente vinculadas à produção camponesa, como demonstrou Albuquerque (2023).

No âmbito da TPCT, a ampliação da produtividade monetária da terra (PTR) decorre da organização de um sistema produtivo no qual a relação terra-trabalho (RTT) é muito superior àquele das demais trajetórias (Figuras 13 e 8), o que se combina ao uso mais elevado e crescente de adubos, de corretivos químicos e de agrotóxicos (Tabelas 4 e 5). Estabelecendo, assim, uma forma de interação com o ambiente natural que conflita de maneira mais incisiva com a perspectiva do uso sustentável dos recursos naturais da região, quando comparada às outras trajetórias tecnológicas, já que envolve mudanças ambientais, danos à microflora e à vida selvagem, com grande impacto sobre insetos polinizadores, processos que degradam todo o ecossistema a longo prazo (Monteiro, 2023).

A terceira trajetória patronal, que se distingue das demais pela importância das culturas perenes (TPCT) e que poderia ensejar uma esperança maior de sustentabilidade, manteve-se pouco expressiva em termos do seu VBP na agropecuária regional (Tabela 5). Ademais, o crescimento da participação anual dos dispêndios com adubos químicos e corretivos (IQF) (Figura 14) sugerem que os sistemas produtivos abarcados por essa trajetória impulsionam os ganhos de produtividade da terra, sobretudo, em decorrência de uma intensificação da dependência à quimificação da produção, e não de uma ampliação no aproveitamento de oportunidades decorrentes da ecologia botânica.

Quando a evolução em concorrência da produção camponesa e patronal é avaliada, tomando como critério o VBP, é possível indicar que houve no período, termos proporcionais, uma significativa retração da produção camponesa. Compressão que ocorreu concomitantemente à redução da área total apropriada pelos camponeses e à ampliação da proporção da área agricultável nos seus estabelecimentos (Tabela 3). Dentre as trajetórias vinculadas à essa forma de produção, a trajetória com ênfase na pecuária bovina (TCPB) se consolidou como amplamente predominante entre os camponeses em Carajás (Tabela 4), predominância que foi marcada pela expansão da produtividade monetária do trabalho (PTT) (Figura 8), pela ampliação da

especialização produtiva em torno da pecuária bovina, pela redução da intensidade de trabalho (IT) e pela ampliação da intensidade química (IQA) no manejo dos pastos (Figura 9).

Diferentemente da trajetória centrada na pecuária bovina, a trajetória camponesa liderada pelas culturas temporárias (TCPT) teve uma redução do VBP em termos absolutos (Tabela 4), também registrando uma redução na produtividade monetária da terra (PTR) e na produtividade monetária do trabalho (PTT) (Figura 8). Nela evidenciou-se a existência de duas variantes: uma mais diversa do ponto de vista produtivo, na qual o cultivo da mandioca se destaca; e outra que conta com grande especialização na abacaxicultura. Por fim, na última das trajetórias camponesas, diferenciada das demais pela importância das culturas perenes (TCCP) e, conseqüentemente, portadora de uma maior expectativa de sustentabilidade ambiental, registrou um crescimento modesto do VBP, impulsionado sobretudo pela ampliação da produção de cacau. Todavia, mesmo diante do crescimento dessa cultura, a participação dessa trajetória perdeu expressão relativa diante do VBP da agropecuária regional (Tabela 4).

Portanto, em termos gerais, é possível apontar que o crescimento do produto social da agropecuária em Carajás entre 1996 e 2017 se deveu, majoritariamente, tanto à consolidação quanto ao rápido incremento de trajetórias sustentadas por culturas temporárias e pela pecuária bovina que se afirmaram como as atividades amplamente dominantes no agrário regional, encontrando contraponto residual em trajetórias com presença de culturas permanentes. De forma que a ampliação tanto da produção camponesa quanto da patronal se encontram hegemonicamente vinculadas ao aumento dos gastos com o uso de adubos, corretivos químicos, agrotóxicos e de combustíveis em proporção muito superior ao aumento do valor da produção.

Neste contexto de crescente e excessiva dependência de insumos químicos e mecânicos de origem extrarregional, a ampla maioria dos agentes que atuam no agrário regional, “para solucionar os problemas com que se defrontam [...] não se aproximam de novas estratégias, que inclusive podem ser ambientalmente sustentáveis, e não o fazem uma vez que a prática pretérita tem resultado em retornos econômicos crescentes” (Monteiro, 2023, p. 294). Isto ocorre porque, segundo (Arthur, 1994, p. 133), “o aprendizado cotidiano promove a consolidação de convicções, dentre os agentes econômicos, e cria uma dependência do caminho, já que recorrem a sua base de conhecimento, criada a partir de experiências do passado”.

Esta referência de experiências que no passado garantiram um retorno econômico consolida algumas atitudes em relação aos processos produtivos entre os agentes relevantes no agrário de Carajás; dentre eles os camponeses, muito embora não submetidos à lógica industrialista; denotando uma certa dificuldade para edificar caminhos que organizem a transição do uso da terra e dos recursos naturais, bem como práticas pouco qualificadas e ambientalmente insustentáveis para práticas mais sustentáveis.

Em função da conformação da economia agrária da região, a organização de tal transição requer profundas mudanças para subverter o quadro institucional e as atitudes hoje existentes, forjando condições para a edificação de uma nova institucionalidade na região capaz de, dentre outras coisas: a) bloquear a transferência de terras públicas para uso privado; b) regular fortemente o mercado de terras; c) produzir ciência, tecnologia e inovação voltadas à maximização da utilização regional dos potenciais derivados da ecologia botânica nos processos produtivos do agrário; d) impulsionar sistemas de produção menos dependentes das indústrias química e

metalmecânica; e) impulsionar a transição da economia centrada na pecuária bovina para uma produção rural diversificada e sustentável; e) implementar um novo tipo de política de assistência técnica; e f) garantir mecanismos de financiamento estável e duradouro aptos a viabilizar a transição para uma economia onde a ampliação da produtividade da terra derive crescentemente dos ganhos gerados pela utilização dos potenciais da ecologia botânica.

## REFERÊNCIAS

- Albuquerque, E. S. (2023). *O novo código florestal e as limitações para reduzir o desmatamento na Amazônia: o caso da região de Carajás*. [Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Desenvolvimento Regional e Urbano na Amazônia, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará]. Marabá.
- Amitrano, C. R. (2010). *Instituições e desenvolvimento: críticas e alternativas à abordagem de variedades de capitalismo*. [Tese de doutorado, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas]. Campinas.
- Arthur, W. B. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*. Michigan: University of Michigan Press.
- Assis, W. S. (2007). *A construção da representação dos trabalhadores rurais no sudeste paraense*. [Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro]. Rio de Janeiro.
- Baumol, W. J. e Quandt, R. E. (1964). Rules of thumb and optimally imperfect decisions. *The American economic review*, 54 (2), 23-46. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1810896>
- Boyer, R. (1988). Formalizing growth regimes. In G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg e L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 608-630). Londres: Pinter.
- Costa, F. d. A. (1995). O investimento na economia camponesa: considerações teóricas. *Revista de Economia Política*, 1 (15), 84-101. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-31571994-0766>
- Costa, F. d. A. (2009). Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. *Revista Brasileira de Inovação*, 8 (1), 35-86. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v8i1.8648975>
- Costa, F. d. A. (2012). Mercado de terras e trajetórias tecnológicas na Amazônia. *Economia e Sociedade*, 21, 245-273. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182012000200002>
- Costa, F. d. A. (2021). Structural diversity and change in rural Amazonia: a comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017). *Nova Economia*, 31, 415-453. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/6373>
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11 (3), 147-162. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)
- Emmi, M. F. (1999). *A oligarquia do Tocantins e o domínio dos castanhais*. Belém: NAEA.
- Emmi, M. F., Marin, R. E. A. e Bentes, R. d. S. (1987). Polígono Castanheiro do Tocantins: espaço contestado de oligarquias decadentes. *Pará Agrário* (2), 12-21.
- Hall, A. L. (1991). *Amazônia: desenvolvimento para quem? Desmatamento e conflito social no Programa Grande Carajás*. Rio de Janeiro: J. Zahar Editor.
- Hayami, Y. e Ruttan, V. W. (1988). *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais*. Rio de Janeiro: Embrapa.
- Hébette, J., Abelém, A., Paraense, M. e Emmi, M. (2004). Cruzando uma zona de fronteira em conflitos: o leste do médio Tocantins. In J. Hébette (Ed.), *Cruzando a fronteira: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia* (Vol. 2, pp. 51-128). Belém: Edufpa.
- IBGE. (1998). *Censo Agropecuário 1995-1996 - Pará (Banco de dados)*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2009). *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2019). *Censo Agropecuário 2017*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

- Keynes, J. M. (1982). *Teoria geral do emprego, do juro e do dinheiro*. 2.ed. São Paulo: Abril Cultural.
- Martins, J. S. (1995). *Os camponeses e a política no Brasil: as lutas sociais no campo e seu lugar no processo político*. Petrópolis: Vozes.
- Michelotti, F. (2019). *Territórios de produção agromineral: relações de poder e novos impasses na luta pela terra no sudeste paraense*. [Tese de doutorado, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional.
- Michelotti, F., Miranda, H. e Gomes Júnior, E. (2023). Ajuste espacial e temporal na Amazônia: reflexões sobre fronteira do capital e des-re-configurações territoriais. In M. A. Monteiro (Ed.), *Amazônia: a região de Carajás* (pp. 53-75). Belém: NAEA. (neste volume)
- Monteiro, M. A. (2023). Crescimento econômico e competitividade espúria na Amazônia: o caso da região de Carajás. In M. A. Monteiro (Ed.), *Amazônia: a região de Carajás* (pp. 281-302). Belém: NAEA (neste volume)
- Monteiro, M. A. e Silva, A. (2023a). *Dados do agrário amazônico classificados por trajetória tecnológica: região de Carajás, 1996*. Dataset - figshare. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22298998.v1>
- Monteiro, M. A. e Silva, A. (2023b). *Dados do agrário amazônico classificados por trajetória tecnológica: região de Carajás, 2017*. Dataset - figshare. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22272193.v2>
- Monteiro, M. A. e Silva, R. P. (2023). Expansão geográfica, fronteira e regionalização: a região de Carajás. In M. A. Monteiro (Ed.), *Amazônia: a região de Carajás* (pp. 17-34). Belém: NAEA. (neste volume)

## APÊNDICE

### A heurística para mapear trajetórias tecnológicas no agrário

Foi realizado um delineamento das trajetórias produtivas no agrário estabelecidas tendo, inicialmente, por base distinção decorrente da existência de racionalidades específicas das quais resultam em diversidade de agentes e de estruturas no agrário regional com as quais se articulam o predomínio nos estabelecimentos de diferenciadas racionalidades e relações, dentre elas as que envolvem o engajamento da força de trabalho, podendo ser majoritariamente familiar ou assalariada. Tendo como ponto de partida esta distinção recorre-se os dados dos Censos Agropecuários (1995/96, 2007, 2017) (IBGE, 1998, 2009, 2019) que ofertam centenas de variáveis referentes às relações sociais, técnicas e de propriedade, além de estruturas de produção, comercialização e etc. Variáveis que, mediante manipulações estatísticas, permitiram identificar como os agentes econômicos estabelecem combinações peculiares diante de disponibilidades distintas.

Para esse fim, foram organizados bancos de dados elaborados a partir de cada um dos três Censos Agropecuários. A construção desses bancos se iniciou pela organização dos dados censitários em casos ( $V_1$ ), obtidos mediante a desagregação dos dados em 32 municípios ( $V_2$ ), 19 estratos de áreas ( $V_3$ ) e duas formas de produção ( $V_4$ ). Os valores das variáveis inibidas pelo IBGE com a finalidade de desidentificação da informação foram iguados a zero e foram excluídos os casos em que as variáveis  $E_1$  e  $Y_B$  possuíam somatória igual a zero. Para os dados relativos ao ano de 1996, foi necessário realizar seu tratamento de forma a efetivar a segregação dos dados relativos à produção patronal e à camponesa, o que foi feito nos termos indicados por Guanzirolí et al. (2012, p. 354).

As bases de dados organizadas nesta abordagem foram publicadas e se encontram disponíveis em M. A. Monteiro e A. Silva (2023a, 2023b). A partir deste ponto foi possível manejar e processar os dados em conformidade com a metodologia desenvolvida por Costa (2009, 2012, 2021), usando uma estratégia que, inicialmente, recorre à análise multivariada de dados mediante ao manuseio de técnicas de regressão linear, análise fatorial e de componentes principais.

#### *a. A qualificação dos produtos ou grupos de produtos*

Com a finalidade de qualificar os produtos ou grupos de produtos cujos valores da produção regional são expressos pelas variáveis listadas no Quadro A, foram elaboradas seis equações de regressão múltipla pela origem, assim como três funções para cada forma de produção e para cada um dos Censos Agropecuários. A primeira delas é uma “função de produto” (1), que reflete o resultado social total da forma de produção; a segunda é uma “função de desempenho” (2), que salienta de que modo os resultados da estruturação produtiva influenciam na variação da rentabilidade líquida dos estabelecimentos de dada forma de produção, ou seja, como dado produto ou grupo de produtos interferem na remuneração dos agentes patronais ou camponeses; e a terceira é uma “função investimento-fonte” (3), que infere a participação do produto ou grupo de produtos nas oscilações de investimentos em ambas as forma de produção (Costa, 2009, p. 55).

No caso da função de produto, formalmente, é possível descrevê-la nos seguintes termos:

$$Y_B = \beta_1^{Y_B} x_1 + \beta_2^{Y_B} x_2 + \beta_3^{Y_B} x_3 + \beta_4^{Y_B} x_4 + \beta_5^{Y_B} x_5 + \beta_6^{Y_B} x_6 + \beta_7^{Y_B} x_7 \quad (1)$$

$$+ \beta_8^{Y_B} x_8 + \beta_9^{Y_B} x_9 + \beta_{10}^{Y_B} x_{10} + \beta_{11}^{Y_B} x_{11} + \beta_{12}^{Y_B} x_{12}$$

$$+ \beta_{13}^{Y_B} x_{13} + \beta_{14}^{Y_B} x_{14} + \beta_{15}^{Y_B} x_{15} + \beta_{16}^{Y_B} x_{16} + \beta_{17}^{Y_B} x_{17}$$

Em que as variáveis assumem a mesma notação apresentada no Quadro A.

#### Quadro A – Lista de variáveis utilizadas nas regressões lineares.

Variável	Descrição
$Y_B$	Valor bruto da produção
$Y_L$	Valor da renda líquida
$Y_i$	Valor da renda líquida acrescida dos créditos bancários
$x_1$	Valor da produção animal - Grande porte, excluindo leite
$x_2$	Valor da produção animal - Leite de vaca
$x_3$	Valor da produção animal - Médio porte
$x_4$	Valor da produção animal – Aves
$x_5$	Valor da produção animal - Pequenos animais
$x_6$	Valor da produção vegetal – Horticultura
$x_7$	Valor da produção vegetal - Extração vegetal
$x_8$	Valor da produção das lav. temporárias – Abacaxi
$x_9$	Valor da produção das lav. temporárias - Arroz em casca
$x_{10}$	Valor da produção das lav. temporárias – Macaxeira
$x_{11}$	Valor da produção das lav. temporárias - Milho em grão
$x_{12}$	Valor da produção das lav. temporárias - Soja em grão
$x_{13}$	Valor da produção das lav. temporárias – Outras
$x_{14}$	Valor da produção das lav. perman. - Açaí (fruto)
$x_{15}$	Valor da produção das lav. perman. - Banana
$x_{16}$	Valor da produção das lav. perman. - Cacau (amêndoa)
$x_{17}$	Valor da produção das lav. perman. – Outras
$x_{18}$	Valor dos investimentos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por meio da equação 1 é possível captar as distintas composições dos produtos que compõem o valor da produção agregado pela forma camponesa e patronal, remetendo, assim, às maneiras como as combinações de disponibilidade ofertam produtos nas duas formas de produção. Contexto no qual os coeficientes  $\beta$  ( $\beta_1^{Y_B} \dots \beta_{17}^{Y_B}$ ) demonstram como cada produto ou grupo de produtos ( $x_1 \dots x_{17}$ ) participa na variação do valor bruto da produção ( $Y_B$ ) camponesa e patronal, apresentando, por conseguinte, a relevância social deste produto ou grupo de produtos em termos agregados (Costa, 2009, p. 53).

Os coeficientes  $\beta$  não são expressos no seu valor original, sendo padronizados, ou seja, expressos em valores que têm média 0 e desvio padrão de 1. Como os demais coeficientes também estão padronizados, é possível compará-los diretamente entre si na interpretação do comportamento da variável dependente ( $Y_B$ ,  $Y_L$  ou  $Y_i$ ) (Hair et al., 2009, pp. 152-153). Consequentemente, os valores dos coeficientes  $\beta$  descrevem a forma como cada produto ou grupo de produtos ( $x_n$ ) participam na variação total de cada uma das variáveis dependentes ( $Y_n$ ).

No que concerne à função de desempenho, ela pode ser apresentada por:

$$\begin{aligned}
 Y_L = & \beta_1^{Y_L} x_1 + \beta_2^{Y_L} x_2 + \beta_3^{Y_L} x_3 + \beta_4^{Y_L} x_4 + \beta_5^{Y_L} x_5 + \beta_6^{Y_L} x_6 + \beta_7^{Y_L} x_7 + \beta_8^{Y_L} x_8 + \beta_9^{Y_L} x_9 \\
 & + \beta_{10}^{Y_L} x_{10} + \beta_{11}^{Y_L} x_{11} + \beta_{12}^{Y_L} x_{12} + \beta_{13}^{Y_L} x_{13} + \beta_{14}^{Y_L} x_{14} + \beta_{15}^{Y_L} x_{15} \\
 & + \beta_{16}^{Y_L} x_{16} + \beta_{17}^{Y_L} x_{17}
 \end{aligned} \tag{2}$$

Em que as variáveis observam a notação indicada no Quadro A.

Uma vez que a renda líquida ( $Y_L$ ) equivale ao total do valor bruto da produção do qual se deduz as despesas de produção, os coeficientes  $\beta$  ( $\beta_1^{Y_L} \dots \beta_{17}^{Y_L}$ ) resultantes da equação (2) ensejam uma verificação de como cada produto ou grupo de produtos impacta na remuneração privada dos agentes, explicitando de que modo os resultados (a renda dos agentes) dependem da estruturação e da combinação de cada produto ou grupo de produtos ( $x_1 \dots x_{17}$ ) qualificando a sua relevância privada ao passo que vincula a expectativa de indução de transformação à dinâmica produtiva que se dá relacionada também com as motivações dos agentes e as circunstâncias objetivas nas quais operam (Costa, 2009, p. 53).

No que tange a “função de investimento-fonte”, ela é formalmente expressa por:

$$\begin{aligned}
 Y_I = & \beta_1^{Y_I} x_1 + \beta_2^{Y_I} x_2 + \beta_3^{Y_I} x_3 + \beta_4^{Y_I} x_4 + \beta_5^{Y_I} x_5 + \beta_6^{Y_I} x_6 + \beta_7^{Y_I} x_7 + \beta_8^{Y_I} x_8 + \beta_9^{Y_I} x_9 \\
 & + \beta_{10}^{Y_I} x_{10} + \beta_{11}^{Y_I} x_{11} + \beta_{12}^{Y_I} x_{12} + \beta_{13}^{Y_I} x_{13} + \beta_{14}^{Y_I} x_{14} + \beta_{15}^{Y_I} x_{15} \\
 & + \beta_{16}^{Y_I} x_{16} + \beta_{17}^{Y_I} x_{17} + \beta_{18}^{Y_I} x_{18}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Em que as variáveis adotam as referências indicadas no Quadro A.

A equação 3 viabiliza a apreensão de como a renda e os créditos bancários se relacionam com a dinâmica das formas de produção e dos produtos ou dos grupos de produtos, além de como as mesmas propiciam expansões. Da mesma forma que nas demais funções, os coeficientes  $\beta$  ( $\beta_1^{Y_I} \dots \beta_{18}^{Y_I}$ ) associados a cada produto ou grupo de produtos ( $x_1 \dots x_{17}$ ) e o investimento ( $x_{18}$ ) coparticipam nas oscilações das inversões ( $Y_I$ ) (Costa, 2009, p. 55).

**Quadro B – Atributos de produtos ou grupos de produtos e perspectivas quanto às possibilidades de participação nas trajetórias produtivas subjacentes.**

Possibilidades	Atributos dos produtos ou grupos de produtos			Grupo	Possibilidades
	Socialmente relevante	Compensação privada positiva	Fonte de investimento		
1	V	V	V	G1	Ocupa posição principal, influenciando a expansão de modo consistente e possuindo capacidade endógena de desenvolvimento.
2	V	V	F	G2	Ocupa posição principal, influenciando a expansão de modo consistente, porém sem possuir capacidade endógena de desenvolvimento.
3	V	F	F	G3	Ocupa posição principal, porém, inconsistente e decadente.
4	F	F	F	G4	Decadente, específico ou experimental.
5	F	V	V	G5	Emergente, com capacidade endógena de desenvolvimento.
6	F	F	V	G6	Subordinado, podendo ser financiador.
7	V	F	V	G7	Principal, inconsistente ou subordinado como financiador.
8	F	V	F	G8	Emergente, sem capacidade endógena de desenvolvimento.

Fonte: Costa (2009, p. 51). Elaborado pelo autor.

Os valores dos coeficientes padronizados  $\beta_n^{YB}$ ,  $\beta_n^{YL}$  e  $\beta_n^{YI}$  derivados das regressões 1, 2 e 3, respectivamente, são tomados em suas variantes atinentes à forma de produção patronal e camponesa, para designar perspectivas quanto às possibilidades de participação dos produtos ou dos seus grupos nas trajetórias produtivas. São aquilatados quanto ao peso e importância para a variação da produção total, ou seja, sua relevância social, à rentabilidade privada, e à expressão das fontes endógenas e exógenas de recursos para investimento. Dessa qualificação dos grupos em relação a esses três atributos resultaram oito possibilidades referentes às peculiaridades de participação nas trajetórias tecnológicas subjacentes (Quadro B).

*b. Os padrões de interação entre produtos ou grupos de produtos e a definição de trajetórias*

Após a inferência dos coeficientes padronizados por meio das regressões, permitindo a qualificação dos produtos ou dos seus grupos separadamente e renunciando as distinções referentes à relevância, rentabilidade e capacidade de mobilizar investimentos de cada um desses produtos ou grupos, a etapa seguinte buscou inferir em que medida essas qualidades expressas pelos produtos ou grupos de produtos comportam as relações que caracterizam interdependência ou competição entre eles, podendo inclusive ser a expressão das trajetórias.

Para distinguir esse nível de relação são examinadas as estruturas de correlações mediante a utilização de uma segunda técnica de análise multivariada de dados: a análise fatorial. Trata-se de um recurso estatístico que permite definir a estrutura inerente entre variáveis, possibilitando identificar e analisar a estrutura de interrelações em um grande número de variáveis, definindo os fatores como os conjuntos fortemente interrelacionados (Hair et al., 2009, p. 102).

Da análise fatorial das variáveis originais resultam as variáveis estatísticas, fatores que representam a combinação linear formada ao se obter os pesos empíricos aplicados às cargas fatoriais que apresentam a correlação entre as variáveis originais e os fatores, bem como o percentual da variância explicada por cada um dos fatores (Hair et al., 2009, p. 101). Assim, inicialmente, recorre-se às regressões para qualificar os produtos ou grupos de produtos, e em um segundo momento, emprega-se a análise fatorial com o objetivo de inferir em que sentido e dimensão esses produtos ou grupos de produtos se conectam entre si e se tais relações de interdependência efetivamente caracterizam trajetórias.

Costa (2009, p. 59) indica que há relações que expressam três qualidades de interação entre produtos ou grupos de produtos que retratam a existência ou não de interdependência, designando o envolvimento ou o não engajamento em uma mesma trajetória. Especificamente: a) relações de sucessão; b) relações de concomitância; ou c) de concorrência. Na primeira, um produto ou grupo deles evolui se sustentando por assimilação do outro; na segunda, evolui se mantendo por coadjuvação e, portanto, robustecimento mútuo; e na terceira relação, os produtos ou seus grupos integram trajetórias diferenciadas.

Nessa etapa em que se recorreu à análise fatorial, foram submetidas a essa técnica estatística todas as variáveis cujas combinações dos três coeficientes  $\beta$  tenham resultado, nos termos do Quadro B, em grupos diferentes de G4. Os resultados da análise fatorial se encontram organizados nas cinco últimas colunas das Tabelas A, B, C e D, se referindo aos cinco fatores extraídos em cada análise e concernentes a cada forma de produção, denotando padrões de relacionamento entre produtos ou grupos de produtos que têm potencial para sinalizar a existência de trajetórias singulares (Costa, 2012, p. 144). Isto porque as cargas fatoriais exprimem uma correlação entre um

dos produtos ou grupos deles e os fatores, assim como são também a “chave para o entendimento da natureza de um fator em particular” (Hair et al., 2009, p. 101), permitindo, portanto, inferir o sentido e a dimensão de como cada grupo compõem tanto o fator quanto a proporção da variância total explicada e a relevância empírica do fator.

**Tabela A – Coeficientes  $\beta$  das regressões, atributos de qualificação e cargas fatoriais dos produtos ou grupos deles relativos às estruturas camponesas em Carajás no ano de 1996.**

$\beta$	$Y_B$	$Y_L$	$Y_I$											
	$\beta^{Y_B}$	$\beta^{Y_L}$	$\beta^{Y_I}$	Socialmente relevante (2)	Compensação privada positiva (3)	Fonte de investimento (4)	Classe de combinações dos produtos (5)		$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	
$x_1$	0,36 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,28 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,71	0,38	-0,11	-0,03	0,47	
$x_2$	0,22 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,17 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,83	0,30	-0,23	0,11	0,22	
$x_3$	0,03 <sup>a</sup>	0,05 <sup>c</sup>	0,02 <sup>a</sup>	V	V	F	G2		0,95	0,01	-0,11	0,07	-0,04	
$x_4$	0,08 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,95	-0,05	-0,08	0,11	-0,15	
$x_5$	0,00 <sup>a</sup>	-0,04 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4							
$x_6$	0,04 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,07	-0,08	0,69	0,67	0,11	
$x_7$	0,07 <sup>a</sup>	0,04 <sup>b</sup>	0,06 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,69	0,29	0,38	-0,43	-0,02	
$x_8$	0,05 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,51	-0,58	-0,27	0,15	0,44	
$x_9$	0,12 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,85	-0,18	0,11	-0,10	-0,36	
$x_{10}$	0,07 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,66	-0,52	0,09	-0,23	-0,17	
$x_{11}$	0,05 <sup>a</sup>	0,03 <sup>c</sup>	0,04 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,91	-0,02	-0,14	0,09	-0,14	
$x_{13}$	0,03 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>x</sup>	0,02 <sup>a</sup>	F	F	F	G8		0,78	0,11	0,17	0,31	-0,07	
$x_{14}$	0,00 <sup>c</sup>	0,01 <sup>b</sup>	0,00 <sup>c</sup>	F	F	F	G4							
$x_{15}$	0,05 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	V	V	V	G1		0,78	-0,51	0,00	-0,06	0,05	
$x_{16}$	0,02 <sup>a</sup>	0,06 <sup>a</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G5		0,40	0,53	-0,34	0,31	-0,32	
$x_{17}$	0,05 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	V	F	V	G7		0,69	0,33	0,37	-0,35	0,20	
$x_{18}$			0,24 <sup>a</sup>											
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>1,000</b>	<b>0,992</b>	<b>1,000</b>	<b>% variância</b>			<b>87,04</b>		<b>54,052</b>	<b>11,59</b>	<b>7,8024</b>	<b>7,67</b>	<b>5,93</b>	

Notas: 1)  $Y_I$  = Valor de fontes e de investimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção.;  $Y_L$  = Valor da renda líquida;  $x_1$  = Valor da prod. animal de grande porte, excluindo leite;  $x_2$  = Valor da prod. de leite de vaca;  $x_3$  = Valor da prod. animal de médio porte;  $x_4$  = Valor da prod. de aves;  $x_5$  = Valor da prod. de pequenos animais;  $x_6$  = Valor da prod. de horticultura;  $x_7$  = Valor da prod. de extração vegetal;  $x_8$  = Valor da prod. de abacaxi;  $x_9$  = Valor da prod. de arroz em casca;  $x_{11}$  = Valor da prod. de milho em grão;  $x_{11}$  = Valor da prod. de milho em grão;  $x_{13}$  = Valor da prod. das outras lav. temp.;  $x_{14}$  = Valor da prod. de açaí (fruto);  $x_{15}$  = Valor da prod. de banana;  $x_{16}$  = Valor da prod. de cacau (amêndoa);  $x_{17}$  = Valor da prod. das outras lav. perman.;  $x_{18}$  = Valor dos investimentos.

2) <sup>a</sup> Significativo a 0%; <sup>b</sup> significativo a 5%; e <sup>c</sup> não significativo.

3) Para coeficientes  $\beta_{Y_B} \geq 0,03$  “V” de "Verdadeiro", de outro modo “F” de “Falso.

4) Para a razão entre os coeficientes  $\beta_{Y_B} / \beta_{Y_L} > 0$  “V” de "Verdadeiro “de outro modo “F” de “Falso”.

5) Para coeficientes  $\beta_{Y_I} \geq 0,03$  “V” de "Verdadeiro", de outro modo “F” de “Falso.

6) Classe atribuída nos termos do descrito no Quadro A.

Fonte: M. A. Monteiro e A. Silva (2023a). Elaborada pelo autor.

**Tabela B – Coeficientes  $\beta$  das regressões, atributos de qualificação e cargas fatoriais dos produtos ou grupos deles relativos às estruturas patronais em Carajás no ano de 1996.**

	$Y_B$	$Y_L$	$Y_I$	Socialmente relevante (3)	Compensação privada positiva (4)	Fonte de investimento (5)	Classe de combinações dos produtos (6)	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
	$\beta^{Y_B}$	$\beta^{Y_L}$	$\beta^{Y_I}$									
$x_1$	0,85 <sup>a</sup>	0,75 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,46	0,73	0,05	0,05	-0,03
$x_2$	0,06 <sup>a</sup>	0,10 <sup>c</sup>	0,04 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,85	-0,35	0,02	0,04	-0,07
$x_3$	0,01 <sup>a</sup>	0,05 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,78	0,01	-0,03	-0,12	0,04
$x_4$	0,01 <sup>a</sup>	-0,15 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_5$	0,00 <sup>a</sup>	0,10 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,51	-0,51	0,32	0,08	-0,18
$x_6$	0,01 <sup>a</sup>	0,11 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,07	-0,16	-0,08	-0,43	0,86
$x_7$	0,15 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,40	0,52	0,04	-0,47	-0,19
$x_8$	0,00 <sup>a</sup>	0,01 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,24	-0,12	-0,65	0,49	0,11
$x_9$	0,02 <sup>a</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G4					
$x_{10}$	0,01 <sup>a</sup>	-0,02 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_{11}$	0,01 <sup>a</sup>	0,14 <sup>b</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,62	0,20	-0,47	0,07	0,07
$x_{13}$	0,01 <sup>a</sup>	-0,12 <sup>b</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_{14}$	0,00 <sup>c</sup>	-0,06 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	F	F	F	G4					
$x_{15}$	0,00 <sup>a</sup>	-0,05 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_{16}$	0,01 <sup>a</sup>	0,04 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,05	0,41	0,48	0,60	0,40
$x_{17}$	0,01 <sup>a</sup>	0,04 <sup>c</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,51	-0,18	0,45	0,05	0,12
$x_{18}$			0,34 <sup>a</sup>									
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>1,000</b>	<b>0,957</b>	<b>1,000</b>	<b>% variância</b>			<b>73,46</b>	<b>26,52</b>	<b>14,71</b>	<b>11,84</b>	<b>10,35</b>	<b>10,06</b>

Notas: 1)  $Y_I$  = Valor de fontes e de investimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção.;  $Y_L$  = Valor da renda líquida;  $x_1$  = Valor da prod. animal de grande porte, excluindo leite;  $x_2$  = Valor da prod. de leite de vaca;  $x_3$  = Valor da prod. animal de médio porte;  $x_4$  = Valor da prod. de aves;  $x_5$  = Valor da prod. de pequenos animais;  $x_6$  = Valor da prod. de horticultura;  $x_7$  = Valor da prod. de extração vegetal;  $x_8$  = Valor da prod. de abacaxi;  $x_9$  = Valor da prod. de arroz em casca;  $x_{11}$  = Valor da prod. de mandioca;  $x_{12}$  = Valor da prod. de soja em grão;  $x_{13}$  = Valor da prod. das outras lav. temp.;  $x_{14}$  = Valor da prod. de açaí (fruto);  $x_{15}$  = Valor da prod. de banana;  $x_{16}$  = Valor da prod. de cacau (amêndoa);  $x_{17}$  = Valor da prod. das outras lav. perman.;  $x_{18}$  = Valor dos investimentos.

2) <sup>a</sup> Significativo a 0%; <sup>b</sup> significativo a 5%; e <sup>c</sup> não significativo.

3) Para coeficientes  $\beta^{Y_B} \geq 0,03$  "V" de "Verdadeiro", de outro modo "F" de "Falso".

4) Para a razão entre os coeficientes  $\beta^{Y_B} / \beta^{Y_L} > 0$  "V" de "Verdadeiro" de outro modo "F" de "Falso".

5) Para coeficientes  $\beta^{Y_I} \geq 0,03$  "V" de "Verdadeiro", de outro modo "F" de "Falso".

6) Classe atribuída nos termos do descrito no Quadro A.

Fonte: M. A. Monteiro e A. Silva (2023a). Elaborada pelo autor.

**Tabela C – Coeficientes  $\beta$  das regressões, atributos de qualificação e cargas fatoriais dos produtos ou grupos deles relativos às estruturas camponesas em Carajás no ano de 2017.**

$\beta$	$Y_B$	$Y_L$	$Y_I$	Socialmente relevante (2)	Compensação privada positiva (3)	Fonte de investimento (4)	Classe de combinações dos produtos (5)	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
	$\beta^{Y_B}$	$\beta^{Y_L}$	$\beta^{Y_I}$									
$x_1$	0,60 <sup>a</sup>	0,60 <sup>a</sup>	0,53 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,82	-0,44	-0,05	-0,07	0,05
$x_2$	0,24 <sup>a</sup>	0,19 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,82	-0,25	-0,12	-0,07	0,08
$x_3$	0,02 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,72	0,10	-0,18	0,04	0,17
$x_4$	0,05 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,82	-0,24	-0,07	0,00	0,04
$x_5$	0,01 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,52	0,34	0,41	0,11	0,07
$x_6$	0,02 <sup>a</sup>	0,03 <sup>a</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,32	0,50	0,52	0,05	0,05
$x_7$	0,02 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,23	-0,36	0,35	0,04	-0,27
$x_8$	0,09 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,09	0,07	-0,48	0,59	-0,41
$x_9$	0,01 <sup>a</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,01 <sup>b</sup>	F	V	F	G8	0,57	0,37	-0,20	-0,08	-0,20
$x_{10}$	0,06 <sup>a</sup>	0,01 <sup>c</sup>	0,05 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,81	0,41	-0,10	0,04	-0,11
$x_{11}$	0,02 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,86	-0,25	0,04	0,07	-0,04
$x_{13}$	0,12 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,07	-0,02	-0,20	0,20	0,81
$x_{14}$	0,02 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	F	V	F	G8	0,12	-0,03	-0,24	-0,75	-0,11
$x_{15}$	0,01 <sup>a</sup>	0,01 <sup>c</sup>	0,01 <sup>b</sup>	F	V	F	G8	0,65	0,45	0,04	-0,10	-0,01
$x_{16}$	0,06 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,29	-0,61	0,32	0,14	-0,08
$x_{17}$	0,00 <sup>b</sup>	-0,04 <sup>a</sup>	0,00 <sup>b</sup>	F	F	F	G4					
$x_{18}$			0,13 <sup>a</sup>									
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>1,00</b>	<b>0,99</b>	<b>1,00</b>	<b>% variância</b>			<b>67,45</b>	<b>34,777</b>	<b>11,77</b>	<b>7,30</b>	<b>6,86</b>	<b>6,74</b>

Notas: 1)  $Y_I$  = Valor de fontes e de investimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção.;  $Y_L$  = Valor da renda líquida;  $x_1$  = Valor da prod. animal de grande porte, excluindo leite;  $x_2$  = Valor da prod. de leite de vaca;  $x_3$  = Valor da prod. animal de médio porte;  $x_4$  = Valor da prod. de aves;  $x_5$  = Valor da prod. de pequenos animais;  $x_6$  = Valor da prod. de horticultura;  $x_7$  = Valor da prod. de extração vegetal;  $x_8$  = Valor da prod. de abacaxi;  $x_9$  = Valor da prod. de arroz em casca;  $x_{11}$  = Valor da prod. de milho em grão;  $x_{11}$  = Valor da prod. de milho em grão;  $x_{13}$  = Valor da prod. das outras lav. temp.;  $x_{14}$  = Valor da prod. de açaí (fruto);  $x_{15}$  = Valor da prod. de banana;  $x_{16}$  = Valor da prod. de cacau (amêndoa);  $x_{17}$  = Valor da prod. das outras lav. perman.;  $x_{18}$  = Valor dos investimentos.

2) <sup>a</sup> Significativo a 0%; <sup>b</sup> significativo a 5%; e <sup>c</sup> não significativo.

3) Para coeficientes  $\beta Y_B \geq 0,03$  “V” de "Verdadeiro", de outro modo “F” de “Falso”.

4) Para a razão entre os coeficientes  $\beta Y_B / \beta Y_L > 0$  “V” de "Verdadeiro" de outro modo “F” de “Falso”.

5) Para coeficientes  $\beta Y_I \geq 0,03$  “V” de "Verdadeiro", de outro modo “F” de “Falso”.

6) Classe atribuída nos termos do descrito no Quadro A.

Fonte: M. A. Monteiro e A. Silva (2023b). Elaborada pelo autor.

**Tabela D – Coeficientes  $\beta$  das regressões, atributos de qualificação e cargas fatoriais dos produtos ou grupos deles relativos às estruturas patronais em Carajás no ano de 2017.**

	$Y_B$	$Y_L$	$Y_I$	Socialmente relevante (3)	Compensação privada positiva (4)	Fonte de investimento (5)	Classe de combinações dos produtos (6)	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
	$\beta^{Y_B}$	$\beta^{Y_L}$	$\beta^{Y_I}$									
$x_1$	0,81 <sup>a</sup>	0,88 <sup>a</sup>	0,71 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,51	0,39	-0,53	0,02	0,03
$x_2$	0,03 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>c</sup>	0,03 <sup>a</sup>	V	F	F	G3	0,34	0,57	-0,45	-0,10	0,01
$x_3$	0,00 <sup>a</sup>	0,03 <sup>c</sup>	0,00 <sup>b</sup>	F	V	F	G5	0,39	0,66	0,40	0,02	0,01
$x_4$	0,01 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_5$	0,02 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>c</sup>	0,02 <sup>a</sup>	F	F	F	G8	0,19	0,54	0,60	-0,05	0,10
$x_6$	0,01 <sup>a</sup>	0,02 <sup>c</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G5	-0,05	-0,04	0,12	-0,21	0,77
$x_7$	0,00 <sup>a</sup>	0,02 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	F	F	F	G4					
$x_8$	0,01 <sup>a</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	V	F	G5	-0,02	0,05	0,26	0,83	-0,03
$x_9$	0,00 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_{11}$	0,09 <sup>a</sup>	-0,04 <sup>c</sup>	0,08 <sup>a</sup>	V	F	V	G3	0,71	-0,43	0,23	-0,20	-0,02
$x_{12}$	0,33 <sup>a</sup>	0,35 <sup>c</sup>	0,29 <sup>a</sup>	V	V	V	G1	0,80	-0,49	0,16	-0,01	0,00
$x_{13}$	0,06 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>c</sup>	0,06 <sup>a</sup>	V	F	V	G1	0,47	-0,14	-0,25	0,39	0,05
$x_{14}$	0,03 <sup>a</sup>	0,03 <sup>b</sup>	0,03 <sup>a</sup>	V	V	F	G2	0,01	0,08	0,18	-0,28	-0,62
$x_{15}$	0,00 <sup>a</sup>	-0,01 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_{16}$	0,01 <sup>a</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,01 <sup>a</sup>	F	F	F	G4					
$x_{17}$	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>c</sup>	F	F	F	G4					
$x_{18}$			0,17 <sup>a</sup>									
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>1,00</b>		<b>0,95</b>		<b>% variância</b>		<b>68,76</b>	<b>19,35</b>	<b>16,51</b>	<b>12,71</b>	<b>10,17</b>	<b>10,03</b>

Notas: 1)  $Y_I$  = Valor de fontes e de investimentos;  $Y_B$  = Valor bruto da produção.;  $Y_L$  = Valor da renda líquida;  $x_1$  = Valor da prod. animal de grande porte, excluindo leite;  $x_2$  = Valor da prod. de leite de vaca;  $x_3$  = Valor da prod. animal de médio porte;  $x_4$  = Valor da prod. de aves;  $x_5$  = Valor da prod. de pequenos animais;  $x_6$  = Valor da prod. de horticultura;  $x_7$  = Valor da prod. de extração vegetal;  $x_8$  = Valor da prod. de abacaxi;  $x_9$  = Valor da prod. de arroz em casca;  $x_{11}$  = Valor da prod. de milho em grão;  $x_{12}$  = Valor da prod. de soja em grão;  $x_{13}$  = Valor da prod. das outras lav. temp.;  $x_{14}$  = Valor da prod. de açaí (fruto);  $x_{15}$  = Valor da prod. de banana;  $x_{16}$  = Valor da prod. de cacau (amêndoa);  $x_{17}$  = Valor da prod. das outras lav. perman.;  $x_{18}$  = Valor dos investimentos.

2) <sup>a</sup> Significativo a 0%; <sup>b</sup> significativo a 5%; e <sup>c</sup> não significativo.

3) Para coeficientes  $\beta Y_B \geq 0,03$  “V” de “Verdadeiro”, de outro modo “F” de “Falso”.

4) Para a razão entre os coeficientes  $\beta Y_B / \beta Y_L > 0$  “V” de “Verdadeiro” de outro modo “F” de “Falso”.

5) Para coeficientes  $\beta Y_I \geq 0,03$  “V” de “Verdadeiro”, de outro modo “F” de “Falso”.

6) Classe atribuída nos termos do descrito no Quadro A.

Fonte: M. A. Monteiro e A. Silva (2023b). Elaborada pelo autor.

Além das cargas fatoriais (Tabelas A, B, C e D), foram computados, adicionalmente os escores fatoriais das variáveis com base nos pesos dos cinco fatores de cada um dos casos originais. Os valores dos escores fatoriais foram padronizados e, dentre os pesos atribuídos a cada um dos casos originais relativos à forma de produção patronal (*EFP1 ... EFP5*) e camponesa (*EFc1 ... EFc5*), o de maior valor foi tomado para qualificar o caso, gerando desta maneira uma nova variável discreta (*V6*) cujos elementos caracterizam o fator dominante no caso. Assim, nos termos indicados por Costa (2012, p. 144), é possível distinguir em qual das combinações de grupos de produtos (*V6*) cada um dos casos pertence, bem como o seu envolvimento em uma trajetória (*V5*). Uma vez qualificada cada unidade de informação por tipo de combinação de produto prevacente (*V6*) e de trajetória predominante (*V5*), é possível realizar o cruzamento desta variável com centenas de outras presentes na base de dados (M. A. Monteiro e A. Silva, 2023a; 2023b).

Ao valer-se desta possibilidade e promover a interseção da variável  $Y_B$  qualificada por  $V_5$  com a localização da produção ( $V_2$ ), obtém-se informações importantes que contribuem para a elucidação da espacialização de interações no agrário regional e, ao promover o cruzamento da mesma variável ( $Y_B$ ) igualmente qualificada por  $V_5$  entre de bancos de dados referentes a censos distintos, se torna viável delinear uma interpretação da evolução temporal. Há também a possibilidade de, a partir das informações derivadas de  $V_1$ , efetuar o cotejamento de informações entre bancos referenciados em censos distintos e, com isso, qualificar as alterações das qualificações expressas por  $V_5$ , aferindo-se assim as diferenciações no uso do solo.

*c. O cálculo de indicadores para a caracterização adicional das trajetórias*

Uma vez qualificados os casos ( $V_1$ ) por tipos de trajetória produtiva ( $V_5$ ), recorreu-se aos novos dados censitários para dar ênfase às diferenciações tecnológicas das trajetórias. Para essa finalidade, relações entre as variáveis foram estabelecidas a partir de elementos da “função de metaprodução” desenvolvida por Hayami e Ruttan (1988) para apreender as particularidades das mudanças no processo de produção no agrário. Relações que, em termos formais, podem ser expressas por:

$$Y_b = \left(\frac{Y_b}{H_2}\right) \cdot \left(\frac{H_2}{P_2}\right) \cdot P_2$$

Em que:

$Y_B$  é o valor bruto da produção;

$H_2$  “área das terras agricultáveis; e

$P_2$  é o número de pessoas maiores de 14 anos ocupadas na produção.

Relações que expressam a:

- Produtividade monetária da terra (PTR), que resulta da divisão entre o ( $Y_B$ ) e a “área das terras agricultadas” ( $H_2$ );
- Relação terra-trabalho (RTT), que se refere ao quociente da divisão entre a “área das terras agricultadas” ( $H_2$ ) pelo valor da variável “pessoal ocupado” ( $P_2$ );
- Produtividade monetária do trabalho, que decorre da divisão entre o “valor bruto da produção” ( $Y_B$ ) e o valor da variável “pessoal ocupado” ( $P_2$ );
- Proporção de terras agricultáveis (PTA), que resulta da razão entre a variável “área total dos estabelecimentos” ( $H_1$ ) e a “área das terras agricultadas” ( $H_2$ ).
- Adicionalmente, foram estabelecidas relações entre as variáveis para inferir a intensidade mecânica, química, de trabalho e do pastejo para cada trajetória e para cada ano censitário. O que permite comparar os resultados entre as trajetórias e os censos nos seguintes termos:
- Intensidade química - fertilizantes (IQF), expressa pela razão entre o “valor das despesas com adubos e corretivos” ( $X_{25}$ ) e a “área das terras agricultadas” ( $H_2$ );
- Intensidade química - agrotóxicos (IQA), resultante da divisão entre o “valor das despesas com agrotóxicos” ( $X_{26}$ ) e a “área das terras agricultadas” ( $H_2$ )

- Intensidade mecânica - combustíveis e lubrificantes (IMC), decorrente da divisão entre o “valor das despesas com combustíveis e lubrificantes” (X27) e a “área das terras agricultadas” (H<sub>2</sub>);
- Intensidade de trabalho (IT), resultante da razão entre o valor da variável “Pessoal ocupado” (P2) e “área das terras agricultadas” (H<sub>2</sub>);
- Intensidade pastejo do gado bovino, expressa pela razão entre o “efetivo bovino” (X24) e a somatória das variáveis “utilização das terras - pastagens naturais (H<sub>6</sub>) e “utilização das terras - pastagens plantadas (H7). Para o censo de 2017, o valor do denominador desse índice deriva somente da variável “Área dos estabel. atividade: Pecuária e criação de outros animais” (H57).

## REFERÊNCIAS

- Costa, F. d. A. (2009). Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. *Revista Brasileira de Inovação*, 8 (1), 35-86. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v8i1.8648975>
- Costa, F. d. A. (2012). Mercado de terras e trajetórias tecnológicas na Amazônia. *Economia e Sociedade*, 21, 245-273. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182012000200002>
- Costa, F. d. A. (2021). Structural diversity and change in rural Amazonia: a comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017). *Nova Economia*, 31, 415-453. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/6373>
- Guanziroli, C. E., Buainain, A. M. e Di Sabbato, A. (2012). Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil:(1996 e 2006). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 50(2), 351-370.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Black, W. C., Tatham, R. L., Sant'Anna, A. S. e Babin, B. J. (2009). *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman Editora.
- IBGE. (1998). *Censo Agropecuário 1995-1996 - Pará (Banco de dados)*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2009). *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE. (2019). *Censo Agropecuário 2017*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Monteiro, M. A. e Silva, A. (2023a). *Dados do agrário amazônico classificados por trajetória tecnológica: região de Carajás, 1996*. Dataset - figshare. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22298998.v1>
- Monteiro, M. A. e Silva, A. (2023b). *Dados do agrário amazônico classificados por trajetória tecnológica: região de Carajás, 2017*. Dataset - figshare. Disponível em: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22272193.v2>

### Sugestão de citação:

Monteiro, M. A. (2023). Trajetórias produtivas no agrário amazônico: o caso da região de Carajás. In M. A. Monteiro (Ed.), *Amazônia: a região de Carajás*. (pp. 571-611). Belém: NAEA. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/978-85-7143-217-8.cap26>