



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

MAICO EDUARDO DIAS DIAS

**COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA, ESTRUTURA E
DINÂMICA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA**

Londrina

2024

MAICO EDUARDO DIAS DIAS

**COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA, ESTRUTURA E
DINÂMICA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Edilson Luis de Oliveira

Londrina

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Dias, Maico Eduardo Dias .

Complexidade geográfico-econômica, estrutura e dinâmica territorial da piscicultura brasileira / Maico Eduardo Dias Dias. - Londrina, 2024.
263 f. : il.

Orientador: Edilson Luis de Oliveira.

Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2024.
Inclui bibliografia.

1. Piscicultura - Tese. 2. Circuitos Espaciais de Produção - Tese. 3. Aglomerações produtivas - Tese. 4. Complexidade geográfico-econômica - Tese.
I. Oliveira, Edilson Luis de . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

CDU 91

MAICO EDUARDO DIAS DIAS

**COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA, ESTRUTURA E
DINÂMICA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Geografia da Universidade Estadual de
Londrina, como requisito parcial à obtenção do título
de Doutor em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof. Dr. Edilson Luis de Oliveira
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof.ª Dr.ª Maria Laura Silveira.
CONICET – Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas
(Universidade de Buenos Aires)

Prof. Dr. Ricardo Abid Castillo
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Prof. Dr. Denis Castilho
Universidade Federal de Goiás – UFG

Prof.ª Dr.ª Ideni Terezinha Antonello
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 06 de março de 2024.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me proporcionado saúde e disposição para enfrentar todos os desafios inerentes ao processo de doutoramento.

Agradeço imensamente meu orientador, Prof. Dr. Edilson Luis de Oliveira, pelos ensinamentos, pela atenção e seu cuidado durante suas orientações. Por além de me guiar neste processo, ter acolhido minhas ideias e meus anseios na construção do meu próprio caminho como pesquisador e professor.

À minha esposa, Flávia Vertuan, que esteve do meu lado em toda essa trajetória, sendo amiga, companheira, inspiradora de todo este trabalho. Por me incentivar e comemorar comigo a cada etapa vencida.

À minha mãe, Regina de Cassia Dias Dias, por ter dedicado a vida de trabalho em função do meu bem-estar e minha educação, sendo uma incessante torcedora de meu êxito acadêmico e profissional.

Ao meu pai, João Antonio Dias Dias (*In Memoriam*), por ter proporcionado bons exemplos e inspirações deixando-me preparado para enfrentar os desafios da vida. Por ter dedicado grande parte de sua vida, por meio de muito trabalho, às condições necessárias para uma boa educação para mim e meu irmão.

Ao meu irmão, Jeferson Antonio Dias Dias, um verdadeiro exemplo de pessoa e profissional da educação que sempre foi inspiração para meus estudos e sempre será. Por ter me acompanhado e contribuído no trabalho de campo realizado na aglomeração produtiva do submédio do São Francisco (BA/PE/AL).

Aos produtores de peixes de cultivo, empresas e a todos os envolvidos na aglomeração produtiva de tilápias do Oeste do Paraná que contribuíram com informações para esta pesquisa.

Aos piscicultores e empresas que abriram suas portas e forneceram informações sobre as dinâmicas da aglomeração produtiva de tilápias de Ilha Solteira (SP/MS).

Aos piscicultores e piscicultoras das associações comunitárias de pisciculturas de engorda dos municípios de Jatobá e Petrolândia, no estado de Pernambuco. Especialmente ao Padre Antônio Miglio, Jaqueline Chaves, e ao Professor Dr. Ruy Albuquerque Tenório (UNEB) por toda recepção e contribuição na logística de coleta de dados na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).

Aos membros da banca de qualificação, Prof. Dr. Ricardo Abid Castillo e a Prof.^a Dr.^a Ideni Terezinha Antonello, pelas significativas contribuições para o aprimoramento desta pesquisa. Estendo meus agradecimentos aos componentes da banca de defesa, à Prof.^a Dr.^a María Laura Silveira, Prof. Dr. Ricardo Abid Castillo, Prof. Dr. Denis Castilho e a Prof.^a Dr.^a Ideni Terezinha Antonello, pela enorme contribuição com a presente tese.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina. Especialmente à coordenadora Prof.^a Dr.^a Jeani Delgado Paschoal Moura que sempre esteve à disposição de forma muito humana às necessidades institucionais da pesquisa.

Aos discentes e aos amigos do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina que contribuíram com debates e com aconselhamentos durante as disciplinas cursadas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, criando condições e viabilidade para a realização deste estudo.

DIAS, Maico Eduardo Dias. **Complexidade Geográfico-econômica, Estrutura e Dinâmica Territorial da Piscicultura Brasileira**. 2024. 263 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

RESUMO

No Brasil, nas últimas três décadas (1990 – 2023), a piscicultura (criação de peixes em cativeiro) tornou-se uma atividade econômica em ascensão. Sua difusão no território brasileiro tem sido impulsionada pela produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em aglomerações espaciais de produtores. O objetivo central desta tese é analisar e explicar a estrutura territorial e a dinâmica da piscicultura brasileira. A metodologia de análise e comparação de aglomerações de produtores de tilápia está centrada na categoria analítica de complexidade geográfico-econômica. Para interpretar e explicar as formas e intensidades em que ocorre a apropriação dos recursos territoriais promovidas pela piscicultura, apoiamo-nos na obra de Milton Santos. Utilizamos com maior frequência os conceitos de circuitos espaciais de produção, círculos de cooperação e circuitos econômicos urbanos. Esses conceitos embasaram a metodologia de análise e, em especial, a categoria de complexidade geográfico-econômica, que serviu de base para comparação e classificação das aglomerações produtivas. A classificação resultante divide a tilapicultura brasileira em aglomerações produtivas monofuncionais, mesofuncionais e multifuncionais. A fase de investigação incluiu também trabalho de campo, durante o qual realizamos estudos de diferentes situações geográficas. Foram analisadas três aglomerações produtivas: aglomeração multifuncional do Oeste do Paraná, aglomeração multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS) e aglomeração mesofuncional do Baixo São Francisco (BA/PE/AL). As conclusões a que chegamos revelam que a piscicultura brasileira está estruturada em dois extensos contextos regionais: o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste com predominância da piscicultura nativa, e o Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul com predominância de peixes exóticos. Neste último estão localizadas aglomerações de produtores de tilápia. Os diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica de cada aglomeração revelam, em suas particularidades, o desenvolvimento desigual e combinado do território brasileiro. Essas particularidades dizem respeito principalmente às suas distintas densidades técnicas e informacionais, aos fluxos materiais e imateriais, à diversidade de atores específicos e à sua participação nos circuitos econômicos urbanos, aos processos de verticalização e horizontalização, à densidade das redes e proximidades de conhecimento.

Palavras-chave: Piscicultura. Circuitos Espaciais de Produção. Círculos de Cooperação. Aglomerações produtivas. Contextos Regionais. Complexidade geográfico-econômica.

DIAS, Maico Eduardo Dias. **Geographic-economic Complexity, Structure and Territorial Dynamics of Brazilian Fish Farming**. 2024. 263 f. Thesis (Doctorate in Geography) – State University of Londrina, Londrina, 2024.

ABSTRACT

In Brazil, in the last three decades (1990 – 2023), pisciculture (farming fish in captivity) has become a growing economic activity. Its diffusion in Brazilian territory has been driven by the production of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in spatial agglomeration of producers. The central objective of this thesis is to analyze and explain the territorial structure and dynamics of Brazilian fish farming. The methodology for analyzing and comparing agglomerations of tilapia producers is centered on the analytical category of geographic-economic complexity. To interpret and explain the forms and intensities in which the appropriation of territorial resources promoted by fish farming occurs, we rely on the work of Milton Santos. We most frequently use the concepts of spatial production circuits, cooperation circles and urban economic circuits. These concepts supported the analysis methodology and, in particular, the category of geographic-economic complexity, which served as the basis for comparison and classification the agglomerations of tilapia producers. The resulting classification divides Brazilian tilapiculture into monofunctional, mesofunctional and multifunctional productive agglomerations. The research phase also included fieldwork, during which we carried out case studies. Three productive agglomerations were analyzed: multifunctional agglomeration of Western Paraná, multifunctional agglomeration of Ilha Solteira (SP/MS) and mesofunctional agglomeration of Baixo São Francisco (BA/PE/AL). The conclusions we reached reveal that Brazilian fish farming is structured in two extensive regional contexts: the North-Central-West Regional Context with a predominance of native fish farming, and the Northeast-Central-South Regional Context with a predominance of exotic fish. In the latter there are clusters of tilapia producers. The different levels of geographic-economic complexity of each agglomeration reveal, in their particularities, the uneven and combined development of the Brazilian territory. These particularities mainly concern their different technical and informational densities, material and immaterial flows, the diversity of specific actors and their participation in urban economic circuits, the processes of verticalization and horizontalization, the density of knowledge networks and proximity.

Keywords: Fish farming. Production Space Circuits. Cooperation Circles. Productive agglomerations. Regional Contexts. Geographic-economic complexity

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Caminho teórico-metodológico para a análise da dinâmica territorial da piscicultura no Brasil.	30
Figura 02: Mapa dos países com maior produção de tilápias no mundo, em 2022..	47
Figura 03: Brasil: Regionalização da piscicultura por espécies predominantes, 2023.	53
Figura 04: Mapa da produção de Peixes Nativos no Brasil em 2022, por unidades federativas.....	57
Figura 05: Mapa da produção de outras espécies exóticas no Brasil em 2022, por unidades federativas.	61
Figura 06: Mapa da produção total de tilápias no Brasil em 2022, por unidades federativas.....	64
Figura 07: Mapa da produção dispersa de tilápias no Brasil em 2022, por unidades federativas.....	69
Figura 08: Complexo de piscicultura de sistema RAS em tanques elevados circulares, Região Metropolitana de Curitiba - PR.....	70
Figura 09: Mapa de localização das aglomerações produtivas de tilápias no Brasil, 2024.	74
Figura 10: Mapa das principais aglomerações produtivas de tilápias no Brasil, por modalidade técnica predominante.....	75
Figura 11: Redes de conhecimento exercidas por Buzzs locais e Pipelines globais.	82
Figura 12: Fluxograma do circuito espacial de produção da tilapicultura e seus círculos de cooperação.	86
Figura 13: Infográfico do nível de diversidade e atuação dos atores envolvidos da configuração das Aglomerações Produtivas Monofuncionais.	95
Figura 14: Infográfico do nível de diversidade e atuação dos atores envolvidos da configuração das Aglomerações Produtivas Mesofuncionais.	97

Figura 15: Infográfico do nível de diversidade e atuação dos atores envolvidos da configuração das Aglomerações Produtivas Multifuncionais.....	99
Figura 16: Mapa de localização da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná. .	105
Figura 17: Processo de integração cooperativista que ocorre no Oeste Paranaense.	115
Figura 18: Mapa da espacialização do grupo específico de atores envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação da aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, em 2019.....	117
Figura 19: Foto aérea da piscicultura de alevinos e juvenis Aquicultura Venites, em Toledo-PR.	120
Figura 20: Tanques escavados que abriga as matrizes reprodutoras e coleta de seus ovos, Aquicultura Venites, em Toledo-PR.	121
Figura 21: Sistema de caixas e tanques de alvenaria para manejo de alevinos na Aquicultura Venites, Toledo-PR.	122
Figura 22: Vias de acesso asfaltadas e sistema de energia solar, Aquicultura Venites, Toledo-PR.	124
Figura 23: Transporte especializado próprio para peixes vivos e insumos, Aquicultura Venites, Toledo-PR.	125
Figura 24: Equipamentos e tanques escavados em manutenção, Aquicultura Venites, Toledo-PR.	126
Figura 25: Principais destinos da produção de alevinos e juvenis da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná.....	127
Figura 26: Mapa da produção de tilápias na aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, 2022, por municípios. Em toneladas.	129
Figura 27: Imagem aérea da Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.	130
Figura 28: Tanques escavados da piscicultura de engorda Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.	131
Figura 29: Escritório e local de atendimento administrativo no centro da cidade de Toledo-PR.	132

Figura 30: Transporte especializado próprio de cargas vivas, frescas, refrigeradas e ração, piscicultura Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.....	133
Figura 31: Estradas rurais pavimentadas, Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.....	134
Figura 32: Mapa dos principais destinos da produção de tilápias em fase de engorda da Paturi Agroindustrial, situada na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná. .	135
Figura 33: Indústria de equipamentos AquaGermany, Nova Santa Rosa-PR.....	138
Figura 34: Interior da indústria de equipamentos AquaGermany, Nova Santa Rosa/PR.....	138
Figura 35: Alimentadores e aeradores prontos para venda, AquaGermany, Nova Santa Rosa-PR	139
Figura 36: Mapa dos principais destinos dos equipamentos para piscicultura e aquicultura produzidos na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná	141
Figura 37: Complexo industrial de beneficiamento de peixe, C.Vale, Palotina-PR.	142
Figura 38: Interior frigorífico de peixes C.Vale, Palotina-PR.	143
Figura 39: Sistema de logística para exportação de filé de tilápia fresco para aos Estados Unidos.	144
Figura 40: Hipermercado pertencente a C.Vale, Assis Chateaubriand-PR.	147
Figura 41: Localização e redes viárias da aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS).....	152
Figura 42: Mapa da espacialização dos atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação da aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), em 2019.....	161
Figura 43: Imagem aérea da piscicultura Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.	163
Figura 44: Tanques escavados com matrizes para reprodução de alevinos, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.....	164
Figura 45: Tanques de alvenaria do sistema de conexão entre tanques escavados e tanques-rede, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.....	165
Figura 46: Máquinas de vacinação de tilápias, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia/SP.	167

Figura 47: Estrutura de acesso aos tanques-rede que preparam os juvenis para venda no Rio Paraná, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.....	168
Figura 48: Transporte especializado carga viva e escritório administrativo, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.....	169
Figura 49: Mapa dos principais destinos da produção de alevinos e juvenis da Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira (SP/MS).....	170
Figura 50: Mapa da produção de tilápias na aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), 2022. Em toneladas.....	172
Figura 51: Tanques escavados de engorda de juvenis, <i>Santa Helena Fish Farm</i> , Ilha Solteira-SP.....	173
Figura 52: Equipamentos utilizados pelos trabalhadores no momento da despensa, <i>Santa Helena Fish Farm</i> , Ilha Solteira-SP.....	175
Figura 53: Carretão utilizado nas propriedades para armazenamento de ração a granel, <i>Santa Helena Fish Farm</i> , Ilha Solteira-SP.....	176
Figura 54: Mapa dos principais destinos da produção de engorda em fase de abate na Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira-SP.....	177
Figura 55: Mapa dos principais destinos da produção de ração para peixe produzidas na Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira (SP/MS).....	179
Figura 56: Condutores móveis de descarga elevada em silos de ração para peixe.	180
Figura 57: Partes da estrutura da unidade de beneficiamento da <i>BTJ AQUA</i> , Ilha Solteira-SP.....	182
Figura 58: Fabrica de farinha e óleo de peixe, <i>BTJ AQUA</i> , Ilha Solteira-SP.....	183
Figura 59: Transporte próprio especializado em transporte de peixe vivo para abate e peixes resfriado/congelado, <i>BTJ AQUA</i> , Ilha Solteira-SP.	184
Figura 60: Mapa dos principais destinos da produção de peixes beneficiados em frigoríficos da Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira (SP/MS)	185
Figura 61: Mapa de localização e rede viária da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE).	189

Figura 62: Igreja submersa da antiga cidade de Petrolândia, Pernambuco.	193
Figura 63: Mapa da espacialização dos atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), em 2019.	200
Figura 64: Imagem de satélite da alevinocultura em tanques escavados no semiárido nordestino, Itacuruba (PE).....	203
Figura 65: Mapa da origem e fluxos dos alevinos e juvenis utilizados na produção da Aglomeração Produtiva do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).	204
Figura 66: Mapa de produção de tilápias na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), 2022, por municípios. Em toneladas.	207
Figura 67: Local de armazenamento de insumos da Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.....	209
Figura 68: Local de manutenção dos equipamentos utilizados, Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.....	210
Figura 69: Proliferação de algas Baronesas (<i>Eichornia crassipes</i>), Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.....	211
Figura 70: Embarcação das trabalhadoras irem até a piscicultura instalada no Rio São Francisco, Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Jatobá/PE.	213
Figura 71: Tanques-rede da Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.....	213
Figura 72: Abrigo flutuante onde as piscicultoras passam as noites, Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.....	214
Figura 73: Casa na sede de operações para suporte aos trabalhadores, Associação Pequenos Criadores de Peixe, Rio São Francisco, Jatobá/PE.	215
Figura 74: Momento do arraçoamento feito pelo trabalhador (associado), Associação Nova Aliança, Rio São Francisco, Jatobá/PE.....	217
Figura 75: Estrada de acesso à Associação dos Piscicultores do Serrote Preto e paisagem formação rochosa que dá o nome da associação, Petrolândia/PE.....	220
Figura 76: Interior do local de armazenamento de ração e organização das operações da Associação dos Piscicultores do Serrote Preto, Petrolândia/PE.	221

Figura 77: Estrutura da piscicultura da Associação dos Piscicultores do Serrote Preto, Rio São Francisco, Petrolândia/PE	222
Figura 78: Mapa dos principais destinos da produção de tilápias em fase de abate da das associações de Jatobá/PE e Petrolândia-PE.	223
Figura 79: Tanques-rede PEAD circulares, produzidos pela Braspeixe, Paulo Afonso/BA.	225
Figura 80: Mapa dos principais destinos de equipamentos para piscicultura produzidos na Aglomeração Produtiva do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).	226
Figura 81: Sede do CDTA – Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias Aquáticas, UNEB – Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso – Bahia.	230
Figura 82: Situação dos atores envolvidos na aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná.	234
Figura 83: Situação dos atores envolvidos na aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS).	237
Figura 84: Situação dos atores da aglomeração produtiva mesofuncional do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).	240

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Evolução da produção de peixes cultivados no Brasil, 2014 - 2020.....	42
Gráfico 02: Evolução da produção de peixes cultivados por regiões do Brasil, em mil toneladas, em (2016-2020).	43
Gráfico 03: Exportações de produtos da piscicultura brasileira, em toneladas, 2016 - 2020.	45
Gráfico 04: Evolução da produção de tilápias no Brasil em mil (t), 2013-2021.	63
Gráfico 05: Concentração e dispersão da produção de tilápias no Brasil em mil (t), 2013-2021.....	66
Gráfico 06: Número de estabelecimentos agropecuários com tilapiculturas na aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, por área (ha), 2017.....	111
Gráfico 07: Evolução da produção de tilápias na aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, 2013-2022. [Toneladas].	112
Gráfico 08: Diversidade de atores de grupos específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná, em 2019.....	113
Gráfico 09: Número de estabelecimentos agropecuários com tilapiculturas na aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), por área (ha), 2017.	156
Gráfico 10: Evolução da produção de tilápias na aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), 2013-2022.....	159
Gráfico 11: Diversidade de atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação da aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), em 2019.	160
Gráfico 12: Número de estabelecimentos de tilapiculturas na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco, por tamanho de área, 2017.	195
Gráfico 13: Evolução da produção de tilápias na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), 2013-2022.	197

Gráfico 14: Diversidade de atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), em 2019.....198

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Ranking das Unidades Federativas [UF] do Brasil com base no total de peixes cultivados por grupos de espécies (ton.), 2022.....	44
Tabela 02: Exportações brasileiras da piscicultura por espécie em 2019 e 2020 (Em US\$).....	46
Tabela 03: Número de estabelecimentos que produzem espécies nativas no contexto Norte-Centro-Oeste, por estados, 2017	59
Tabela 04: Indicadores socioeconômicos dos municípios pertencentes a aglomeração multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS)	151
Tabela 05: Indicadores socioeconômicos dos municípios da aglomeração produtiva de tilápias do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL)	188

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Principais critérios de seletividade espacial da piscicultura.....	39
Quadro 02: Metodologia de identificação das tipologias das aglomerações produtivas.	
.....	93
Quadro 03: Classificação das aglomerações produtivas da tilapicultura brasileira de acordo com seu nível de complexidade geográfico-econômica.	100
Quadro 04: Indicadores socioeconômicos dos municípios da aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná.	104
Quadro 05: Principais características da comercialização da tilápia na aglomeração mesofuncional do Submédio do São Francisco.	228

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional das Águas
ANPAQUI	Associação Norte Paranaense de Aquicultura
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social
CAAP	Cooperativa Agro-Aquícola de Petrolândia-PE
COPACOL	Cooperativa Agroindustrial Consolata
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos vales do São Francisco e Parnaíba
CTG	China Three Gorges Brasil
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CDTA	Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FABESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
FAEP	Federação de Agricultura do Estado do Paraná
GIFT	Genetic Improvement of Farmed Tilapia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NPDM	Núcleo de Pesquisa em Desenvolvimento de Medicamentos
PEIXEBR	Associação Brasileira de Piscicultura
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRONAMPE	Programa Nacional de Apoio às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte
SAP	Secretaria de Aquicultura e Pesca
SITE	Sistema de inteligência Territorial Estratégico para a Aquicultura
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SPU	Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UNEB	Universidade Estadual da Bahia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	22
2. A PISCICULTURA BRASILEIRA	35
2.1. CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DA PISCICULTURA	35
2.2. CARACTERIZAÇÃO DA PISCICULTURA BRASILEIRA	41
3. ESTRUTURA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA.....	50
3.1. CONTEXTO REGIONAL NORTE-CENTRO-OESTE	54
3.2. CONTEXTO REGIONAL NORDESTE-CENTRO-SUL	59
4. DINÂMICA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA	66
4.1. DISPERSÃO DA TILAPICULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O TERRITÓRIO	68
4.2. AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS DA TILAPICULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O TERRITÓRIO	72
5. COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA E CLASSIFICAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS DE TILAPICULTURA	77
5.1. ABORDAGEM TEÓRICA DA COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA	79
5.1.1. Economia do Conhecimento	79
5.1.2. Proximidades	82
5.1.3. Circuitos Espaciais de produção e Círculos de Cooperação	85
5.1.4. Diversidade de Atores e Pertencimento aos Circuitos da Economia Urbana	89
5.2. METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS	93
5.2.1. Aglomeração Produtiva Monofuncional	94
5.2.2. Aglomeração Produtiva Mesofuncional.....	96
5.2.3. Aglomeração Produtiva Multifuncional.....	97
5.3. CLASSIFICAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS DA TILAPICULTURA BRASILEIRA	99
6. AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA MULTIFUNCIONAL DO OESTE DO PARANÁ	103
6.1. CARACTERIZAÇÃO DA AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA.....	104
6.1.1. Contexto histórico-geográfico e modalidades técnicas	106
6.1.2. Perfil dos Produtores	109
6.1.3. Complexidade Geográfico-econômica da aglomeração produtiva.....	112
6.2. CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO.....	118
6.2.1. Alevinos e Juvenis: diversidade produtiva para além da tilapicultura	118
6.2.2. Etapa de Engorda em Tanques Escavados: o alto controle técnico.....	128
6.2.3. A Força das Horizontalidades: a produção de insumos e equipamentos	136
6.2.4. Etapa de Beneficiamento: dos pequenos aos grandes complexos frigoríficos	141
6.3. CÍRCULO DE COOPERAÇÃO.....	146
7. AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA MULTIFUNCIONAL DE ILHA SOLTEIRA (SP/MS)	150
7.1. CARACTERIZAÇÃO DA AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA.....	151
7.1.1. Contexto histórico-geográfico e modalidades técnicas	153
7.1.2. Perfil dos produtores	156

7.1.3. Complexidade Geográfico-econômica da aglomeração produtiva.....	158
7.2. CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO.....	162
7.2.1. Etapa de Produção de Alevinos e Juvenis e as Conexões das Modalidades Técnicas	163
7.2.2. Engorda em Tanques-rede: crescente densidade técnica-inovativa	171
7.2.3. Insumos: a expansão da ração a granel para tanques-rede.....	178
7.2.4. Etapa de Beneficiamento: diversidade de subprodutos e marketing	181
7.3. CÍRCULO DE COOPERAÇÃO.....	186
8. AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA MESOFUNCIONAL DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO (PE/BA/AL).....	188
8.1. CARACTERIZAÇÃO DA AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA.....	188
8.1.1. Contexto histórico-geográfico	191
8.1.2. Perfil dos produtores e modalidades técnicas	194
8.1.3. Complexidade Geográfico-econômica da aglomeração produtiva.....	196
8.2. CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO.....	201
8.2.1. Etapa de produção de alevinos e juvenis	201
8.2.2. Engorda em Tanques-rede: a força das associações comunitárias	204
8.2.3. Insumos e Equipamentos: a expansão dos tanques-rede circulares	223
8.2.4. Da Falta de Beneficiamento à Comercialização do Peixe Inteiro: um consumo regional	227
8.3. CÍRCULO DE COOPERAÇÃO.....	228
9. CONCLUSÃO	231
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	244
APÊNDICES	255
APÊNDICE A: ROTEIRO DE ENTREVISTAS	255
ANEXOS	261
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	261
ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA	263

1. INTRODUÇÃO

A presente tese analisa a piscicultura brasileira a partir de uma abordagem geográfica inspirada na obra de Milton Santos. Os principais conceitos e categorias empregados na análise, interpretação e explicação da estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura brasileira têm como bases a teoria geográfica miltoniana e a economia política do território.

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura¹ em ascensão no Brasil. Nas três últimas décadas, isto é, a partir dos anos 1990, vem se apropriando de diversos recursos territoriais, particularmente os recursos hídricos. Essa apropriação ocorre de diferentes formas e intensidades. Assim, a abordagem geográfica da piscicultura concebe esse ramo de produção como um uso especializado do território.

A piscicultura brasileira se caracteriza inicialmente pelas espécies de peixes produzidos. Esse fator influencia diretamente tanto a estrutura como a dinâmica territorial dessa atividade. De modo geral, a piscicultura se divide em dois grandes grupos de piscicultores: o grupo dos produtores de peixes nativos, que lida com uma grande variedade de espécies, e o grupo de produtores de peixes exóticos, que lida com uma variedade menor. No entanto, fazem parte do grupo de produtores de espécies exóticas os que se dedicam à espécie mais cultivada no Brasil: **a tilápia** (*Oreochromis niloticus*).

Nos últimos trinta anos, o cultivo de tilápias, que doravante denominaremos tilapicultura, apresentou significativo crescimento dos volumes de produção e ampliou sua presença no território. Atualmente, a tilapicultura ocorre em todas as regiões do país. A tilapicultura vem se apropriando de parte da disponibilidade hídrica brasileira e de diversas composições de recursos territoriais favoráveis ao seu desenvolvimento. Nesse contexto, chama a atenção a diversidade das suas topologias.

Desde 2017 o Brasil ocupa a 4.^a posição no ranking mundial de produção de tilápias em cativeiro. Levando em conta que, depois do grupo das carpas, a espécie é a segunda mais produzida no mundo, o Brasil se encontra em posição importante no cenário global da piscicultura. (Peixe BR, 2021; Dias, 2021). Segundo

¹ Trata-se da produção de organismos aquáticos em cativeiro, que pode ser desenvolvida em água doce, ou seja, em rios interiores aos continentes, neste caso chamada de aquicultura continental. Ou aquicultura marinha, aquela desenvolvida em água salgada de mares e oceanos (Dias, 2021).

Sartori e Amancio (2012), estamos falando da produção de uma proteína de origem animal considerada saudável para alimentação das pessoas.

O acelerado crescimento da tilapicultura no território brasileiro instiga análises exercidas sob o olhar geográfico, uma vez que até esse momento, a maioria dos estudos sobre a atividade foram realizados por pesquisadores de outras áreas do conhecimento científico, como: zootécnica, engenharia de aquicultura, engenharia de pesca, economia, agronegócios, dentre outras.

A pesquisa em geografia ainda tem muito a fazer em relação à produção nas águas. Ressaltamos que existem estudos geográficos relevantes sobre a piscicultura continental em geral e sobre a produção de tilápias². Dentre eles destacamos o artigo “*A piscicultura em cativeiro como alternativa econômica para as áreas rurais*” (Melo; Stipp, 2001) que há duas décadas já estimava as possibilidades de expansão da piscicultura para as áreas rurais do estado do Paraná que, atualmente, é o maior produtor do país.

O trabalho de Belon e Gomes (2005), “*Piscicultura em tanques redes: Uma nova forma de produção e configuração espacial*” discute a introdução da piscicultura como alternativa econômica a fim de superar dificuldades enfrentadas por pescadores no município de Três Iagoas (MS), após a construção das usinas hidroelétricas de Jupiá e Porto Primavera no Rio Paraná. Região que, nos últimos anos, juntamente com o reservatório de Ilha Solteira (SP), consolidou-se como a segunda maior aglomeração produtiva de tilápias do país.

No Sul do Brasil, destacam-se os trabalhos de Cardoso, Rocha e Furlan (2009), “*A piscicultura no município de Santa Maria, RS*” e de Schirmer e Cardoso (2011), “*A piscicultura na dinâmica socioeconômica do município de Agudo-RS*”. Esses trabalhos caracterizam a atividade nos referidos municípios, evidenciando sua organização espacial, apropriação de recursos hídricos e função social.

No Norte e Nordeste do país, a pesquisa de Mota (2019) “*Piscicultura como estratégia de desenvolvimento local no município de Ferreira Gomes-AP*”, sugere a piscicultura como alternativa para a otimização de recursos e geração de ganhos econômicos e sociais para a região.

² Elencamos alguns estudos envolvendo a piscicultura que foram realizados por pesquisadores brasileiros da área de geografia. Esse levantamento foi realizado por meio de consulta a bases de dados indexadas, tais como: Google Acadêmico e Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

No âmbito da geografia física, Takahashi, Silveira e Vasconcelos Júnior (2020), produziram o artigo “*Escassez de Água e Seus Impactos Socioeconômicos na Piscicultura Familiar em Tanques-redes no Açude Castanhão no Município de Jaguaribara no Ceará*”. Os autores analisam os desafios da piscicultura familiar frente à escassez de água no Nordeste.

No campo das normas, o trabalho de Deus e Latuf (2019), intitulado “*Outorga e suas implicações na piscicultura no entorno do reservatório de Furnas*”, explica a importância da autorização de uso das águas da União via obtenção da Outorga de Direito de Recursos Hídricos e suas implicações na regulação e ordenamento territorial do uso de águas continentais.

Com abordagem voltada às questões sociais, destacam-se dois trabalhos. O primeiro deles é o estudo de Oliveira (2008), “*Algumas reflexões acerca da disputa pela água no Pontal do Paranapanema: Movimentos sociais e os conflitos que permeiam o agrohidroterritório*”. Esse trabalho discute as dificuldades enfrentadas por trabalhadores e movimentos sociais em conseguir acesso às águas do Rio Paranapanema para a produção de peixes em tanques-rede. Traz para o debate o poder dado a transnacionais como a *Duke Energy*, que ficou no controle dos usos das águas do Rio Paranapanema por muitos anos. A autora pauta suas análises principalmente no conceito de hidroterritório³. O segundo trabalho, produzido recentemente, é uma ampla pesquisa que resultou na tese de doutorado de Moreno (2021), intitulada “*A nova ordem sociometabólica da produção pesqueira no Brasil: As formas de controle do trabalho e da natureza versus as formas de resistências dos(as) trabalhadores(as)*”. A tese teve como objetivo principal compreender a expansão do capital via aquicultura empresarial em torno da produção pesqueira brasileira, os seus territórios de expansão e os reflexos desse processo para os trabalhadores. A pesquisa teve como recortes espaciais de análise a aglomeração produtiva de tilápias do Oeste do Paraná e o litoral leste do estado do Ceará, que possui um histórico expressivo de produção de camarão no contexto nacional.

³ Expressa um fenômeno social onde o controle da água representa o domínio do território, trazendo à tona conflitos eminentemente hídricos, dividindo as comunidades por classes com interesses e luta, podendo assumir dimensões e delimitações múltiplas, a origem e trajetória da água é que vai demarcar seu tamanho e forma (Torres, 2007). Esse conceito foi abordado por Avaní Terezinha Gonçalves Torres em sua Dissertação de Mestrado “*Hidroterritórios (novos territórios da água): os instrumentos de gestão dos recursos hídricos e seus impactos nos arranjos territoriais*”, defendida em março de 2007, junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFPB.

A ciência geográfica ainda tem muito a dizer sobre assuntos que envolvem a apropriação e produção do território aquático pela piscicultura⁴, especialmente do ponto de vista organizacional, do trabalho e da técnica.

Nos últimos anos, movido pela intenção de analisar e compreender a estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura brasileira, direcionei esforços para pesquisa sobre esses temas. No mestrado, concluído no início de 2020, realizei a pesquisa sobre a produção de tilápias no estado do Paraná, que resultou na dissertação intitulada *“Circuitos espaciais de produção da tilapicultura paranaense: Contextos regionais”*. Neste trabalho, o objetivo foi analisar a produção de tilápias nos contextos regionais Oeste e Norte do Paraná, à luz dos conceitos de circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação, propostos por Milton Santos (1988).

O Circuito espacial de produção visa “*discutir a espacialização da produção-distribuição-troca-consumo como movimento circular constante. Captar seus elementos determinantes e dar conta da essência de seu movimento [...]”* (Santos, 1988, p. 17). Os círculos de cooperação contribuem para circulação de mercadorias, capitais e informação gerando fluidez o que garante ligação constante entre as etapas de um circuito espacial de produção (Santos, 1988; Castillo; Frederico, 2017).

A partir das pesquisas realizadas sobre a piscicultura paranaense, direcionamos o olhar para o espaço nacional da piscicultura e, particularmente, da tilapicultura. A configuração dos circuitos espaciais de produção da tilapicultura no Brasil se assenta em três características amplas.

A primeira delas é que, apesar de existirem produções dispersas no território nacional, o cultivo de tilápias em cativeiro tende a se concentrar no espaço, gerando aglomerações produtivas e, consequentemente, diferentes formas de proximidade entre atores que participam das diferentes etapas do circuito espacial de produção e do círculo de cooperação.

A segunda é que, o circuito espacial de produção da tilapicultura acolhe influências locais e regionais, expressando aspectos socioculturais específicos

⁴ Os trabalhos citados referem-se à produção em territórios aquáticos continentais, ou seja, referem-se apenas à piscicultura praticada nessas águas daí a baixa quantidade de pesquisas mencionadas. Por outro lado, no âmbito da geografia, há diversos trabalhos sobre a pesca no Brasil, particularmente trabalhos sobre a pesca artesanal.

nas formas, ações e intencionalidades inerentes à produção-distribuição-troca-consumo de tilápias.

A terceira característica ampla se desdobra das duas primeiras. As aglomerações produtivas distribuídas no território nacional possuem distintos e desiguais aspectos socioculturais e econômicos. Esses aspectos contribuem no desenvolvimento de níveis de densidades técnicas e informacionais também diferentes. Isto gera discrepâncias nos volumes de produção, inovações, políticas de desenvolvimento, e atuação dos círculos de cooperação, envolvendo, por exemplo, trabalhos específicos de universidades e assessorias técnicas.

Refletindo sobre as características gerais da tilapicultura, principal ramo da piscicultura nacional, e suas relações com o território, surgiram então novas questões.

- Existem semelhanças entre as dinâmicas produtivas das aglomerações já estudados (Oeste e Norte do Paraná) com a dinâmica das outras aglomerações
- Além da disponibilidade hídrica, quais outros fatores promovem a existência de aglomerações produtivas da tilapicultura?
- Como as características socioculturais locais e regionais influenciam na formação e funcionamento dos circuitos espaciais de produção em cada aglomeração?
- Quais regiões do país tendem a absorver com mais facilidade a tilapicultura e quais absorvem produções de espécies nativas?
- Quais processos de inovação se desenvolvem nas aglomerações produtivas da tilapicultura e quais seus respectivos resultados?
- Como as redes de conhecimento se manifestam nas aglomerações da tilapicultura e como seus efeitos se difundem entre as aglomerações e nas produções dispersas?
- Quais formas de normatização territorial incidem na regulação da tilapicultura?

A partir dessas questões e características amplas da tilapicultura brasileira, definimos três objetivos principais para esta tese:

- 1) Analisar, interpretar e explicar a estrutura e a dinâmica territorial da piscicultura brasileira, particularmente de seu principal ramo de produção: **a tilapicultura**.
- 2) Analisar, interpretar, classificar e explicar as aglomerações produtivas da produção de tilápias com base nos seguintes conceitos: complexidade geográfica-econômica, circuito espacial de produção, círculos de cooperação, verticalidades e processos de verticalização, horizontalidades e processos de horizontalização e processos inovativos.
- 3) Identificar e discutir tendências de desenvolvimento da piscicultura brasileira.

Na busca por alcançar estes objetivos e trilhar um caminho teórico-metodológico coerente, utilizamos conceitos e categorias geográficas oriundas da teoria de Milton Santos (1979; 1986; 1988; 1993; 2003; 2006; 2014), tais como: espaço, território usado, técnica, circuitos espaciais de produção, círculos de cooperação, psicosfera e tecnosfera, horizontalidades, verticalidades e circuitos da economia urbana.

Além desse conjunto de conceitos e categorias, buscamos diálogar com outras categorias analíticas, tais como: proximidades (espacial, geográfica, organizacional, institucional), redes de conhecimento locais (*Buzzs locais*) e não locais (*Pipelines globais*) a partir das obras de Mario Vale (2009; 2012); Bernard Pecqueur (2009) e Pecqueur; Zimmermann (2005). Dessa forma, procurou-se sistematizar essas contribuições para que dialogassem e complementassem os conceitos e categorias miltonianas, possibilitando maior potência na captação da realidade da tilapicultura enquanto *situação geográfica* (Silveira, 1999), ampliando assim nossa capacidade de análise.

Ao nos aprofundarmos no entendimento das dinâmicas internas às aglomerações produtivas de tilápias, vimos a necessidade de propor uma nova categoria analítica para sua caracterização e análise. Trata-se da categoria analítica *complexidade geográfico-econômica*⁵. Essa categoria utiliza três principais parâmetros de aferição, que são os seguintes: capacidade produtiva (volume de produção/produtividade); diversidade de atores que compõem o circuito espacial de

⁵ Detalharemos e aprofundaremos a fundamentação dessa categoria analítica no capítulo 5.

produção, diversidade de atores que compõem o círculo de cooperação e o pertencimento de atores urbanos⁶ do circuito espacial de produção, localizados ou não nas cidades, a circuitos da economia urbana, ou seja, ao circuito superior, superior marginal ou inferior.

O desenvolvimento regional desigual existente no Brasil se reflete nas diferentes aglomerações produtivas da tilapicultura. Esse constatação mostrou que o capital envolvido nessa atividade usa de variadas formas para se apropriar de bases sociais e técnicas existentes no território brasileiro. Essa apropriação desigual produz combinações diferentes nas várias aglomerações da tilapicultura. A observação dessas diferenças no modo e na intensidade das apropriações, permitiu desenvolver a noção de que há diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica. Então classificamos as aglomerações produtivas da tilapicultura em três níveis de complexidade geográfico-econômica:

- As de nível baixo, denominadas *Aglomerações Produtivas Monofuncionais*;
- as de nível médio, denominadas *Aglomerações Produtivas Mesofuncionais*;
- as de nível alto, denominadas *Aglomerações Produtivas Multifuncionais*.

Essas tipologias contribuíram para melhor aferição de processos de horizontalização/verticalização e das diferentes densidades das redes de conhecimento (Santos, 2006; Vale, 2012) efetivamente existentes nas aglomerações produtivas: os *Buzzs locais*, que auxiliam na circulação de conhecimentos tácitos⁷, produzidos localmente ou não local; as *Pipelines globais*, fonte de conhecimento codificado⁸

A presença e funcionamento dessas redes de conhecimento permitiu a compreensão e a verificação da existência de processos inovativos que dizem respeito à organização, produtos, procedimentos técnicos, equipamentos, e tipo de insumos, nas etapas dos circuitos espaciais de produção e também nos círculos de cooperação. Possibilitando-nos ainda, a evidenciar a geografia desigual do conhecimento que impulsiona o desenvolvimento geográfico desigual e combinado da

⁶ Compreende atores como: laboratórios de alevinoculturas, frigoríficos, fábricas de ração, fábricas de equipamentos, escritórios administrativos, supermercados, entre outros. Excluem-se os atores da produção de engorda, estes atuam em propriedades rurais.

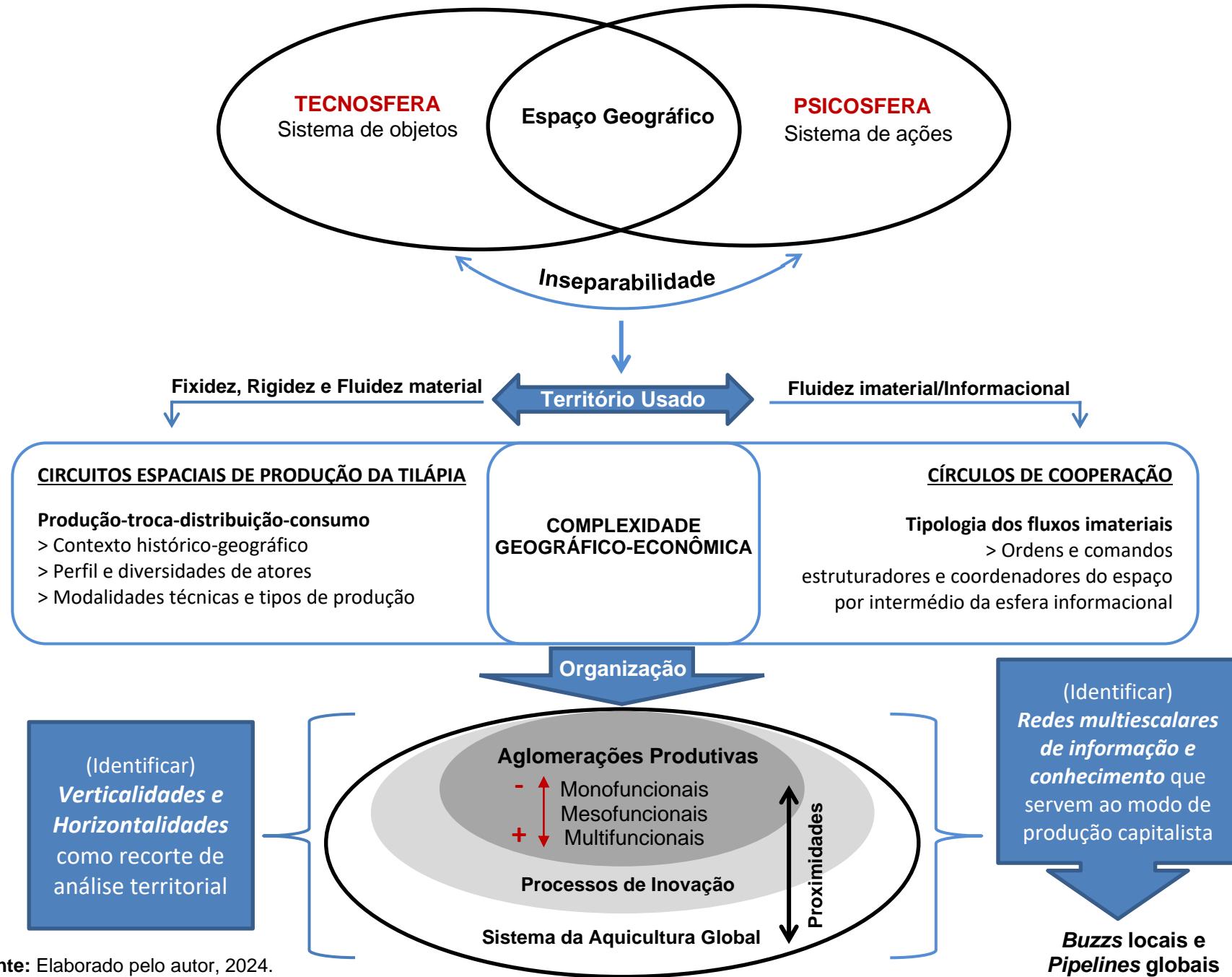
⁷ Considera-se conhecimento tácito ou informal aquele que é promovido no interior da aglomeração produtiva, pelas interações do sistema local devido à partilha de linguagem, normas e valores culturais comuns (Vale, 2012).

⁸ No que se refere ao conhecimento do tipo codificado, é aquele com capacidade de se externalizar à aglomeração produtiva, podendo ser adquirido e absorvido por mecanismos de mercado não implicando em proximidade espacial (Vale, 2012).

piscicultura no território brasileiro (Mesquita; Luna; Souza, 2021). Na figura 01 apresenta-se um esquema que ilustra de modo geral o caminho teórico-metodológico desta pesquisa.

Figura 01: Caminho teórico-metodológico para a análise da dinâmica territorial da piscicultura no Brasil.

Horizonte teórico-metodológico – Teoria social crítica, particularmente a economia política do território a partir da obra de Milton Santos.



Objetiva-se analisar, interpretar e explicar a estrutura e dinâmica territoriais da piscicultura brasileira.

Para trilhar esse caminho teórico-metodológico, partimos da revisão bibliográfica, embasada principalmente na obra de Milton Santos. Complementamos a revisão bibliográfica com uma ampla consulta de trabalhos científicos sobre a piscicultura.

Procedemos a coleta de dados secundários qualitativos e quantitativos em instituições como: Embrapa Pesca e Aquicultura, PEIXE BR - Associação Brasileira de Piscicultura, Associações Regionais de piscicultura, Relatório da FAO - *The State of World Fisheries and Aquaculture*, IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, e revistas especializadas da área de aquicultura.

O esforço se estendeu à coleta de dados primários por meio de estudo de três principais situações geográficas, que foram: Aglomeração Multifuncional do Oeste do Paraná (PR), Aglomeração Multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS) e Aglomeração Mesofuncional do Submédio São Francisco (PE/BA/AL). Foram realizados trabalhos de campo, exercendo a observação direta das situações geográficas, realização de entrevistas semiestruturadas com diferentes perfis de piscicultores, secretários municipais, presidente de cooperativa, funcionários de indústria de equipamentos para a piscicultura, funcionários de frigoríficos, trabalhadoras de associações comunitárias de piscicultura, engenheira de pesca, dentre outras pessoas envolvidas nas dinâmicas das aglomerações visitadas.

Para a sistematização dessa abordagem teórico-metodológica nos apoiamos em algumas ideias centrais que sustentam o entendimento da estrutura e dinâmica da piscicultura como uso especializado do território brasileiro. Essas ideias são as seguintes:

- 1) As atividades produtivas, apesar de utilizar as mesmas técnicas de produção, ao se realizarem nos lugares e se combinarem com as condições pré-existentes, formam arranjos geográficos específicos.
- 2) O território usado (Silveira, 2008) é uma categoria central de análise para esta tese.
- 3) Na maior parte do território brasileiro a piscicultura se realiza como atividade empresarial. Mas isso não homogeneíza a atividade, pelo contrário, resulta em um arranjo específico, criando as diferenciações.
- 4) O meio técnico-científico-informacional é um condicionante do desenvolvimento da piscicultura no Brasil.

- 5) A densidade técnica e informacional de uma dada atividade produtiva é um fator fundamental para interpretar e explicar sua estrutura e dinâmica territoriais.
- 6) Quanto maior for a intensidade e espessura das horizontalidades, mais forte a tendência de inclusão de atores não hegemônicos nos processos produtivos e na distribuição e apropriação de seus resultados econômicos.
- 7) Quanto maior for a intensidade e espessura das verticalidades, mais forte será a tendência a privilegiar atores hegemônicos em relação ao controle sobre atividades produtivas e apropriação de recursos do território.

A partir desse delineamento de ideias centrais e sistematização de análise, chegamos à seguinte tese expressa nos tópicos a seguir:

- 1) A piscicultura se configura como um uso especializado do território, centrado na apropriação dos recursos hídricos.
- 2) A estrutura territorial da piscicultura brasileira é composta por dois extensos contextos regionais. O contexto regional Norte-Centro-Oeste onde predomina o cultivo de peixes nativos. O contexto regional Nordeste-Centro-Sul, onde predomina o cultivo de peixes exóticos, particularmente a tilápia. No contexto Nordeste-Centro-Sul, a tilapicultura têm se desenvolvido com intenso dinamismo e constituído aglomerações produtivas dotadas de diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica: monofuncionais, mesofuncionais e multifuncionais.
- 3) A expansão e intensificação do cultivo de tilápias é o elemento central da dinâmica territorial da piscicultura brasileira.
- 4) O desenvolvimento da tilapicultura empresarial tende a intensificar usos corporativos no território, essa tendência é mais acentuada em aglomerações produtivas meso e multifuncionais.
- 5) A piscicultura, inclusive a tilapicultura, têm potencial para promover geração de renda, ocupação e inclusão social.

Para explicitar a tese descrita nos tópicos enumerados, organizamos o trabalho em 9 capítulos, a contar desta introdução (capítulo 1) até a conclusão (capítulo 9).

No capítulo 2, intitulado “*A Piscicultura Brasileira*”, apresentamos as características intrínsecas da piscicultura. Elencamos seus principais elementos e critérios de seletividade espacial. Fizemos também uma caracterização geral da piscicultura brasileira, indicando aspectos gerais do desenvolvimento da produção de diferentes espécies de peixes nas regiões do país, bem como suas relações com o sistema da aquicultura global.

No capítulo 3, denominado “*Estrutura Territorial da Piscicultura Brasileira*”, propusemos uma regionalização da piscicultura brasileira. Tomamos como critério principal o predomínio de espécies cultivadas no Brasil e suas relações com o meio técnico-científico-informacional. É neste capítulo que explicamos a piscicultura brasileira a partir da estruturação de dois extensos contextos regionais: o contexto Nordeste-Centro-Sul e o contexto Norte-Centro-Oeste.

A partir do entendimento da estrutura territorial o capítulo 4 discute a “*Dinâmica Territorial da Piscicultura Brasileira*”. Apresentamos análises que apontam o movimento de expansão da piscicultura no território. Esse movimento, protagonizado principalmente pela tilapicultura, se traduz em formas de dispersão e concentração espacial da produção de peixes em cativeiro. Nossas atenções se voltam às formas concentradas, caracterizadas pela formação de aglomerações produtivas de tilápias no contexto regional Nordeste-Centro-Sul.

O capítulo 5 “*Complexidade Geográfico-econômica e Classificação das Aglomerações Produtivas*” apresenta a proposta metodológica da tese. Essa metodologia é centrada na categoria *complexidade geográfico-econômica*. Apresentamos as principais bases de formulação dessa categoria analítica, especialmente sua ligação com contribuições da obra de Milton Santos. É neste momento que explicamos os diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica, que resultam nas três tipologias de aglomerações produtivas: as multifuncionais, mesofuncionais e monofuncionais.

No capítulo 6 “*Aglomeração Produtiva Multifuncional do Oeste do Paraná*”, discutimos sobre como se dá a alta complexidade geográfico-econômica desta aglomeração, caracterizando a grande diversidade de atores e a atuação de parte deles no circuito superior da economia urbana. Discute-se ainda, a eficiente

estruturação dos atores nas etapas do circuito espacial de produção, os desdobramentos do uso da modalidade técnica tanques escavados, a força das horizontalidades e a capacidade de atração de verticalidades. Outro aspecto importante é o papel das cooperativas agroindustriais na etapa de beneficiamento da produção e o sistema de integração. Isso tem dado celeridade à produção de tilápias na aglomeração, alcançando mercados em todas as escalas, do local ao global.

Assim como no capítulo anterior, no capítulo 7 sobre a “*Aglomeração Produtiva Multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS)*”, analisamos uma aglomeração de alta complexidade geográfico-econômica. Apesar de classificadas como de alta complexidade há consideráveis diferenças entre Ilha Solteira e a aglomeração do Oeste do Paraná. Nesta aglomeração predominam a atuação de grandes grupos empresariais com produção verticalizada, tendo como principal modalidade técnica os tanques-rede. Na maioria dos casos, esses atores empresariais, estão ligados ao circuito superior da economia urbana. Devido às densidades técnicas e informacionais elevadas e maior acesso a serviços prestados por atores do círculo de cooperação regional, também se caracterizam pela comercialização em várias escalas.

No capítulo 8 intitulado “*Aglomeração Produtiva Mesofuncional do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL)*”, nossas atenções se dirigem a uma situação bem diferente das anteriores. Trata-se de uma aglomeração de nível médio de complexidade geográfico-econômica que, apesar de possuir alta diversidade de atores no circuito espacial de produção e círculo de cooperação apresenta relativo equilíbrio entre atores da economia urbana pertencentes aos circuitos inferior e superior marginal. Com modalidade técnica predominante de tanques-rede, evidencia-se nesta aglomeração o importante papel das associações comunitárias de piscicultores e piscicultoras instaladas às margens do Submédio do Rio São Francisco.

Em resumo, nos capítulos finais, procuramos construir análises baseadas no conceito de complexidade geográfico-econômica que evidenciassem elementos capazes de expressar diferenças e desigualdades entre as aglomerações analisadas que produzem a mesma mercadoria: a tilápia.

Nas conclusões retomamos o percurso de análise e apresentamos de forma sintética as principais contribuições da tese sobre a estrutura e a dinâmica territorial da piscicultura brasileira.

2. A PISCICULTURA BRASILEIRA

Este capítulo analisa inicialmente as características intrínsecas da piscicultura em geral e da tilapicultura em particular. A piscicultura brasileira está, em grande medida centrada na produção de tilápias (tilapicultura). Apesar disso, do ponto de vista das condições de produção e das estruturas territoriais, a atividade apresenta uma multiplicidade de formas e situações, que envolvem a produção dos peixes nativos e de outras espécies exóticas, além da tilápia.

Após a análise das características gerais da piscicultura apresentamos uma caracterização geral da atividade no Brasil, bem como a posição da piscicultura brasileira no contexto mundial.

2.1. CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DA PISCICULTURA

Faz-se muito importante salientar as características intrínsecas da piscicultura e, particularmente, as características intrínsecas da tilapicultura, ramo da piscicultura dotado de maior complexidade e velocidade de expansão. Com base nessas características podemos analisar as mediações existentes entre o circuito espacial produtivo da piscicultura e o território, evidenciando assim, intencionalidades e critérios específicos de sua seletividade espacial. No caso da tilapicultura, evidenciar algumas características intrínsecas que favorecem a formação de aglomerações produtivas.

Quando afirmamos que a piscicultura é um uso especializado do território, nos referimos ao cultivo de peixes em grande escala com objetivos comerciais, empregando técnicas específicas a esse fim. A partir do cultivo de peixes, diversos subprodutos podem ser gerados e o destino dessa produção pode variar do consumo local às exportações.

O conjunto da produção piscícola exige portanto uma divisão de trabalho específica, cujo número de etapas e as formas de encadeamento entre elas, as modalidades técnicas empregadas e outros aspectos podem variar de acordo com as espécies produzidas e suas relações com o território e o meio técnico-científico-informacional.

A piscicultura exige o emprego de modalidades técnicas que incidem sob a forma como os peixes são reunidos em cativeiro e tratados. Podem ser utilizados

tanques-rede, tanques escavados, tanques elevados, tanques de alvenaria, entre outros⁹. As modalidades técnicas mais frequentes são os tanques-rede e os tanques escavados.

A piscicultura em geral e, particularmente a tilapicultura, se dividem em etapas encadeadas de tal maneira que estabelecem cotidianamente fluxos materiais e imateriais entre áreas urbanas e rurais, entre regiões de um mesmo país e entre países.

A primeira etapa da divisão de trabalho da piscicultura é a alevinagem¹⁰. Em geral, os alevinos são cultivados até se aproximarem do estágio em que são denominados juvenis, quando são considerados aptos a serem transferidos para produtores da etapa seguinte.

Na sequência vem a etapa de engorda dos peixes juvenis. Essa etapa realizada em propriedades rurais, faz com que os peixes atinjam a fase adulta e preencham condições determinadas pelo mercado para seu abate ou para comercialização como peixes vivos.

A depender da espécie, a etapa seguinte é a do beneficiamento. Em razão de suas características industriais, o beneficiamento ocorre geralmente em áreas urbanizadas onde se situam os frigoríficos. Nesses locais são gerados subprodutos e resíduos: filés, escamas, carcaça e vísceras. No caso das tilápias praticamente não há resíduos, uma vez que escamas, vísceras e carcaça podem ser encaminhados para outras indústrias, como por exemplo, fábricas de óleo e farinha de peixe.

Por fim, há a etapa de transporte dos peixes: vivos ou abatidos, e de subprodutos, como os filés. Os veículos para transporte são específicos. Dependendo da situação devem possuir equipamentos de manutenção da vida dos peixes ou equipamentos de refrigeração.

A descrição sucinta dessas etapas do circuito espacial de produção objetiva apresentar a divisão de trabalho interna à piscicultura como uma de suas principais características intrínsecas. Objetiva-se também indicar que essa atividade exige certas combinações geográficas subjacentes que tornem disponíveis elementos essenciais à sua existência. Ressaltamos que, na perspectiva esboçada pela

⁹ Detalharemos as modalidades técnicas empregadas na piscicultura brasileira ao longo da tese.

¹⁰ A alevinagem é a produção de alevinos, isto é, de peixes recém-nascidos. A passagem da condição alevino a de juvenil varia conforme a espécie do peixe.

descrição geral das etapas da divisão do trabalho da piscicultura, consideramos sua realização como produção mercantil.

A primeira e mais vital característica intrínseca da piscicultura é obviamente a disponibilidade hídrica. Entretanto, essa disponibilidade de água precisa ser acompanhada de outros elementos para que um lugar se torne propício à piscicultura. Falando especificamente das águas, quando utilizamos o termo disponibilidade hídrica significa que os corpos d'água precisam reunir condições favoráveis ao cultivo da espécie de peixe pretendida. A água deve ser de boa qualidade¹¹, estar localizada em região com clima favorável às espécies cultivadas e ter bom volume de renovação.

Além das condições naturais, os corpos d'água precisam ser passíveis de concessão legal para prática da piscicultura. Dessa forma, necessitam estar em consonância com as normativas de cessão de usos, estabelecidas pelos órgãos competentes como a ANA – Agência Nacional das Águas, MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Aquicultura e Pesca, e instituições estaduais e municipais.

Em conjunto com as condições naturais e normativas mencionadas, certos recursos do território (Benko; Pecqueur, 2001) devem estar presentes para que a piscicultura se desenvolva. Esses recursos participam como critérios da seletividade espacial exercida pela piscicultura. Os principais recursos do território requeridos por esta atividade dizem respeito a elementos socioculturais, econômicos e de infraestrutura. São pré-existências necessárias.

Dentre essas pré-existências, destaca-se a estrutura fundiária. A distribuição espacial das propriedades rurais em relação aos corpos d'água deve possibilitar acesso direto às águas. Tanto na modalidade técnica de tanques-rede como de tanques escavados, esse fator influencia diretamente o custo de implantação do empreendimento piscícola e, portanto, sua viabilidade.

Outro recurso territorial indispesável é a disponibilidade de mão de obra, tanto qualificada como semiqualificada. Os trabalhadores devem atuar cotidianamente no cultivo dos peixes em suas diversas etapas. Tarefas essenciais precisam ser cumpridas diariamente. Isso requer que o deslocamento casa-trabalho

¹¹ A água deve estar livre de qualquer poluente vindo de indústrias e/ou esgoto. Deve possuir valores zootécnicos ideais ou toleráveis de temperatura, oxigênio, pH, transparência, amônia e nitrito, a depender da espécie do peixe.

desse conjunto de pessoas seja viável nessa escala de tempo.

Tão fundamentais quanto os outros elementos apresentados são as condições de acesso à laboratórios de alevinagem, principal fonte da matéria-prima da piscicultura. Os fluxos materiais e imateriais entre alevinagem, engorda e beneficiamento exigem infraestruturas como: rede urbana, rede viária, principalmente boas estradas, redes de energia, redes de comunicação, assistência técnica, apoio de instituições de pesquisa, entre outras.

Denominamos a estrutura formada por todos esses elementos, particularmente os pré-existentes, como combinações geográficas (Cholley, 1964). As combinações geográficas¹² analisadas nessa tese reunem os elementos essenciais à piscicultura. É importante ressaltar que a estrutura dessas combinações variará conforme as intencionalidades, por exemplo, será de um jeito para a tilapicultura e de outros tantos para o cultivo de espécies nativas.

Em resumo, a piscicultura em geral, seja o cultivo de espécies nativas ou exóticas, se caracteriza como um uso do território dotado de expressiva seletividade espacial.

No quadro 01, apresentamos resumidamente uma lista de critérios determinantes da seletividade espacial da piscicultura. Por meio desta lista é possível analisar de modo sintético as combinações geográficas exigidas por essa atividade.

¹² André Cholley considera que combinações geográficas se constituem pela interrelação entre fenômenos diversos, ou seja, as combinações expressam a complexidade das situações geográficas. Segundo Cholley (1964, p.267) “A própria estrutura das combinações geográficas nos impede de considerar isoladamente os fatores que as compõem, isto é, em si mesmos. Eles existem somente como elementos da combinação e é nas combinações de que fazem parte que convém apreciá-los. Além de sua própria estrutura e de sua essência que devemos conhecer, é a combinação na qual se reúnem, que lhes dá seu verdadeiro sentido.”

Quadro 01: Principais critérios de seletividade espacial da piscicultura.

Categorias	Critérios
Naturais	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade hídrica (Tanto em reservatórios de hidroelétricas para cultivo em tanques-rede quanto em propriedades rurais para cultivo em tanques escavados); • Água de boa qualidade e capacidade de renovação; • Condições climáticas favoráveis (indicação ideal da temperatura da água entre 26 e 28°C no caso da tilápia); • Topografia adequada, declividade de até 3% (p/ tanques escavados).
Socioeconômicas e infraestruturais	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura fundiária e acesso à água (Custo da terra); • Disponibilidade de força de trabalho qualificada e semiqualificada; • Acesso a fornecimentos de insumos e serviços (laboratórios de alevinagem, equipamentos, assistência técnica); • Existência de condições logísticas para escoar a produção; • Acesso a canais de consumo (frigoríficos, pesqueiros, supermercados, atravessadores). • Transporte especializado para animais aquáticos (peixes).
Normas e organização político-econômica	<ul style="list-style-type: none"> • Legislação ambiental e de uso das águas sem restrições à produção da espécie a ser produzida; • Vantagens decorrentes de benefícios fiscais; • Vantagens decorrentes de empréstimos e financiamentos para custeio e investimentos; • Apoios associativos e cooperativos; • Apoio de instituições de ensino e pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024. Adaptado de Camelini e Castillo, 2012.

A tilapicultura, ou seja, a produção de tilápias, possui algumas características intrínsecas próprias que favoreceram sua consolidação e expansão pelo território brasileiro. Uma delas diz respeito às condições biológicas da espécie. Em sua forma natural a tilápia possuí características favoráveis de adaptação a

ambientes diferentes dos de sua origem¹³. Essa característica original da espécie foi intensificada por meio de grandes investimentos em melhoramento genético. Os investimentos na transformação da genética da tilápia foram superiores aos realizados em outras espécies (Dias; Oliveira, 2021; Povh *et al.*, 2022).

No Brasil, o processo de melhoramento genético da tilápia se intensificou a partir da década de 1990. Universidades públicas brasileiras e instituições internacionais firmaram parceria na pesquisa sobre o melhoramento genético da espécie, visando obter maior adaptação aos biomas brasileiros, maior conversão alimentar, e rendimento do filé (Dias, 2021). Essas ações modificaram características naturais da tilápia e possibilitaram a expansão de seu cultivo não somente no Brasil, mas em todo o mundo.

Outra característica intrínseca da tilapicultura brasileira, decorrente do melhoramento genético da espécie, são os níveis de densidade técnica atingidos nos circuitos espaciais de produção.

Em relação a produção de outras espécies a tilapicultura apresenta circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação muito mais densos e espalhados pelo território. Os volumes produzidos e a produtividade geral desse ramo da piscicultura brasileira também são maiores. Isso se deve às densidades técnicas e informacionais, a tecnosfera e psicosfera inerentes à tilapicultura no Brasil. Explicitaremos essas características ao longo da tese, começando pelo tópico seguinte que faz uma caracterização geral da piscicultura brasileira.

¹³ A tilápia é originária do continente africano, oriunda principalmente das bacias dos rios Nilo, Níger, Tchade e dos lagos do centro-oeste. Foi introduzida em mais de 100 países das regiões tropicais e subtropicais, principalmente após a década de 1950, com objetivo de melhorar tanto a produtividade pesqueira como para impulsionar o desenvolvimento da aquicultura (Correia *et al.*, 2006)

2.2. CARACTERIZAÇÃO DA PISCICULTURA BRASILEIRA

A piscicultura brasileira inicia suas atividades de forma muito tímida em meados da década de 1970. Nesse momento, implementou-se na região Nordeste um programa de produção e soltura de alevinos de tilápias em reservatórios públicos. Houve também a disseminação da espécie em reservatórios dos estados de São Paulo e Minas Gerais. Porém, a falta de técnicas de manejo acarretou rapidamente o declínio dessa prática (Figueiredo Júnior; Valente Júnior, 2008).

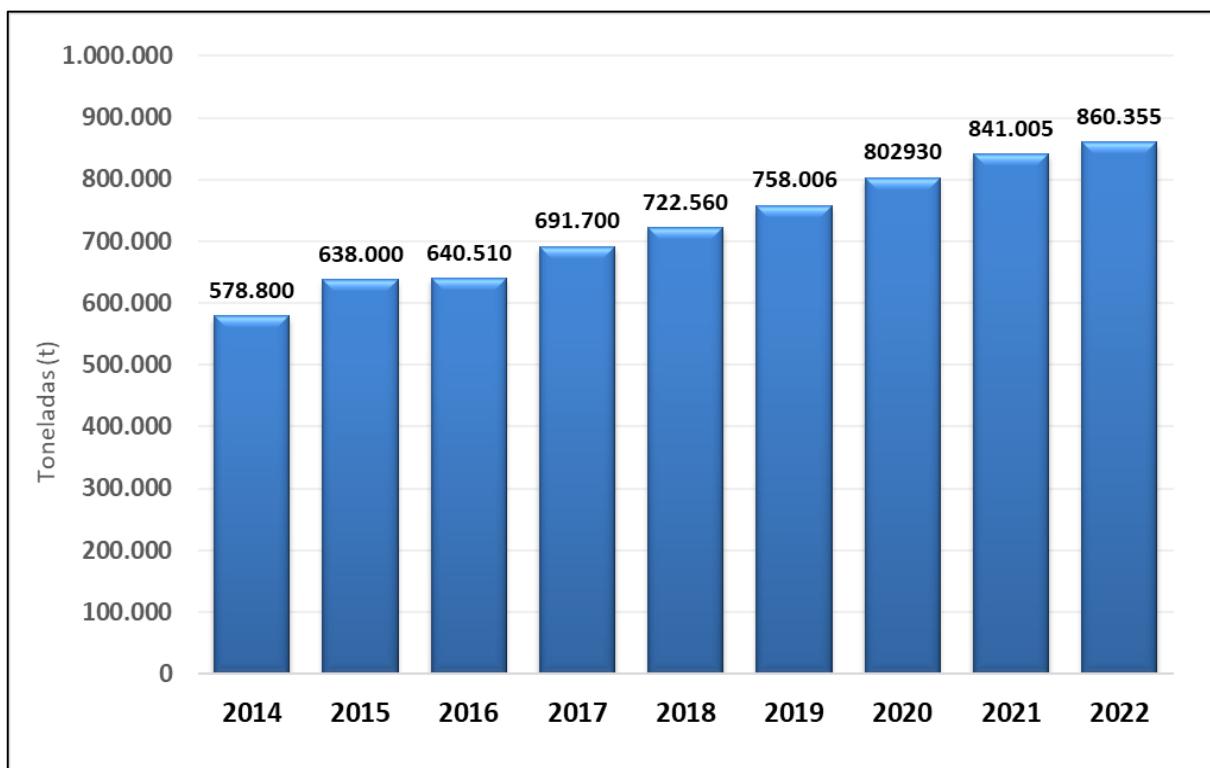
Dessa forma, tomamos como recorte temporal de nossas análises, as dinâmicas ocorridas a partir do final da década de 1980 e início da década de 1990. Desse momento em diante a piscicultura e, principalmente a tilapicultura, foram impulsionadas como atividade empresarial, alcançando maiores volumes de produção. Considerando escalas de produção mais elevadas, pode-se dizer que o desencadeamento da piscicultura em moldes empresariais se deu no Oeste do Paraná, nos municípios de Assis Chateaubriand e Toledo, de onde se disseminou para outros lugares (Dias, 2021; Figueiredo Júnior; Valente Júnior, 2008).

Em sua totalidade, a piscicultura acompanha aspectos gerais do desenvolvimento desigual e combinado do território brasileiro. Acompanha as densidades do meio técnico-científico-informacional que, após a década de 1970, se disseminou com diferentes intensidades pelas regiões do país. “[...] A expansão desse meio técnico-científico-informacional é seletiva, com o reforço de algumas regiões e o enfraquecimento relativo de outras” (Santos; Silveira, 2006, p. 103).

Uma das características que marcam esse caráter de multiplicidade da piscicultura brasileira é sua composição por três subdivisões. As subdivisões se distinguem pelos tipos de espécies produzidas em cativeiro: a primeira delas, a tilapicultura (produção de tilápias, espécie exótica); a segunda, a produção de nativos (grupo de espécies naturalmente brasileiras); e por último as outras espécies exóticas (grupo de espécies não naturais do Brasil, além da tilápia).

De modo geral, desde 2014, somando-se as três subdivisões, a piscicultura brasileira apresenta crescimento contínuo dos volumes de produção, como indica o gráfico 01.

Gráfico 01: Evolução da produção de peixes cultivados no Brasil, 2014 - 2020.



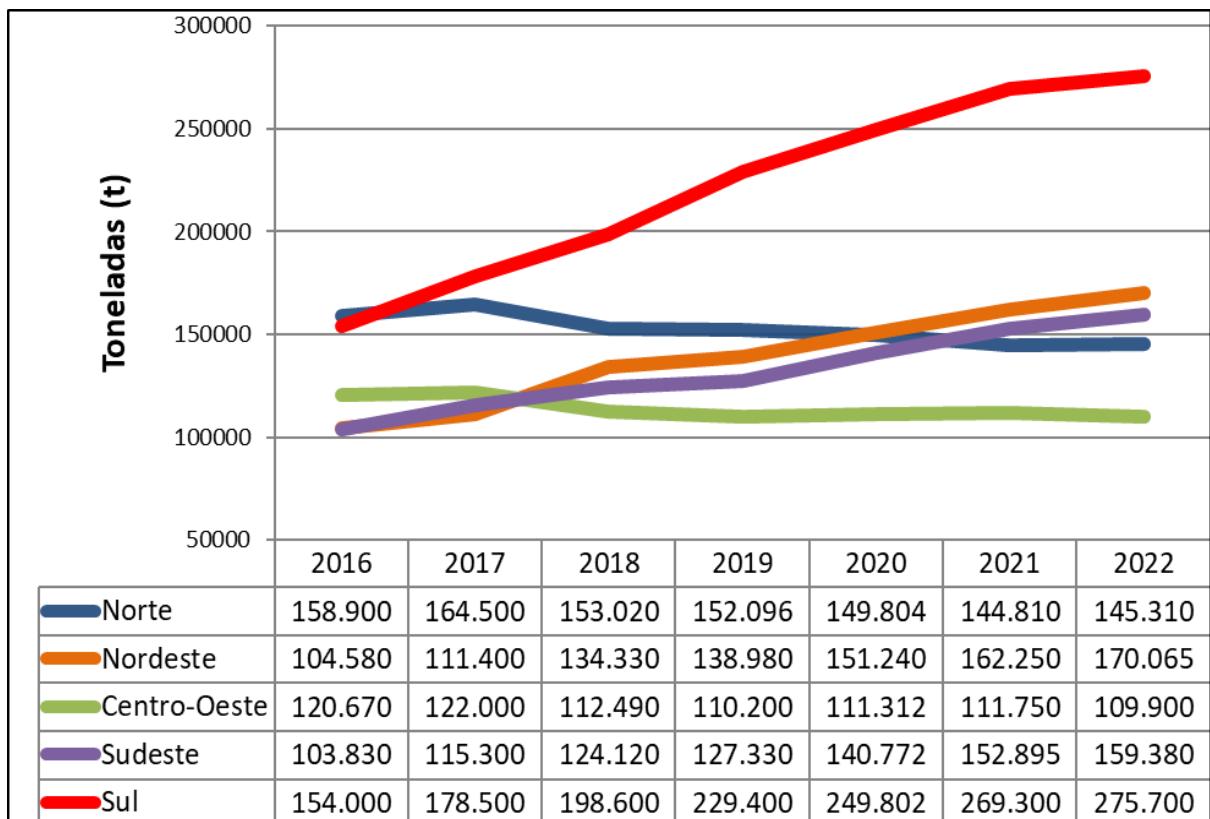
Fonte: Peixe BR, 2023. Organizado pelo autor, 2024.

No Brasil, no ano de 2022, a produção da piscicultura chegou a 860.355 toneladas. Quando comparamos o volume de produção de 2022 com o de 2014, o crescimento é de 48,6%. Esse cenário de crescimento aconteceu em meio às incertezas do contexto econômico recessivo do final do segundo mandato presidencial de Dilma Rousseff, Impeachment e governo Temer, seguido pelos impactos negativos provocados pela pandemia da Covid-19 e governo Bolsonaro. Ao longo do período, nota-se variações menos expressivas entre 2015 e 2016. Entre esses anos o aumento real foi de apenas 2.510 toneladas, caracterizando uma relativa estabilidade na trajetória de crescimento da produção.

De acordo com a Peixe BR (2018), esses momentos de baixo crescimento se deram pela instabilidade macroeconômica e política da época, ocasionando redução de investimentos, além do aumento do desemprego e redução do poder de compra da população. Contudo, o setor voltou a apresentar certo dinamismo com um crescimento de 5,3% entre 2019 e 2020 e de 4,74% entre 2020 e 2021. Já entre 2021 e 2022 o crescimento foi de 2,3%, claramente menor que nos anos imediatamente anteriores.

Tomando como base o recorte oficial das grandes regiões do Brasil definidas pelo IBGE, entre 2016 e 2020 a piscicultura brasileira apresentou a seguinte evolução de sua produção (em toneladas).

Gráfico 02: Evolução da produção de peixes cultivados por regiões do Brasil, em mil toneladas, em (2016-2020).



Fonte: Peixe BR, 2019; 2020; 2021; 2023. Organizado pelo autor, 2024.

Puxada expressivamente pelo Paraná, a região Sul se destaca dentre as outras. Entre 2016 e 2022, a região apresentou crescimento de 79%, o maior entre as cinco macrorregiões brasileiras. A região Norte teve seu melhor momento em 2017, mas a partir deste ano apresentou retração. Esse efeito está relacionado ao predomínio de espécies nativas, que ainda carecem de investimentos em beneficiamento, controle sanitário, logística, além de soluções em relação à regularização com licenciamentos ambientais. Em 2022, o Norte apresentou uma pequena reversão na tendência de queda, o crescimento de apenas 0,3% representa certa estabilização.

O Centro-Oeste também apresentou retração no volume de produção ao longo do período, sobretudo, a partir de 2018. Seu desempenho no período se assemelha ao da região Norte, possivelmente por razões semelhantes. Já as regiões

Nordeste e Sudeste apresentaram crescimento desde 2016 até 2022. Elevaram seus volumes de produção em 62,6% e 53,5%, respectivamente.

Quando olhamos para as unidades federativas do Brasil, o Paraná ocupa o topo do ranking. O estado se destaca por sua especialização na produção de tilápias. Na tabela 01 apresenta-se o ranking geral das unidades federativas produtoras de peixes cultivados, distribuídos nas três principais subdivisões por grupos e espécies que compõem a piscicultura nacional: as espécies nativas, a tilápia e outros peixes exóticos, este último grupo com menor expressividade.

Tabela 01: Ranking das Unidades Federativas [UF] do Brasil com base no total de peixes cultivados por grupos de espécies (ton.), 2022.

Ranking	Unidades Federativas	Tilápia	Nativos	*Outros Exóticos	Total
1°	Paraná	187.800	5.300	1.000	194.100
2°	São Paulo	77.300	4.900	1.200	83.400
3°	Rondônia	-	57.200	-	57.200
4°	Minas Gerais	51.700	2.200	800	54.700
5°	Santa Catarina	42.500	3.200	8.600	54.300
6°	Maranhão	5.200	39.100	6.000	50.300
7°	Mato Grosso	4.100	38.000	700	42.800
8°	Mato Grosso do Sul	32.200	2.100	150	34.450
9°	Bahia	29.670	4.100	230	34.000
10°	Pernambuco	31.900	60	-	31.960
11°	Goiás	21.500	8.700	300	30.500
12°	Rio Grande do Sul	9.000	1.300	17.000	27.300
13°	Pará	800	24.200	120	25.120
14°	Piauí	9.800	8.500	4.600	22.900
15°	Amazonas	-	2.300	-	21.300
16°	Roraima	-	19.200	-	19.200
17°	Espírito Santo	17.000	900	-	17.900
18°	Tocantins	750	16.600	-	17.350
19°	Alagoas	9.850	2.600	650	13.100
20°	Ceará	6.800	-	60	6.860
21°	Sergipe	1.200	2.100	800	4.100
22°	Acre	60	3.800	250	3.860
23°	Rio Grande do Norte	2.800	100	800	3.700
24°	Rio de Janeiro	3.100	80	200	3.380
25°	Paraíba	3.100	20	25	3.145
26°	Distrito Federal	1.850	300	-	2.150
27°	Amapá	80	1.200	-	1.280
Total		550.060	267.060	43.235	860.355

Fonte: Elaborado pelo autor (2024), a partir de Peixe BR (2023).

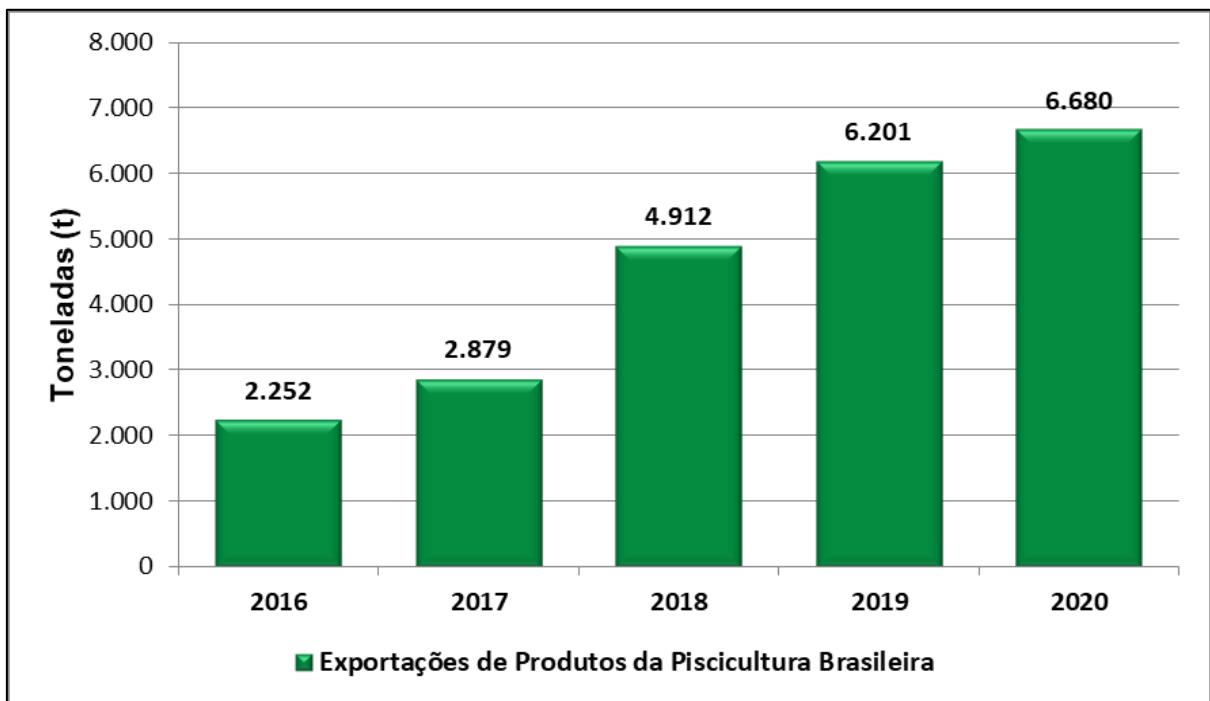
*Principalmente Carpas e Trutas.

No Paraná, no ano de 2022, a produção de tilápias representou 96,8% do total de peixes cultivados, os nativos apenas 2,7% e outros peixes exóticos 0,5%.

O segundo no ranking, São Paulo, apesar de ocupar este importante lugar, produziu menos que 50% do total produzido pelo Paraná. Podemos considerar que sua especialização no contexto da piscicultura também é a tilapicultura. O terceiro colocado, Rondônia, nos mostra uma diferenciação importante, a qual dedicaremos mais atenção no decorrer do trabalho. Sua produção está centrada apenas no grupo de espécies nativas, fator diretamente ligado as normas territoriais (Santos, 2006).

Outro aspecto a se analisar na piscicultura brasileira são suas relações com o exterior, por meio das exportações. Mesmo que ainda tímida se comparada a outras produções de proteína animal, as exportações de produtos da piscicultura também vêm apresentando crescimento em termos do volume total comercializado. Podemos analisar esse crescimento a partir dos dados do gráfico 03.

Gráficos 03: Exportações de produtos da piscicultura brasileira, em toneladas, 2016 - 2020.



Fonte: Peixe BR, 2021. Organizado pelo autor, 2024.

Apesar dos efeitos causados pela pandemia da Covid-19 no mercado internacional da aquicultura e da economia em geral, as exportações da piscicultura brasileira passaram de 6.201 para 6.680 toneladas de 2019 para 2020. Um aumento anual de 8%. De modo geral, as exportações vêm se mantendo em crescimento nos últimos anos. Entre 2016 e 2020, o crescimento bruto acumulado chega a 66,3%.

Em relação às principais espécies exportadas¹⁴ em 2020, a tilápia foi o carro chefe. Destacando-se em posição de liderança, a espécie respondeu por 88,17% das vendas ao mercado exterior, somando receita de US\$ 10,3 milhões, um crescimento de 5% em relação a 2019. A espécie curimatá, mesmo em queda, se manteve em segundo lugar alcançando receita de US\$ 602 mil. O tambaqui ocupou o terceiro lugar com US\$ 562 mil, se destacando expressivamente com crescimento de 648,6% em relação a 2019. O total do faturamento cresceu 4,4% atingindo o montante de pouco mais de US\$ 11,6 milhões.

Tabela 02: Exportações brasileiras da piscicultura por espécie em 2019 e 2020 (Em US\$).

Espécies	2019		2020		Evolução 2019/2020 %
	US\$ FOB	%	US\$ FOB	%	
Tilápia	9.813.099	87,64%	10.307.578	88,17%	5,0%
Curimatás	645.532	5,76%	602.843	5,16%	-6,6%
Tambaqui	75.185	0,67%	562.809	4,81%	648,6%
Surubim	73.663	0,66%	119.311	1,02%	62,0%
Bagres	581.574	5,19%	55.055	0,47%	-90,5%
Pacu	3.654	0,03%	18.641	0,16%	410,2%
Bijupirá	2.121	0,02%	10.377	0,09%	389,3%
Pirarucu	0	0,00%	8.699	0,07%	100,0%
Trutas	2.485	0,02%	2.892	0,02%	16,4%
Piau	364	0,00%	1.739	0,01%	377,7%
Total	11.197.677	100,00%	11.689.944	100,00%	4,4%

Fonte: Peixe BR, 2021. Organizado pelo autor, 2024.

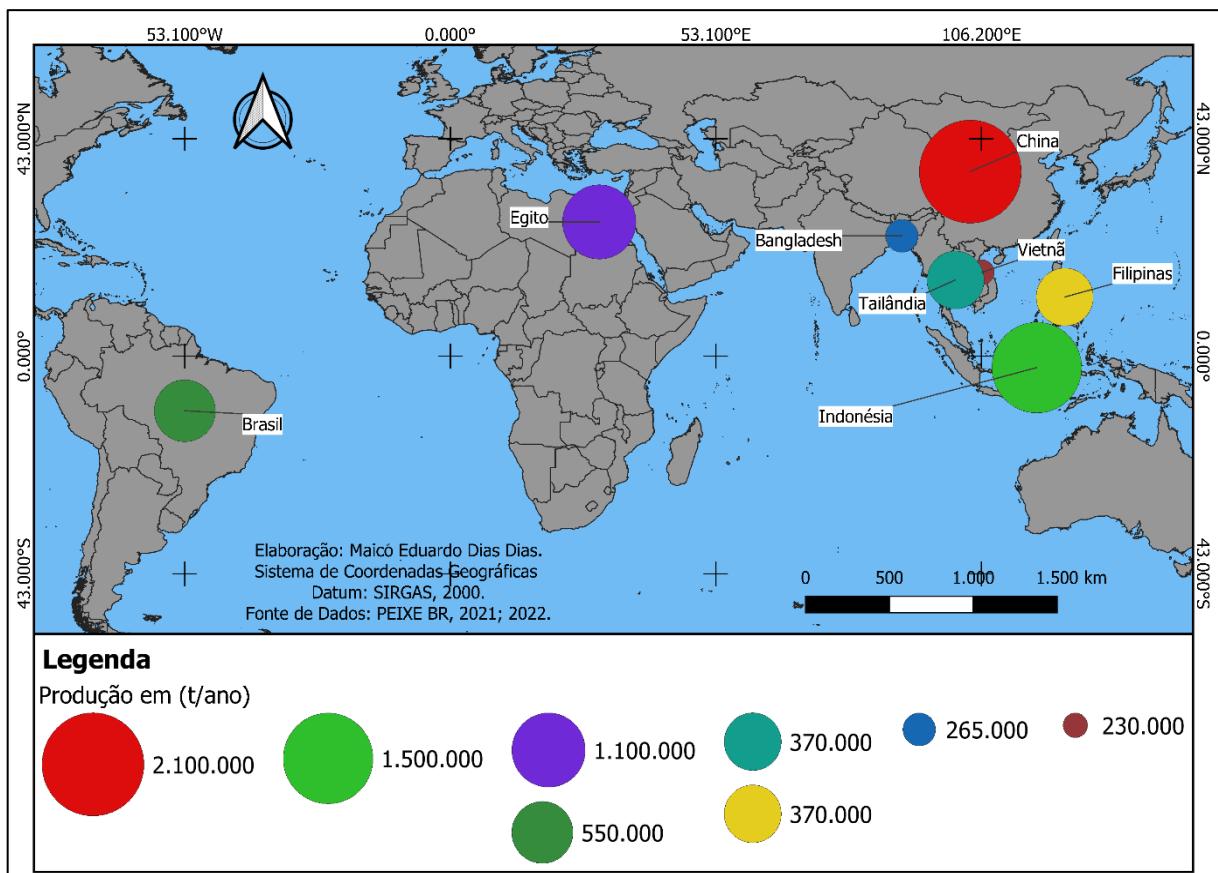
No cenário global de comercialização de tilápias, os Estados Unidos é o maior consumidor da espécie. Os EUA importam 95% do que precisam para atender à demanda interna. A China é o maior fornecedor da espécie para os EUA. Em 2022 a China somou US\$ 369 milhões em exportações aos EUA. Esse montante representou 54% das importações norte americanas de tilápia. Em comparação com a China, o Brasil ainda tem uma tímida participação nesse imenso mercado norte americano. Contudo, vem apresentando crescimento nos últimos anos. Em 2022, o Brasil exportou um total de 5.697 toneladas de tilápia para os Estados Unidos, uma receita aproximada de US\$ 6,4 milhões (Peixe BR, 2023).

¹⁴ Destacam-se as principais categorias de produtos da piscicultura exportadas em 2020. Os filés frescos e refrigerados foram os principais itens, respondendo por 45,13% do total. Essa categoria é composta na maior parte por filés de tilápia que possuem alto valor agregado, chegando a US\$ 6,41/kg. Em seguida óleos e gorduras 18,13%, e peixes inteiros congelados 15,01%. Os filés congelados foram o item menos exportado em peso (t). Porém, deve-se considerar que possuem maior valor agregado em relação a outros itens, chegando a US\$ 4,38/kg no caso dos filés congelados (Peixe BR, 2021).

A China é o maior produtor de tilápias do mundo e também um grande consumidor, que necessita inclusive de importações para atender seu consumo interno. Somente no ano de 2021 o Brasil exportou 1.840 toneladas de tilápias à China, somando uma receita de US\$ 1,6 milhão. Países como Chile, Canadá, Japão, Taiwan, Argentina e Líbia também são consumidores da espécie e estão presentes como destinos das exportações da piscicultura brasileira (Peixe BR, 2022).

Em relação aos grandes produtores, além da China, países como Indonésia, Tailândia, Filipinas, Vietnã, e Bangladesh fazem do continente asiático uma região especializada em tilapicultura. No continente africano o destaque é do Egito, e na América Latina o Brasil, terceiro e quarto maiores produtores do mundo, respectivamente. Como ilustra o mapa da figura 02, referente ao ano de 2022.

Figura 02: Mapa dos países com maior produção de tilápias no mundo, em 2022



Fonte: Peixe BR, 2021; 2022. Organizado pelo autor, 2024.

A partir dos dados apresentados, é notório o protagonismo da tilapicultura no contexto da piscicultura brasileira. Um indicativo claro de que esse ramo tem sido o uso mais especializado do território, quando se trata do cultivo de peixes. Quais são os fatores gerais que têm promovido esta expansão?

Além do já mencionado melhoramento genético, da grande disponibilidade hídrica e de outros recursos presentes no Brasil, a expansão da tilapicultura nacional tem sido impulsionada pelo crescimento da demanda.

O crescimento da demanda é uma resposta a alguns processos, como por exemplo: promoção do consumo interno da espécie por meio de investimentos em *marketing*, industrialização do beneficiamento, transporte e logística especializada, e processos de construção de verticalidades e reforço de horizontalidades (Santos, 2006), processos ligados à entrada de grandes produtores e empresas internacionais que buscam aproveitar lucrativamente as potencialidades nacionais, regionais e locais da atividade. Esse conjunto de fatores é uma espécie de chave explicativa do crescimento da tilapicultura brasileira. Eles efetivamente intensificam a produção e, a partir dessa expansão e intensificação, ocasionam desdobramentos. Desdobramentos internos à própria piscicultura e desdobramentos que se manifestam nas relações com outros ramos produtivos e, em alguns casos, internamente a esses outros ramos.

Entre os desdobramentos internos à piscicultura, podemos mencionar o aumento da circulação comercial de subprodutos advindos da tilápia, como por exemplo, a comercialização de suas escamas em grandes quantidades. Somente no ano de 2020, a cooperativa paranaense Copacol estabeleceu a exportação mensal de 30 toneladas de escamas para uma indústria chinesa de cosméticos e saúde (Clemente Júnior, 2020). Na esteira dessas trocas, revela-se um desdobramento e uma conexão com outros ramos de produção. A escama serve de matéria-prima para obtenção do colágeno hidrolisado, que é comercializado em pó ou cápsulas, produto que se propõem a estimular a produção do colágeno natural do corpo humano (Clemente Júnior, 2020). Isto indica um dos desdobramentos em outros ramos como mencionamos.

A pele da tilápia também tem sido utilizada no setor da saúde para tratamentos de queimaduras. Esse uso se deve a um método desenvolvido por pesquisadores do Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Medicamentos (NPDM) da Universidade Federal do Ceará. Recentemente, na mesma universidade, a inovação anterior inspirou outro tipo de tratamento, resultando na primeira reconstrução de canal vaginal feita com pele de tilápia, em uma paciente que sofria

de SMRKH¹⁵ (Sampaio, 2022). Além dessas complementaridades, vêm ocorrendo constantes transformações nos modelos de organização da produção, que até então não eram comuns na atividade, tais como: capitalização financeira, formação de *joint ventures* e participação de fundos de investimentos (Pedroza Filho *et al.*, 2020).

As transformações enquanto ramo alimentício, inserção e desdobramentos na área da saúde expressam o dinamismo da piscicultura brasileira. Na condição de uso especializado do território, a piscicultura se desenvolve de forma desigual, contraditória e combinada, principalmente pelas vias do ramo da tilapicultura. A produção de tilápias tem atendido aos comandos oriundos de forças hegemônicas. De acordo com Santos (1988, p. 13).

Quanto mais os lugares se mundializam, mais se tornam singulares e específicos, isto é, ‘únicos’. Isto se deve à especialização desenfreada dos elementos do espaço – homens, firmas, instituições, meio ambiente -, à dissociação sempre crescente dos processos e subprocessos necessários a uma maior acumulação de capital, à multiplicação das ações que fazem do espaço um campo de forças multidirecionais e multicomplexas, onde cada lugar é extremamente distinto do outro, mas também claramente ligado a todos os demais por um nexo único, dado pelas forças motrizes do modo de acumulação hegemonicamente universal.

Desse modo, a piscicultura brasileira tem constituído suas especificidades no território de forma complexa, há diversidade de tensões na convivência entre os atores que a promovem. Essas tensões dizem respeito às formas desiguais de detenção de capacidade técnica de produção e articulação política, por exemplo. As capacidades técnica e de articulação são características geralmente exercidas por atores hegemônicos, especialmente produtores de tilápias de grande e médio porte que atuam com capital intensivo. Do outro lado do campo de forças, existem pequenos piscicultores e outros atores hegemonizados que enfrentam os percalços da atividade com maiores dificuldades, justamente por não deterem em proporção similar tais capacidades e articulações. Explicitaremos algumas dessas tensões no próximo capítulo.

¹⁵ Mayer-Rokitansky-Kuster-Hauser – Síndrome caracterizada pela atrofia parcial ou completa da vagina. Outro exemplo é o desenvolvimento de técnicas usando a pele de tilápia para a cicatrização de ferimentos e na redesignação sexual de pessoas trans, procedimento que já é utilizado na Colômbia e que aguarda liberação para seu uso no Brasil (Sampaio, 2022).

3. ESTRUTURA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA

Na busca por sistematizar explicações sobre a estruturação territorial da piscicultura no Brasil e suas relações com o meio técnico-científico informacional, este capítulo analisa subdivisões da piscicultura conforme as espécies predominantemente cultivadas. Essas repartições no território, analisadas com base nas espécies cultivadas, evidenciam a abrangência espacial dos diferentes ramos da piscicultura. Mais do que isso, ressaltam a apropriação dos recursos do território e a potencialização das diferentes densidades técnicas e informacionais pré-existentes, criando a possibilidade da proposição de uma regionalização da piscicultura brasileira.

Becker (2015), fala em duas principais razões pelas quais se busca um novo olhar para a regionalização no Brasil do século XXI. A primeira é a reestruturação do território brasileiro que ganhou força nas últimas duas décadas do século XX, conformando ilhas dinâmicas em diferentes partes do país, o que alterou as regiões convencionais. Estas ilhas dinâmicas teriam ligação com a descentralização da indústria, em relação ao Sudeste, mesmo que de forma tímida.

A segunda seria um resgate do papel do Estado nessas novas dinâmicas regionais e no planejamento territorial. Nesse resgate, considera-se que o papel do Estado, necessariamente, remete a regionalizações e a região, na condição de:

[...] expressões espaciais e territoriais concretas do Estado-Nação, constituídas pela apropriação de parcelas do espaço por arranjos específicos de atores que conformam sociedades locais, que são a expressão social das regiões (Becker, 2015, p. 15).

No entanto, nos últimos anos vivemos um declínio do que Becker (2015) relata. A chegada ao poder de coalizões de base neoliberal estabeleceu uma conjuntura em que o Estado se ausentou, dando espaço a elaboração e à prática de políticas econômicas liberais, desregulamentação do trabalho e ausência de ações efetivas de ordenamento territorial e ambiental.

Nesse sentido, procurando responder à pergunta de Ester Limonad (2015), que diz *“Regionalizar pra que? Pra quem?”* Compreende-se que o esforço de regionalizar a piscicultura pretende dar ferramentas a futuras práticas de planejamento territorial, bem como efetivações de governanças territoriais com participação e controle social (Dallabrida, 2011; Oliveira e Antonello, 2023). Governanças que possibilitem e fortaleçam articulações entre atores não hegemônicos, a exemplo das

associações comunitárias, pequenos e médios piscicultores, pequenos beneficiadores e pequenos e médios fabricantes de insumos nas diferentes regiões do país.

Entende-se que a análise das características e diferenciações da piscicultura brasileira no território vai muito além de seus volumes de produção, pois se constituíram por múltiplas composições espaciais e relações territoriais que extrapolam as regiões oficiais do país. Dessa forma, a nosso ver, o maior desafio está em como regionalizar? Está em como estabelecer delimitações regionais considerando simultaneamente múltiplos fatores: naturais, culturais, políticos e econômicos relacionados a uma atividade específica.

Assim como outras atividades produtivas, a piscicultura, apesar de sua unidade, se realiza de forma múltipla no território nacional. Sua multiplicidade refere-se principalmente à diversidade de espécies cultivadas e técnicas de cultivo, que por sua vez, aprofundam a divisão territorial do trabalho. Na tentativa de superar esse desafio, uma das indicações que seguimos é da professora Ester Limonad (2015, p. 58).

A região constrói-se a partir da ação de distintos agentes em múltiplas escalas articuladas que de certa forma encontram um rebatimento em práticas e processos sócio-espaciais histórica e geograficamente localizados. O local e o global se afirmam e se negam dialeticamente na região.

Mais do que pensar a articulação de escalas entre municípios, estados e país, devemos, como orienta Leila Dias (2015), pensá-las como construções sociais, assim as escalas estão construídas nos processos. Leila Dias entende que a região institui uma reflexão política de base territorial e que a regionalização constitui instrumento de divisão do espaço. E indica que “podemos pensar em regiões como geometrias variáveis resultantes de novos arranjos institucionais e espaciais [...]” (Dias, 2015, p. 170).

O processo de constituição de redes técnicas no espaço gera fluxos a partir de intencionalidades específicas e, por consequência, a partir de ações específicas, entendidas nesse contexto como “espacializações e temporalizações práticas” (Santos, 2006) que se ajustam e se combinam. Essas combinações configuram uma dada região e a própria regionalização. Segundo Santos (2006, p. 108),

Tanto a região quanto o lugar são subespaços subordinados às

mesmas leis gerais de evolução, onde o tempo empiricizado entra como condição de *possibilidade* e a entidade geográfica preexistente entra como condição de *oportunidade*.

Considerando os objetos e redes técnicas, presentes em menor e maior densidade no território brasileiro, carregados de intencionalidades e influenciados pela ordem social, cultural, natural e econômica dominante, combinados à expansão e consolidação da piscicultura como atividade produtiva, propomos a identificação de dois extensos contextos regionais na estrutura territorial da piscicultura brasileira. A definição desses contextos regionais partiu das diferentes espécies produzidas utilizadas aqui como categorias básicas de regionalização¹⁶. Dessa forma, também acompanhamos, em certa medida, o padrão de classificação utilizado pela Peixe BR¹⁷ que subdivide a piscicultura nacional em: produção de *tilápias (espécie exótica)*, *peixes nativos*, e *outros peixes exóticos*.

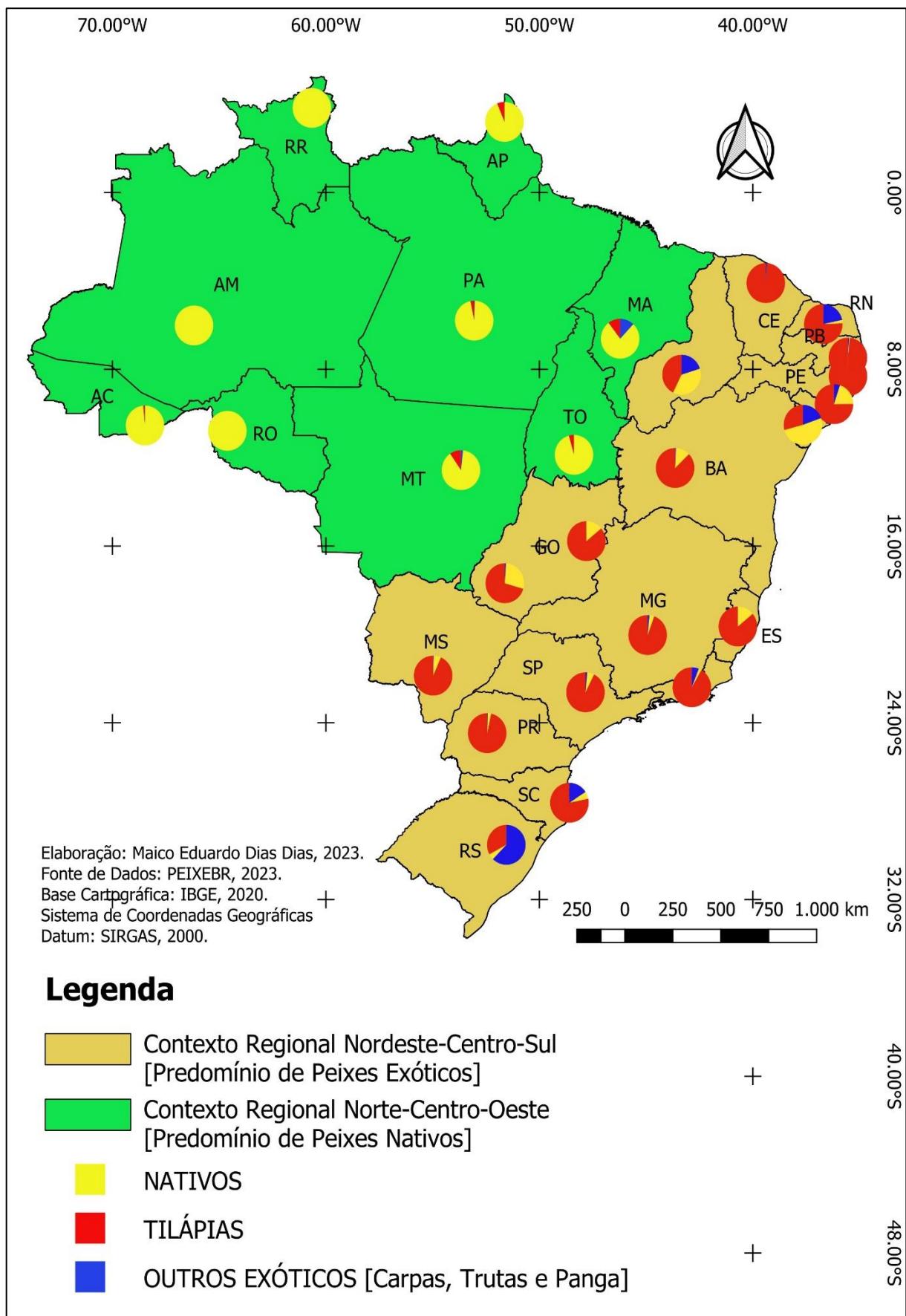
Para uma visão de síntese, propõem-se utilizar apenas duas categorias de regionalização: **predomínio do cultivo de peixes nativos** e **predomínio do cultivo de peixes exóticos**. Com base nessas duas categorias de regionalização definimos um contexto regional formado pelo predomínio da produção de peixes exóticos, ao qual estamos chamando de **Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul**. O segundo contexto regional é formado pelo predomínio da produção de nativos, denominado de **Contexto Regional Norte-Centro-Oeste**.

Por se tratar de áreas de predomínio muito extensas decidimos usar o termo contexto regional, e não região. Trata-se de um termo mais flexível e adaptável às nossas explicações quanto a estrutura territorial da piscicultura. Isso porque, essas extensas áreas possuem internamente composições geográficas heterogêneas do ponto de vista da presença das densidades técnicas e informacionais, das articulações com dinâmicas globalizadas e das pré-existências. O mapa da figura 03 identifica os Contexto Regionais definidos em nossa proposta de regionalização.

¹⁶ Acrescentaremos mais adiante como categorias de regionalização a tecnosfera e a psicosfera (Santos, 2006) próprias à produção de peixes nativos e à produção de tilápias.

¹⁷ Associação Brasileira de Piscicultura.

Figura 03: Brasil: Regionalização da piscicultura por espécies predominantes, 2023.



Fonte: PEIXE BR, 2023. Organizado pelo autor, 2024.

3.1. CONTEXTO REGIONAL NORTE-CENTRO-OESTE

Com base no predomínio da produção de espécies nativas ou exóticas, consideramos também que os circuitos espaciais de produção dessas mesmas espécies se apropriam e potencializam de formas diferentes as densidades técnicas e informacionais do território brasileiro. Para incrementar os critérios de regionalização nos remetemos às noções de psicosfera e tecnosfera, propostas por Milton Santos (2006). Para Milton Santos, a psicosfera é a esfera das ações e a tecnosfera a dos objetos técnicos. E ao se formar uma dada estrutura produtiva, “ao mesmo tempo em que se instala uma tecnosfera dependente da ciência e da tecnologia, cria-se, paralelamente, e com as mesmas bases, uma psicosfera” (Santos, 2006, p. 172). Dessa forma, tecnosfera e psicosfera são indissociáveis e redutíveis uma à outra.

O meio geográfico atual, graças ao seu conteúdo em técnica e ciência, condiciona os novos comportamentos humanos, e estes, por sua vez, aceleram a necessidade da utilização de recursos técnicos, que constituem a base operacional de novos automatismos sociais. tecnosfera e psicosfera são os dois pilares com os quais o meio científico-técnico introduz a racionalidade, a irracionalidade e a contraracionalidade, no próprio conteúdo do território (Santos, 2006, p. 172).

Nesse sentido, podemos afirmar que o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste da piscicultura brasileira, possui uma tecnosfera e uma psicosfera em processo de constituição, no que diz respeito a intensidade de relações inerentes a esse uso especializado do território. Isso ocorre em parte pela menor densidade de atores, investimentos, ciência e tecnologia empregadas na produção de peixes nativos, quando comparadas à tilapicultura.

Some-se a isso os aspectos socioculturais, políticos e ambientais, determinados pelas características amazônicas deste contexto regional. Essas características se expressam, por exemplo, nas normas derivadas da legislação que, em parte, restringe a produção de peixes exóticos nesse contexto regional. O caso mais conhecido é o de Rondônia que, desde 2014, a partir da Lei Estadual 3.437, estabeleceu restrições à produção da espécie tilápia, bem como de outras espécies exóticas no território rondoniense. A Lei de 2014 foi recentemente revogada pela Lei Estadual 5.280/2022, que alterou procedimentos de licenciamento ambiental, mas manteve as restrições à produção de espécies exóticas.

A legislação visa evitar possíveis escapes de espécies exóticas no meio natural, alegando-se o risco de descontrole ambiental. Amazonas e Roraima também possuem estas restrições.

Segundo Milton Santos (2006), a Lei é uma força legítima do Estado, capaz de produzir eventos em áreas extensas em um mesmo momento. Nesse sentido, a Lei é considerada uma norma pública que,

Age sobre a totalidade das pessoas, das empresas, das instituições e do território. Essa é a superioridade da ação do Estado sobre outras macroorganizações. Nem as instituições supranacionais, nem as empresas multinacionais têm esse poder. Se estas podem colher indiretamente resultados globais, seus efeitos diretos são sobretudo pontuais ou lineares (Santos, 2006, p. 99).

Dessa forma, o fato de alguns estados da região Norte do país não produzirem a tilápia e outras espécies exóticas é uma consequência do sistema de ações, a partir da produção de normas. Nesse caso, as normas têm implicações diretas sobre o sistema de objetos e sobre as ações específicas da piscicultura naquela porção do território nacional. Desse modo, é possível compreender um dos aspectos que mantém o predomínio produtivo de espécies nativas no Contexto Regional Norte-Centro-Oeste da piscicultura brasileira: as normas. Ou seja, o contexto regional, tal como o consideramos nessa tese, constitui-se também a partir de um *território normado*, aquele regulado pela ação do Estado (Santos, 2006).

O incentivo e a liberação total da produção de tilápias em tanques-rede neste contexto regional, não é recomendado por pesquisadores biólogos como Orsi e Agostinho (1999) e Doria *et al.* (2021). Essa restrição é especialmente reforçada para a bacia hidrográfica do Rio Amazonas. Segundo os autores há um risco ambiental considerável do ponto de vista do descontrole ecológico da ictiofauna regional, argumento que fundamenta em parte as leis citadas que inibem a tilapicultura em alguns estados desse contexto regional.

Além dos riscos ambientais, há um risco à soberania, sobretudo, no que tange à apropriação do espaço aquático. A ameaça à soberania a que nos referimos decorre das possibilidades abertas pela eventual expansão da tilapicultura empresarial de forma desordenada nesse contexto regional. Essa expansão poderia tornar os recursos hídricos desse contexto regional suscetíveis à apropriação privada e corporativa por parte de grandes capitais estrangeiros que cobiçam a enorme disponibilidade hídrica brasileira. Essa apropriação poderia resultar em processos

intensivos de verticalização no uso das águas amazônicas, ou seja, direcionados à piscicultura capitaneada por interesses hegemônicos globais.

A tilápia possui características claras de uma mercadoria que pode expandir sua produção de forma massificada nos diferentes lugares, em diferentes climas e ambientes, devido às suas condições biológicas e de manipulação genética, associadas a condições mercadológicas. Essa afirmação pode ser corroborada pela velocidade e força de sua expansão que atinge níveis globais.

A nosso ver, deve-se levar em conta que às espécies nativas não possuem – pelo menos até o momento – características de adaptação a diferentes biomas e às formas capitalistas de produção intensiva. O cultivo dos peixes nativos em cativeiro traz danos e riscos ambientais menores à região, especialmente quando comparados aos riscos e danos causados pela tilapicultura. Entendemos que de fato, é mais apropriado manter à exclusividade de sua produção nesse contexto regional.

O desenvolvimento da piscicultura de peixes nativos requer uma psicosfera/tecnosfera que valorize o consumo interno desses peixes. Principalmente, o consumo que vise alimentar e dar condições socioeconômicas viáveis à população desta região, ou seja, direcionadas aos ganhos produtivos para a população que desenvolve o trabalho nas diferentes etapas do circuito espacial de produção regional.

Na atualidade, entendemos que, em função das restrições normativas apresentadas e de um menor dinamismo de grande parte de seus circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação, o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste configura-se como *espaço de resistência* à expansão da tilapicultura.

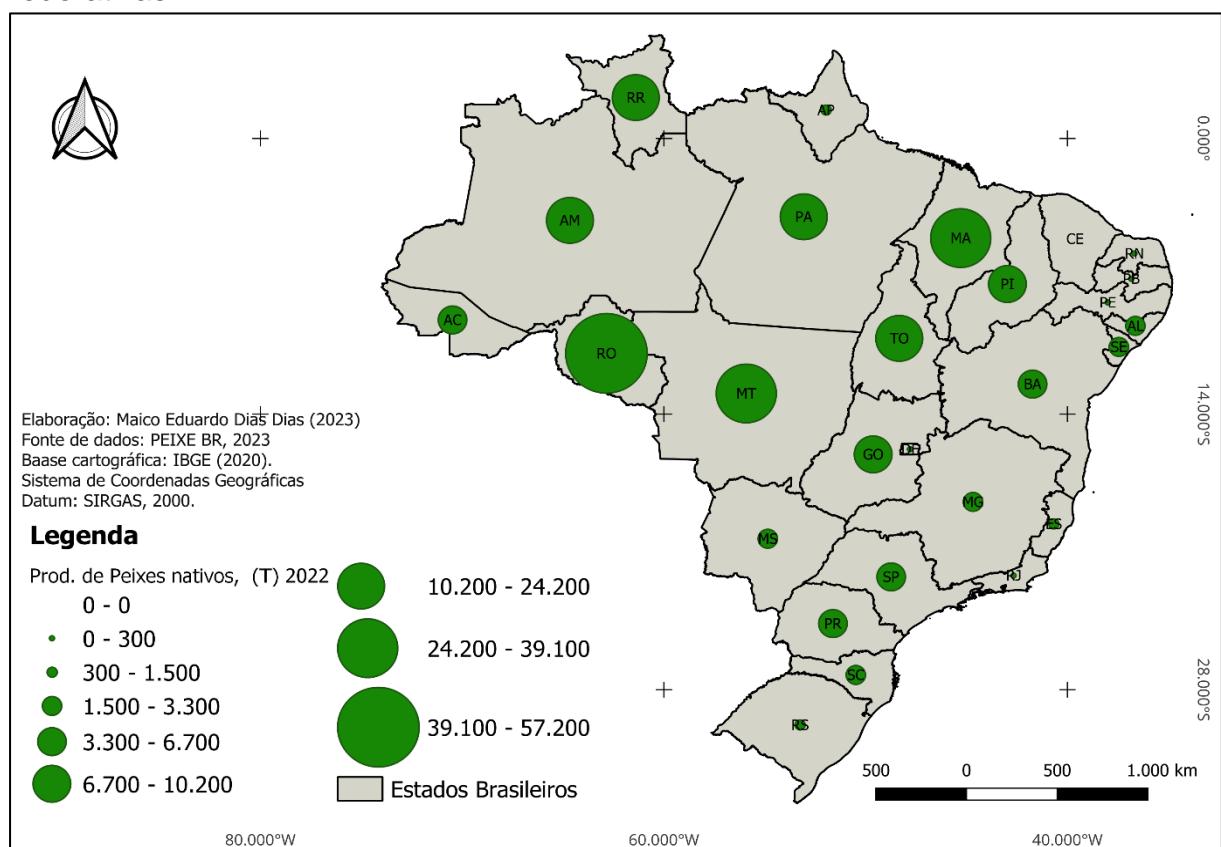
Além de manter-se resistente, consideramos que as forças de expansão desse contexto são, em geral, limitadas. Há uma grande variedade de espécies nativas nestas áreas. Grande parte delas possui limitações biológicas para que possam ser produzidas em outros ambientes e, até esse momento, os níveis de investimento em técnicas de manipulação genética voltadas a essas espécies são baixos ou inexistentes. A limitação de sua expansão, também está ligada a baixos níveis de investimento em unidades de beneficiamento, marketing e em novas formas comercialização.

Vale ressaltar que essas limitações podem ser contornadas. Um exemplo é o incremento progressivo da piscicultura de peixes redondos em bases empresariais. A produção comercial de peixes nativos em cativeiro, especialmente os

peixes redondos, que incluem o tambaqui, o pacu, a pirapitinga e seus híbridos¹⁸, teve início no final da década de 1980. Esse início pode ser explicado por alguns avanços tecnológicos que viabilizaram o desenvolvimento da produção comercial desse grupo de espécies (Kubitza; Ono; Campos, 2007).

Na atualidade, apesar de ainda ser uma produção tímida em relação à tilapicultura, a produção de peixes nativos redondos caminha para intensificação, mesmo que de forma mais lenta e com muitos desafios intrarregionais.

Figura 04: Mapa da produção de Peixes Nativos no Brasil em 2022, por unidades federativas.



Fonte: PEIXE BR, 2023. Organizado pelo autor, 2024.

Ao observar o mapa da figura 04, nota-se que, com exceção do estado do Ceará, todos os estados do Brasil produziram peixes nativos em 2022. Nesse mesmo ano, o setor representou 31,04% do total produzido pela piscicultura nacional.

¹⁸ O peixe híbrido é aquele desenvolvido pelo cruzamento de espécies diferentes. O processo é chamado de hibridização raramente acontece na natureza. “No desenvolvimento de um peixe híbrido geralmente utiliza-se três tipos de hibridização, *aintraespecífica*, onde se faz entre indivíduos da mesma espécie, mas de variedades diferentes; *ainterespecífica*, que ocorre entre espécies diferentes, mas do mesmo gênero; e, a *intergenérica*, que acontece entre espécies de gêneros diferentes, como no caso do híbrido entre os peixes redondos como o tambaqui (*Colossoma macropomum*, fêmea) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*, macho), denominado de tambacu [...]” (Martins Júnior, 2021).

Em 2022, o maior produtor de peixes nativos foi o estado de Rondônia, seguido por Maranhão, Mato Grosso, Pará e Amazonas, nessa ordem. Apesar da abrangência nacional da ocorrência da produção de espécies nativas, fica nítida no mapa, a maior intensidade de produção no Contexto Regional Norte-Centro-Oeste.

Em resumo, os principais gargalos que ainda impedem um avanço mais massivo da produção e do consumo das espécies nativas estão ligados à complexidade da produção e reprodução de algumas dessas espécies. De certa forma, isso propicia que a maioria dos piscicultores direcione seu trabalho e seus investimentos à tilapicultura. A produção de tilápias recebe mais apoio específico em relação a assistência técnica, crédito, desburocratização ambiental e novas modalidades técnicas de produção. Esses aportes geram mais confiança para os piscicultores no momento de decidir se vão ou não implantar a atividade.

Na contra mão desses aspectos gerais limitantes à piscicultura empresarial de peixes nativos, destacamos que uma espécie nativa começa a se sobressair em relação às demais espécies nativas, quanto à atração de investimentos e produtores. É o caso do tambaqui.

Segundo Pedroza Filho, Rodrigues e Rezende (2016), o tambaqui é uma espécie natural da bacia hidrográfica amazônica que foi introduzida em nove das doze grandes bacias hidrográficas brasileiras. O crescimento da produção do tambaqui em cativeiro está relacionado às suas características zootécnicas favoráveis, em outras palavras, sua adaptabilidade. Tal crescimento é visível quando se verifica a quantidade de estabelecimentos que produzem a espécie no Contexto Norte-Centro-Oeste, conforme os dados da tabela 2 apresentada a seguir.

As características do tambaqui também têm levado a que a espécie seja cultivada por meio de diferentes modalidades técnicas. Essas modalidades técnicas compreendem desde sistemas tradicionais semi-intensivos e intensivos em tanques escavados, até cultivos extensivos em barragens empregando tanques-rede. O que chama mais a atenção são as iniciativas de seu cultivo em tanques-rede. Essa modalidade técnica foi um fator preponderante na grande expansão da tilapicultura pelo Brasil. Por analogia, cria-se expectativas de grande projeção do seu cultivo, particularmente como espécie propulsora da dinâmica piscicultura do Contexto Regional Norte-Centro-Oeste (Pedroza Filho; Rodrigues; Rezende, 2016).

A tabela 03 apresenta os dados sobre a produção de espécies

nativas nos estados do respectivo contexto regional.

Tabela 03: Número de estabelecimentos que produzem espécies nativas no contexto Norte-Centro-Oeste, por estados, 2017.

Espécies Nativas	Nº de estabelecimentos por estados								
	RO	MT	MA	AC	AM	RR	PA	AP	TO
Curimatã	44	36	4.068	2.078	424	19	509	03	34
Jundiá	18	44	351	02	53	01	50	02	02
Lambari	163	213	47	05	09	02	32	01	23
Matrinxã	41	428	64	479	663	307	75	03	52
Pacu	34	721	1.027	179	195	07	124	03	140
Pintado	1.305	1.290	172	257	49	-	349	-	140
Piau	346	718	895	1.267	221	74	548	05	153
Pirarucu	835	249	115	253	414	29	436	31	53
Tambaqui	6.064	3.002	6.078	2.435	1.678	917	8.243	138	986
Tambatinga	120	3.231	2.274	131	17	01	1.426	48	165
Total	8.970	9.932	15.091	7.086	3.723	1.357	11.792	234	1.748

Fonte: IBGE, Censo agropecuário, 2017. Organizado pelo autor, 2024.

3.2. CONTEXTO REGIONAL NORDESTE-CENTRO-SUL

Como já exposto, no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul predomina a produção de peixes exóticos. Essa produção inclui outros peixes exóticos além da tilápia. Trata-se principalmente de carpas, trutas e do recém-chegado panga.

No contexto regional Nordeste-Centro-Sul as bases técnicas da região concentrada¹⁹ do país são aproveitadas de forma significativa. Esse fator facilita fluxos de comercialização para grandes centros urbanos onde se concentra o consumo desses alimentos.

É nesse contexto regional que se realizam grandes investimentos em unidades de beneficiamento, diversificação da comercialização de subprodutos, marketing e pesquisa. É também aí que se verifica acesso mais fluído e intenso às vias de exportação, principalmente por parte de empresas que possuem infraestruturas logísticas consolidadas em outros circuitos produtivos, como a Cooperativa Copacol da aglomeração produtiva do oeste paranaense que é uma grande exportadora de frango.

¹⁹ A Região Concentrada é a parcela Sudeste e Sul do território brasileiro, onde o meio-técnico-científico-informacional dá-se de forma mais intensiva, tendo como centralidades principais as metrópoles São Paulo e Rio de Janeiro. Trata-se de “uma área onde o espaço é fluido, podendo os diversos fatores de produção deslocarem-se de um ponto a outro sem perda de eficiência da economia dominante” (Santos; Silveira, 2006, p. 103).

Afirmamos então que, no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul há uma psicosfera e uma tecnosfera (Santos, 2006) muito bem constituídas, que trabalham a favor da manutenção da fluidez da produção de espécies exóticas, principalmente tilápias. Produção que se estrutura de forma simples em alguns casos, mas que, em muitos outros é muito sofisticada, com alta densidade técnica e informacional.

É também neste contexto regional que forças hegemônicas exercidas pelos atores globais penetram de forma mais evidente no uso do território brasileiro, por meio de processos de verticalização (Santos, 2006; 2014). Se na agricultura ou na pecuária tradicional, estes usos territoriais se dão pela apropriação mercadológica do solo, na piscicultura as verticalidades se dão pelo uso intensivo e corporativo das águas continentais do território brasileiro. Um exemplo é a tendência de produzir alimentos aquáticos cada vez mais direcionados às exportações.

Além da tilapicultura, outras espécies exóticas têm aproveitado a psicosfera e tecnosfera consolidadas em relação à piscicultura no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. A classe denominada pela Peixe BR como *outras espécies exóticas* engloba peixes como carpas, trutas e o panga (*Pangasius hypophthalmus*)²⁰. Como podemos notar no mapa no mapa da figura 05, é evidente a maior presença dessa classe no Contexto Nordeste-Centro-Sul do país.

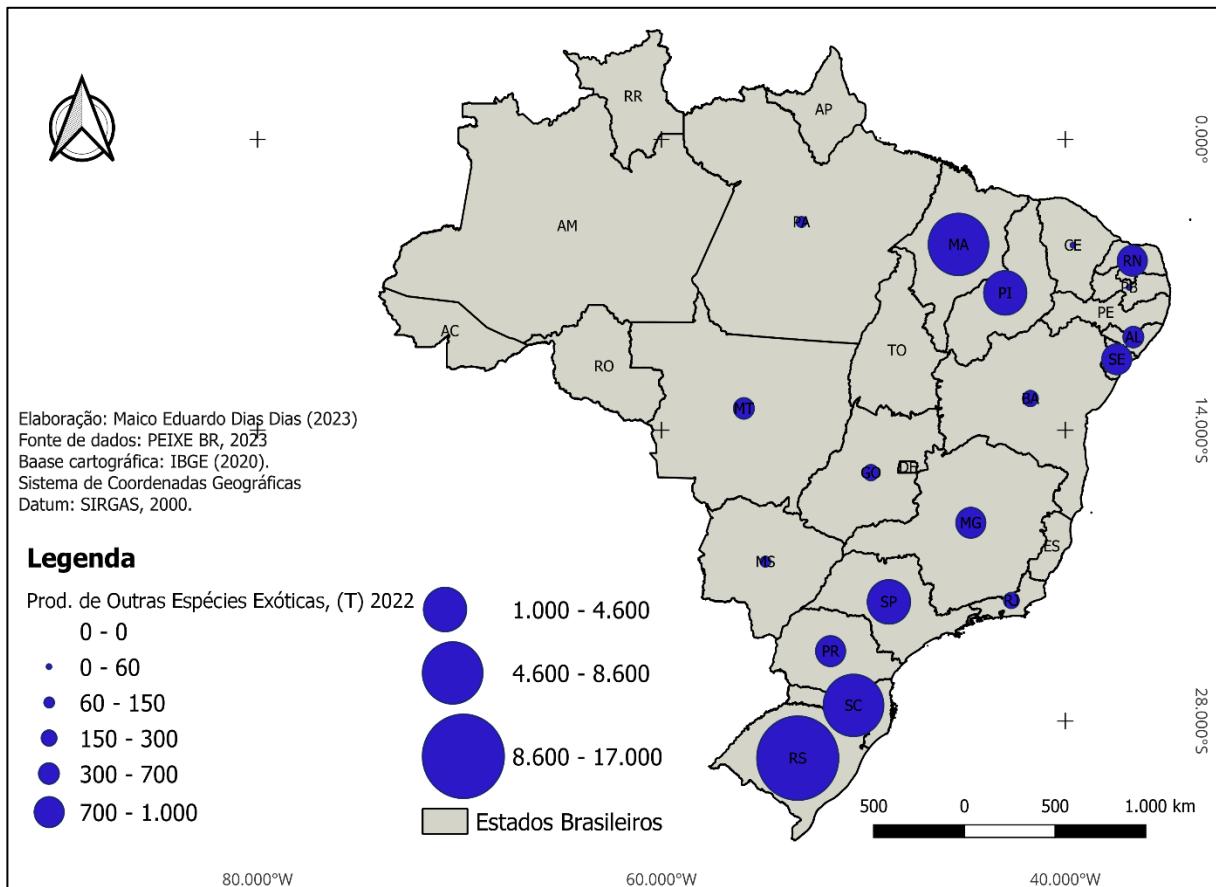
A região Sul se destaca na produção de peixes incluídos na classe *outras espécies exóticas*²¹. Nesse caso, o carro-chefe são as carpas²², seguidas pelas trutas arco-íris (Peixe BR, 2019; 2020).

²⁰ No estado de São Paulo, em 2016, o cultivo do panga foi autorizado via decreto estadual a ser praticado na modalidade técnica tanques escavados. Atualmente, a espécie também é produzida em outros estados do Nordeste, principalmente Piauí e Maranhão. Mais uma vez, as normas se apresentam como instrumento regulatório capaz de autorizar ou inibir ações no território.

²¹ O estado do Rio Grande do Sul está à frente da produção nacional de peixes da classe *outras espécies exóticas*. O cultivo no estado é notoriamente liderado pelas carpas, a espécie representa cerca de 80% de todos os peixes produzidos pela piscicultura do Rio Grande do Sul, que inclui até mesmo os peixes nativos como o jundiá cinza e a tilápia. O segundo maior produtor nacional de peixes dessa classe é Santa Catarina. Além das carpas, outra espécie exótica espécie que também se destaca é a truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), especialmente na região serrana de Santa Catarina (IBGE, 2022).

²² Na grande maioria dos casos, seu cultivo é desenvolvido em tanques escavados e se caracteriza particularmente pela prática de policultivo semi-intensivo, ou seja, são variedades da espécie em densidades diferentes sendo cultivadas no mesmo ambiente aquático. É recomendada e utilizada por zootécnicos a densidade de povoamento de 35% do viveiro com a subespécie carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*); 35% de carpa húngara (*Cyprinus carpio*); 15% de carpa cabeça-grande (*Hypophthalmichthys nobilis*) e 15% da prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*). (Martignoni, 2015; Cavalheiro, 2016; Peixe BR, 2020).

Figura 05: Mapa da produção de outras espécies exóticas no Brasil em 2022, por unidades federativas.



Fonte: Peixe BR, 2023. Organizado pelo autor, 2024.

Em 2021, a classe *outras espécies exóticas* (carpas, trutas e o panga) alcançou produção total de 44.585 toneladas, o que representou 5,3% da produção total da piscicultura brasileira. De acordo com a Peixe BR (2023), a oferta de peixes pertencentes a essa classe ainda é pequena em comparação aos peixes nativos e às tilápias. Contudo, seu desenvolvimento é crescente. O percentual de 2021 representou um crescimento de 17% em relação aos dados de 2020.

O recém-chegado panga²³ merece algumas considerações adicionais. Esse peixe possui condições zootécnicas favoráveis semelhantes às da tilapia. Há grupos de piscicultores criando associações específicas voltadas à disseminação de sua produção. Estes fatores mostram que o panga chega ao Brasil com grande potencial de expansão. Destacamos que esse potencial é deduzido das

²³ O peixe que é originário do sudeste asiático, já é criado a muito tempo de forma intensiva em províncias do Delta do Rio Mekong, no Vietnã, e comercializado em vários países do mundo, incluindo Estados Unidos, União Europeia, Canadá e Austrália.

semelhanças que o cultivo de mais essa espécie exótica apresenta em relação ao desenvolvimento da tilapicultura, tanto em termos de sua organização inicial, quanto às características zootécnicas. Há ainda um mercado consumidor para a espécie em crescente consolidação.

Apesar da participação das outras espécies exóticas no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, o que de fato configura esse contexto é a tilapicultura. Como já foi dito, a tilápia é uma espécie comercializada mundialmente em grande escala. O filé de tilápia, fresco ou refrigerado, é o subproduto de maior valor agregado, fato que tem sido aproveitado intensivamente pela tilapicultura brasileira (Pedroza Filho, 2022).

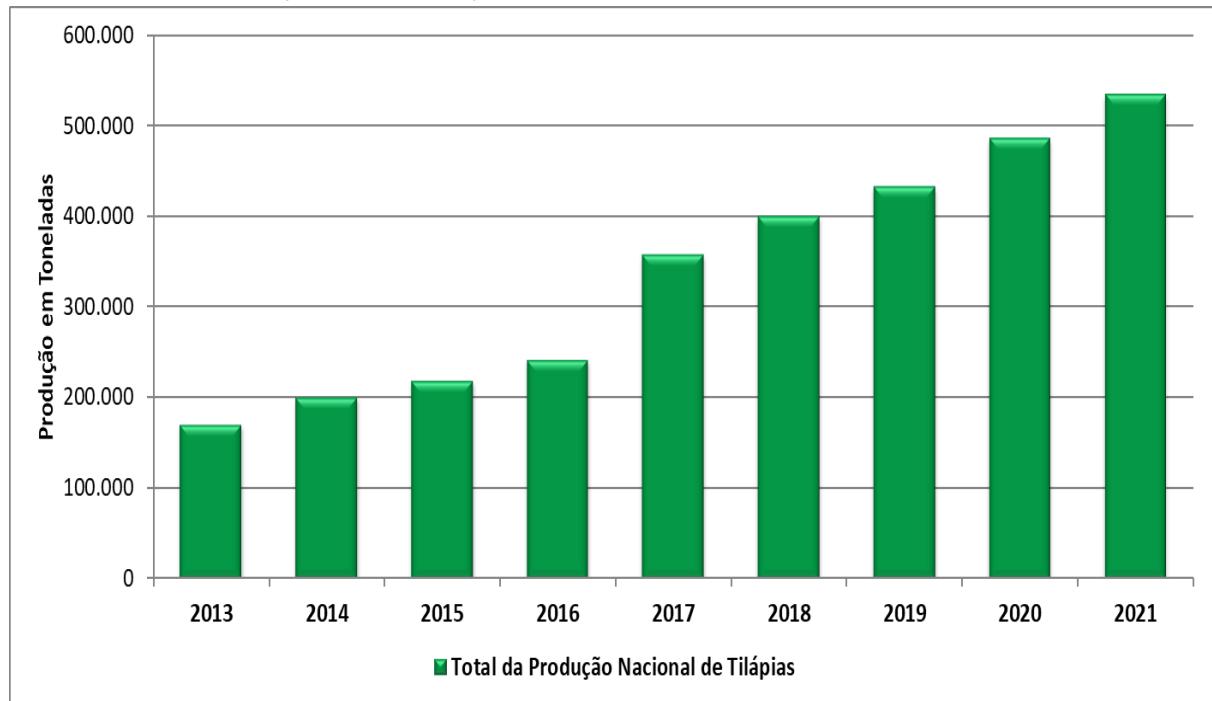
O Brasil tem se tornado um exportador de filés de tilápias²⁴. Trata-se de um fator muito importante na adoção de inovações técnico-científicas e consolidação de sua psicosfera e tecnosfera, a exemplo da efetividade do melhoramento genético na produção. No Brasil, o chamado melhoramento genético na piscicultura tem sido impulsionado por empresas globais, proporcionando maior adaptabilidade biológica a diversos ambientes, e maior rendimento dos filés de tilápia produzidos (Dias; Oliveira, 2021).

Essa intensificação das ações de caráter técnico-científico-informacional no âmbito da tilapicultura se expressa também na automação de ponta introduzida nas tarefas cotidianas desse cultivo, otimização da organização empresarial, financeirização do setor, campanhas de *marketing* e aumento do consumo interno. Esse aumento, junto com as exportações, incrementa os fluxos mercantis da piscicultura. É também nesse sentido que se evidencia a crescente participação de grandes corporações globais do agronegócio, como *Bayer*, *Bunge*, *Cargill*, no uso do território pela piscicultura brasileira, especialmente no contexto regional Nordeste-Centro-Sul.

Ao observarmos o gráfico 04, fica claro o permanente crescimento do volume de tilápias produzidas no país. Também fica nítido um crescimento substancial entre 2016 e 2017; aumento de 48%. Comparando o ano de 2021 a 2020, constatamos um crescimento de 10%, também considerado expressivo em função dos impactos da pandemia de Covid-19 nesses dois anos.

²⁴ Ressaltamos que as exportações de filé de tilápia apresentam volumes físicos relativamente baixos se comparados a outras produções de origem animal, como o frango, por exemplo. Os valores gerados com essas exportações também são inferiores a outros produtos de origem animal.

Gráficos 04: Evolução da produção de tilápias no Brasil em mil (t), 2013-2021.

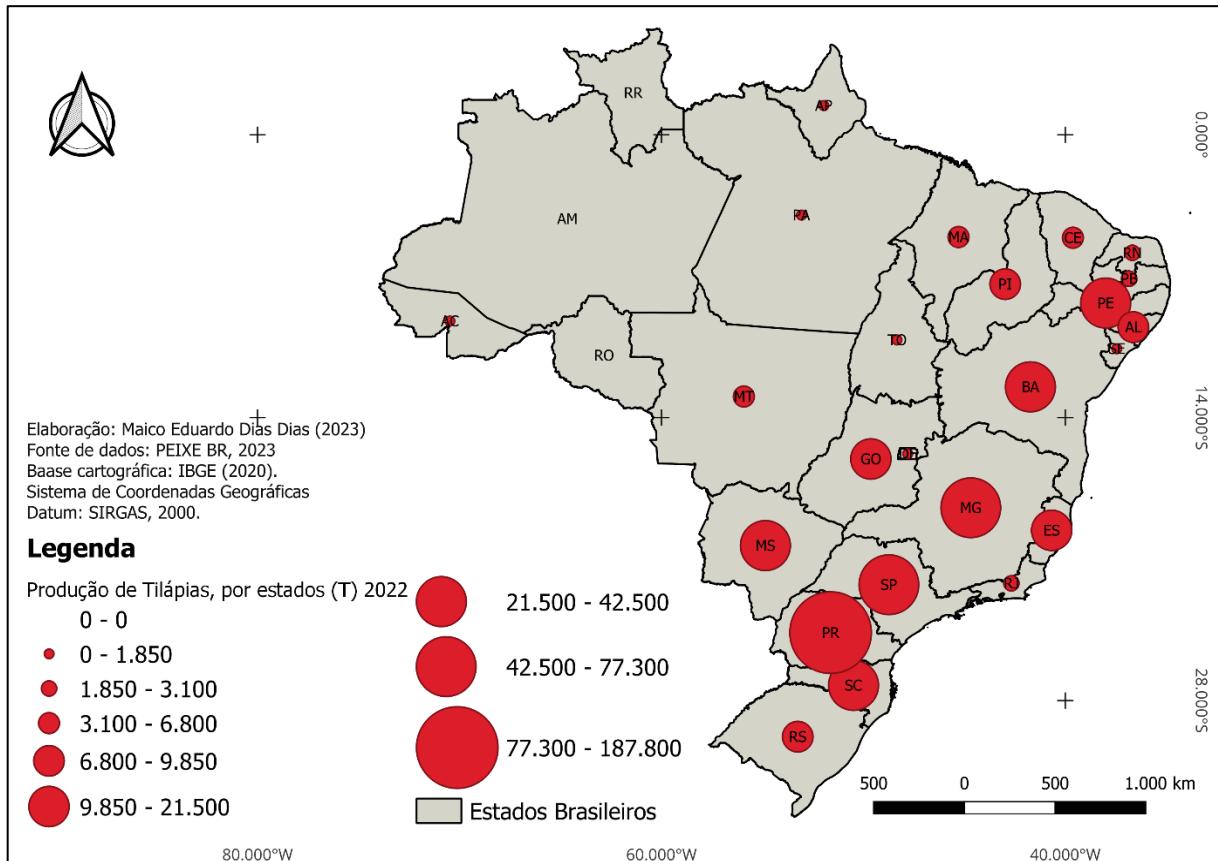


Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023; Peixe BR, 2021; 2022. Organizado pelo autor, 2024.

Quanto a distribuição espacial da produção, ao analisar o mapa da figura 06 [próxima página], verifica-se que as unidades da federação que mais têm se destacado, são: Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul, respectivamente.

Como já foi dito, a tilápia além de ser a espécie mais produzida também é a mais exportada. Mas quando o assunto é exportação a ordem no ranking das unidades federativas se altera. De acordo com a Peixe BR (2022), o Mato Grosso do Sul liderou as exportações de tilápia no ano de 2021. O valor das exportações ligadas à tilapicultura sul-mato-grossense foi de US\$ 6,7 milhões, 37% do valor total das exportações brasileiras desse setor. O Paraná ocupou a segunda posição do ranking, aumentando suas exportações ligadas à tilapicultura em 267% entre 2020 e 2021. Essas vendas ao exterior geraram uma receita de US\$ 6,2 milhões, que representaram 34% das exportações totais da piscicultura brasileira. Na terceira posição temos o estado da Bahia, com o aumento ainda mais substancial, 2.529%, entre 2020 e 2021, com receita US\$ 2,2 milhões correspondentes a 12% do total nacional do setor.

Figura 06: Mapa da produção total de tilápias no Brasil em 2022, por unidades federativas.



Fonte: Peixe BR, 2023. Organizado pelo autor, 2024.

Em resumo, podemos dizer que a estrutura territorial da piscicultura brasileira é composta por dois contextos regionais. Em cada contexto é possível apontar as principais forças que tensionam o uso do território por parte da piscicultura brasileira.

O Contexto Regional Norte-Centro-Oeste, caracteriza-se pelo predomínio do cultivo de espécies nativas. É constituído por uma psicosfera em formação e uma tecnosfera menos espessa em termos de suas densidades técnicas e informacionais, em comparação às do Contexto Nordeste-Centro-Sul.

O Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, caracteriza-se pelo predomínio do cultivo de espécies exóticas, particularmente a tilápia. É composto por uma psicosfera e uma tecnosfera bem desenvolvidas, que apresentam densas relações multiescalares, capital produtivo densamente tecnificado, aportes financeiros e articulações políticas que impulsionam sua expansão.

As tensões entre os contextos regionais se explicitam a partir da verificação da tendência crescente de avanço do último sobre o primeiro que, por sua

vez, resiste. Resistência que se expressa principalmente por meio das normas estabelecidas no território de algumas unidades federativas, inibindo a expansão da tilapicultura.

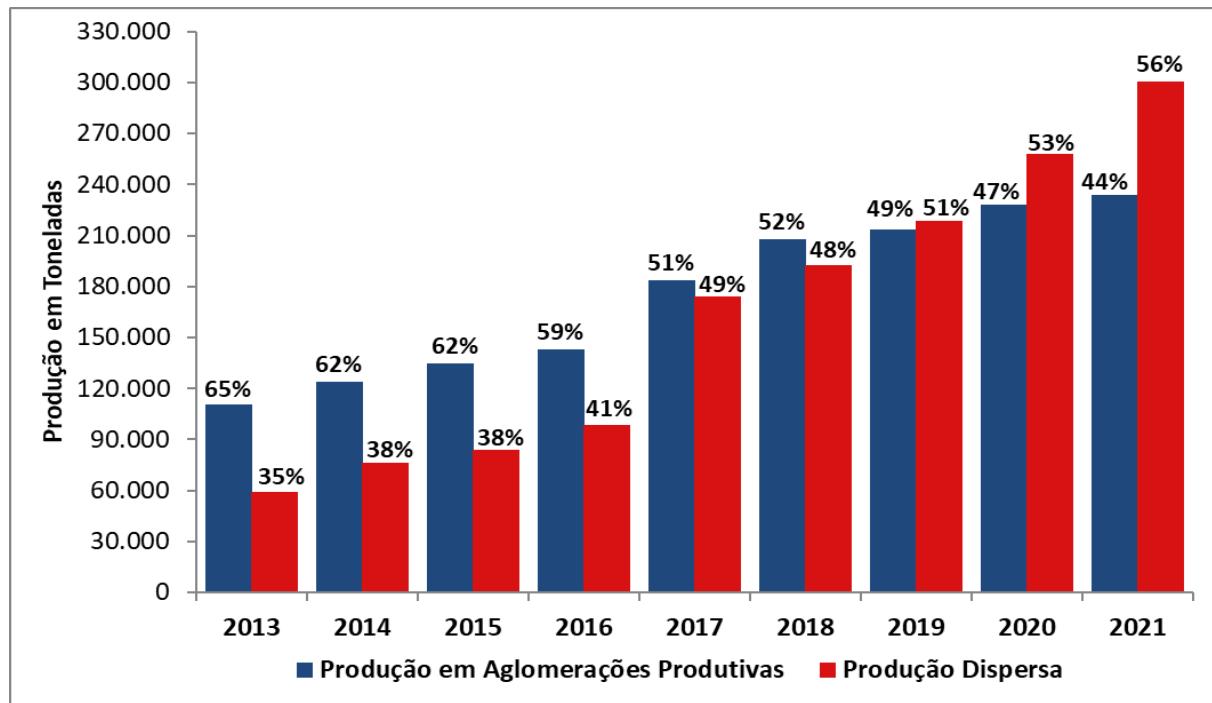
4. DINÂMICA TERRITORIAL DA PISCICULTURA BRASILEIRA

Este capítulo discorre sobre a dinâmica da piscicultura brasileira, ou seja, busca entender o movimento de expansão da atividade no território. A estrutura territorial bem como os volumes produzidos, indicam que as forças de expansão da piscicultura têm sido direcionadas principalmente pela tilapicultura. Pelo fato da tilápia ser uma espécie produzida e comercializada mundialmente, esse direcionamento atende sobretudo, a comandos distantes emanados da ordem e lógica globais.

A difusão da tilapicultura tem ocorrido de forma rápida e desigual no território brasileiro, principalmente no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. Essa difusão é complexa e se manifesta no espaço por meio de processos de concentração e dispersão.

Cada movimento de expansão, concentrado e disperso, tem evoluído de formas diferentes, porém interdependentes. No gráfico 05 a seguir, podemos analisar a evolução da produção de tilápias dispersa e concentrada.

Gráfico 05: Concentração e dispersão da produção de tilápias no Brasil em mil (t), 2013-2021.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023; Peixe BR, 2021; 2022. Organizado pelo autor, 2024.

Nota-se que, a partir de 2019, a produção dispersa ultrapassou a produção concentrada em relação ao volume total. Porém, inicialmente, a produção de tilápias no Brasil se caracterizou pela concentração.

A produção concentrada é a que ocorre em aglomerações produtivas. As aglomerações produtivas são recortes territoriais definidos pela proximidade espacial entre os diversos atores pertencentes a diferentes etapas do circuito espacial de produção: alevinagens, piscicultores da etapa de engorda, fornecedores de insumos, frigoríficos, transportadores especializados, estabelecimentos comerciais, estabelecimentos de ensino e pesquisa com alguma ligação com a aquicultura/piscicultura, entre outros. As aglomerações produtivas reúnem diversos municípios ligados por redes de infraestrutura mais ou menos densas.

Em geral, a produção dispersa de tilápias se caracteriza pela distribuição espacial dos piscicultores da etapa de engorda. Essa distribuição espacial dispersa se refere ao fato de que, a maioria dos produtores da etapa de engorda atua em propriedades rurais situadas em locais distantes de outros atores das demais etapas do circuito espacial de produção, como: alevinagens, fornecedores de insumos ou unidades de beneficiamento. A distância nesse caso pode ser considerada a partir de um certo número de quilômetros, acima de 100Km, também pela densidade das redes de infraestrutura, especialmente as estradas. A exceção fica por conta dos piscicultores da etapa de engorda que utilizam modalidades técnicas como os sistemas de recirculação de água ou de tanques elevados com sistema de bioflocos. Estes piscicultores têm a possibilidade de se localizar em áreas urbanizadas como veremos logo adiante. Mas, em geral, mesmo nesse último caso, não se trata de produtores localizados nas vizinhanças de outros atores do circuito espacial de produção.

A permissão de uso das águas da União para fins de aquicultura no ano de 2006, foi um marco para a expansão da tilapicultura brasileira. A atividade que crescia de forma lenta entre os anos 1990 e início dos anos 2000, se viu impulsionada pela possibilidade de produzir peixes em reservatórios de hidroelétricas. Foi quando a atividade se difundiu pelo país de forma concentrada, formando aglomerações produtivas em torno de reservatórios de hidroelétricas, por meio da modalidade técnica de tanques-rede. Esse evento elevou a produção de tilápias entre 2006 e 2015 em 386% (Barroso *et al.*, 2018). Junto a isso, potencializaram-se também aglomerações que se desenvolveram a partir da técnica de produção em tanques

escavados. Ainda neste capítulo, esclareceremos melhor a composição das modalidades técnicas nas aglomerações produtivas.

A produção dispersa se caracteriza pela realização da tilapicultura em lugares distantes das produções concentradas. Essa dispersão tem sido potencializada pela crescente diversidade de modalidades técnicas de cultivo e pelos aprimoramentos em cada uma dessas modalidades. Veremos a seguir que as produções dispersas e concentradas apesar de estarem distantes espacialmente, possuem causas comuns e relações que geram interdependência entre elas.

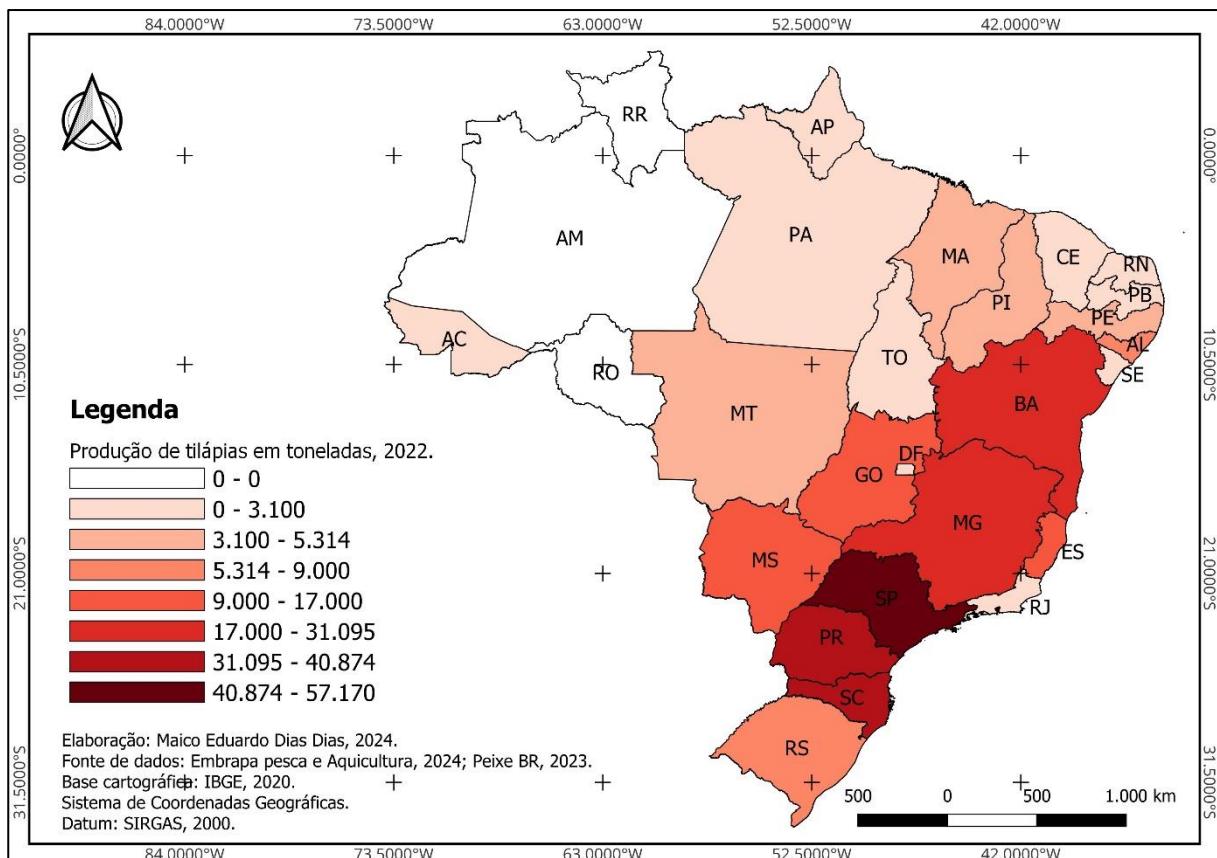
4.1. DISPERSÃO DA TILAPICULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O TERRITÓRIO

O desenvolvimento da tilapicultura em aglomerações produtivas no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul promoveu a visibilidade da atividade, estabeleceu certos padrões para o cultivo da espécie, consolidou uma divisão técnica entre as etapas do circuito espacial de produção e, consequentemente, abriu possibilidades para sua dispersão no território brasileiro. As produções concentradas criaram as condições necessárias às produções dispersas. Estas condições dizem respeito não só ao aprimoramento de técnicas de manejo, mas também ao surgimento de atores especializados no ramo. Alguns deles são: alevinoculturas (produção da forma jovem do peixe), indústrias de equipamentos, unidades de beneficiamento (frigoríficos), fábricas de ração, empresas de consultoria técnica, empresas de transporte especializado em aquicultura e modos de organização e comercialização específicos, direcionados à piscicultura.

Em boa medida, são estes atores especializados que dão suporte à dispersão. Dessa forma, ao se dispersar no território, as tilapiculturas encontram nas produções concentradas conexões necessárias para o seu funcionamento. Por exemplo, aquisição de insumos e posterior destino da produção para beneficiamento industrial.

No mapa a seguir (figura 07), podemos visualizar a produção dispersa nas unidades federativas do Brasil. Nota-se um eixo de maior produção dispersa em Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Bahia, justamente onde há também aglomerações produtivas. Outro ponto a observar é o destaque de São Paulo em se tratando do volume da produção dispersa. As produções dispersas de São Paulo ultrapassam o maior produtor de tilápias do Brasil, o Paraná.

Figura 07: Mapa da produção dispersa de tilápias no Brasil em 2022, por unidades federativas.



Fonte: Embrapa Pesca Aquicultura, 2024; Peixe BR, 2023. Organizado pelo autor, 2024.

O aumento da produção dispersa também está relacionado ao avanço do conjunto de modalidades técnicas empregadas na tilapicultura brasileira, principalmente a partir de 2017. A partir desse momento, além da utilização das modalidades técnicas mais comuns no país, os tanques escavados e os tanques-rede, ocorre a disseminação de outras modalidades. A título de exemplos, apontamos a produção em tanques elevados, utilizando Sistemas de Bioflocos,²⁵ e os Sistemas de Recirculação Aquícola (RAS)²⁶. Essas novas modalidades vêm possibilitando

²⁵ O sistema permite cultivos intensivos com trocas mínimas ou nulas de água. É compacto e fundamentado em um conceito ecológico de produção, ou seja, com menos impactos negativos sobre o meio ambiente. Neste sistema há o estímulo do crescimento de microrganismos que possibilitam uma série de benefícios ao cultivo, como, por exemplo: Manutenção da qualidade da água; Competição e exclusão de patógenos; Incremento nutricional, através do consumo constante dos flocos microbianos pelos organismos cultivados (Durigon *et al.*, 2017).

²⁶ Visa o reuso da água de cultivo após o seu devido tratamento, normalmente são recomendados para altas densidades de cultivo, pois apresentam custos de implantação em geral mais altos quando comparados aos sistemas de fluxo aberto ou sem tratamento da água residuária. Apresenta maior produtividade por área e redução significativa da necessidade de captação de água (pode chegar a mais de 90%) (Lapa; Arana, 2016).

produções em regiões até então não convencionais. A dispersão tem alcançado grandes regiões metropolitanas. É o caso do complexo²⁷ de piscicultura instalado em 2022, em uma chácara no município de Piraquara, Região Metropolitana de Curitiba.

Figura 08: Complexo de piscicultura de sistema RAS em tanques elevados circulares, Região Metropolitana de Curitiba - PR.



Fonte: Sistema FAEP, 2022.

Curitiba, em princípio, seria considerada uma localidade incompatível com a piscicultura convencional brasileira, principalmente pelas baixas temperaturas. Contudo, o complexo produtivo²⁸ conta com 14 tanques suspensos circulares que operam no sistema RAS.

Estas modalidades técnicas podem ser desenvolvidas em espaços menores, com menor disponibilidade hídrica e de forma superintensiva. São fatores técnicos que, apoiados pelas redes de infraestrutura, promovem forças centrífugas

²⁷ O complexo é equipado com sistema de recirculação, em que a água que passa pelos tanques dos peixes é direcionada a uma espécie de central de tratamento, instalada ao lado da estufa e que corresponde a tanques escavados em níveis, com sistema de filtragem natural. Ali, os dejetos dos animais se sedimentam e, impulsionada por dez motores, a água volta para os reservatórios dos peixes. Além disso, difusores de oxigênio mantêm as condições propícias para a fauna aquática. São utilizados aproximadamente 1,3 milhão de litros de água no projeto providas de poços artesianos, essa mesma água poderá ficar em recirculação por pelo menos quatro anos (FAEP, 2022, p. 1).

²⁸ Possui capacidade de produzir 10 toneladas de peixes vivos por mês. Os tanques foram instalados dentro de estufas para enfrentar o problema do frio, o sistema ainda é mantido em funcionamento por meio de energia solar (FAEP, 2022).

(Santos, 2006), aumentando a dispersão da produção no território. Santos (2006, p. 188), afirma que,

O alargamento dos contextos possibilitado pela eficácia das redes torna também possível àquilo que Marx previra quanto ao uso do território: a diminuição da arena da produção e o alargamento de sua área. Os progressos técnicos e científicos permitem produzir muito mais utilizando uma porção menor de espaço, graças aos enormes ganhos de produtividade. Esses mesmos progressos, que incluem as telecomunicações, permitem um intercâmbio ainda mais eficaz sobre áreas mais vastas. É sobre essa base que se edificam, ao mesmo tempo, a divisão social do trabalho, que reparte, e a cooperação, que unifica.

Assim, esse movimento de dispersão produtiva que utilizamos como exemplo pode desencadear uma série de outras possibilidades. A Região Metropolitana de Curitiba é um grande mercado consumidor de tilápias, tanto por meio da comercialização em supermercados quanto em pesqueiros que, atualmente, obtém a maior parte de seus das aglomerações do oeste e norte do estado. Com a região recebendo esse tipo de investimento, isso pode mudar. A demanda pode passar a ser atendida por tilapicultores da própria região diminuindo custos de transporte. Além de que, outros atores ligados à tilapicultura podem surgir ou serem atraídos para as proximidades desses núcleos dispersos, gerando forças centrípetas (Santos, 2006) e, consequentemente, novas aglomerações produtivas.

As redes são, pois, ao mesmo tempo, concentradoras e dispersoras condutoras de forças centrípetas e de forças centrífugas. É comum, aliás, que a mesma matriz funcione em duplo sentido (Santos, 2006, p. 188).

Apoiado nessa ideia de Milton Santos, entendemos que o jogo de forças produzidas pelo desenvolvimento do sistema técnico gera movimentos de dispersão e concentração. Esses movimentos dispersivos têm ocorrido com intensidade no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul fortalecendo assim a produção em unidades da federação que possuem aglomerações produtivas já consolidadas situadas tanto no entorno de reservatórios e açudes, quanto em mesorregiões com heranças socioterritoriais (Santos, 2006) ligadas a setores agropecuários. Na sequência abordaremos melhor a produção concentrada, apresentando as aglomerações produtivas de tilápias no território brasileiro.

4.2. AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS DA TILAPICULTURA E SUAS RELAÇÕES COM O TERRITÓRIO

Como já mencionamos, no Brasil, o impulso inicial para a formação de aglomerações produtivas de tilápias se deu a partir de uma iniciativa do governo federal ao permitir o uso de águas da União para a produção de peixes (Barroso et al., 2018). Isso incentivou a produção de tilápias em reservatórios de hidroelétricas pelo país, sobretudo no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. Logo, pode-se deduzir que o recurso hídrico é um dos fatores mais importantes para explicar os movimentos de concentração da tilapicultura. Porém, essa disponibilidade inerente à base físico-territorial, não é suficiente para explicar a existência dessas concentrações.

Existem muitos outros fatores que incidem sobre a formação das aglomerações produtivas de tilápias. A formação de concentrações produtivas da tilapicultura exige a combinação entre condições técnicas, informacionais e volume de capital investido com condições socioterritoriais pré-existentes nos lugares onde se formam²⁹. Essas combinações são a base da concentração espacial de atores, ações e objetos geográficos específicos que define as aglomerações produtivas. Essa dinâmica é promovida pelas forças centrípetas.

As forças centrípetas resultam do processo econômico e do processo social, e tanto podem estar subordinados às regularidades do processo de produção, quanto às surpresas da intersubjetividade. Essas forças centrípetas, forças de agregação, são fatores de convergência. Elas agem no campo, agem na cidade e agem entre cidade e campo. No campo e na cidade, elas são, respectivamente, fatores de homogeneização e de aglomeração. E entre o campo e a cidade, elas são fatores de coesão (Santos, 2006, p. 193).

São processos de horizontalização e produção de solidariedades locais. Solidariedades que são constituídas no e pelo processo de produção, por meio da complementaridade entre atores das diversas etapas do circuito espacial de produção e círculo de cooperação da tilapicultura (Santos, 1988; 2006). Desse modo, as aglomerações produtivas podem ser consideradas como *horizontalidades*, conceito proposto por Milton Santos (2006. p. 192), que as definiu como: “extensões formadas

²⁹ Detalharemos os aspectos empíricos dessas combinações nos capítulos que tratam dos estudos de caso.

de pontos que se agregam sem descontinuidade, como na definição tradicional de região [...].

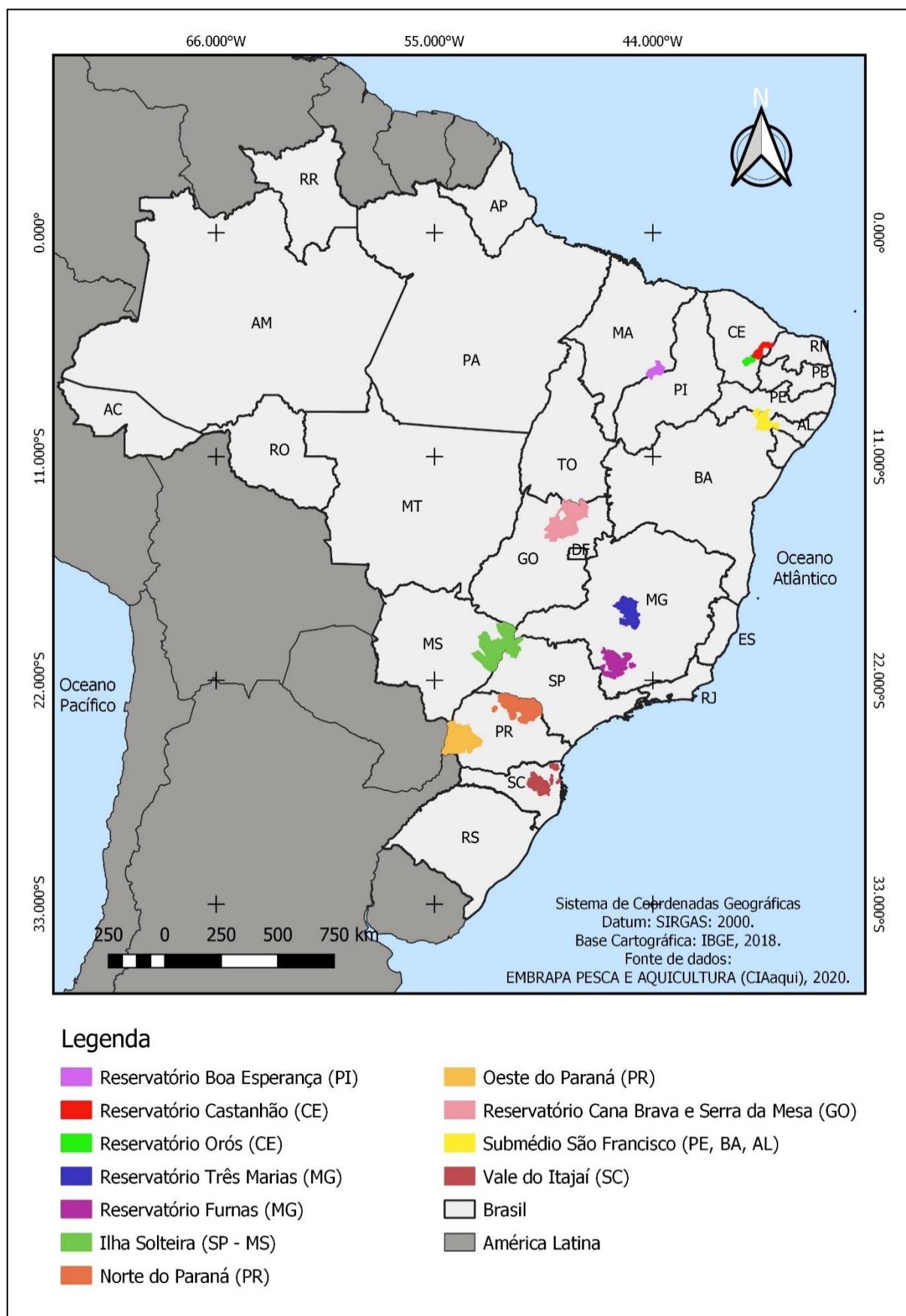
No entanto, essas extensões são simultaneamente atravessadas por forças centrífugas, que se dão em diversas escalas, promovendo, de forma concomitante, processos de verticalização. Estas forças e processos centrífugos resultam em *verticalidades*, que são “[...] pontos no espaço que, separados uns dos outros, asseguram o funcionamento global da sociedade e da economia” (Santos, 2006, p. 192). Ou seja, são relações que ligam as aglomerações produtivas às produções dispersas, a atores hegemônicos situados em localidades distantes e ao sistema da aquicultura global.

Essas combinações geradoras de aglomerações produtivas de tilápias estão majoritariamente presentes no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. Suas relações com o território se efetivam com diferentes densidades técnicas, informacionais e normativas (Souza, 2002; Santos; Silveira, 2006). Isso as caracteriza gerando em seu interior diferentes topologias, ainda que possuam a mesma especialização funcional: a tilapicultura.

As relações diferenciais com o território dizem respeito a perfis de piscicultores, cultura local e regional, modalidades técnicas de cultivo, poder político-econômico, intensidade de capital investido, processos de inovações, formas de comercialização e poder de articulação com o sistema da aquicultura global.

Dessa forma, ao analisar as aglomerações produtivas, nosso olhar se dirige ainda mais para as particularidades do Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. É por meio das aglomerações que podemos observar e analisar melhor a tilapicultura. As aglomerações condensam o dinamismo de suas desenvolvidas psicosfera e tecnosfera (Santos, 2006). Na figura 09, podemos ver quais são estas aglomerações produtivas da tilapicultura e onde estão localizadas no território brasileiro.

Figura 09: Mapa de localização das aglomerações produtivas de tilápias no Brasil, 2024.

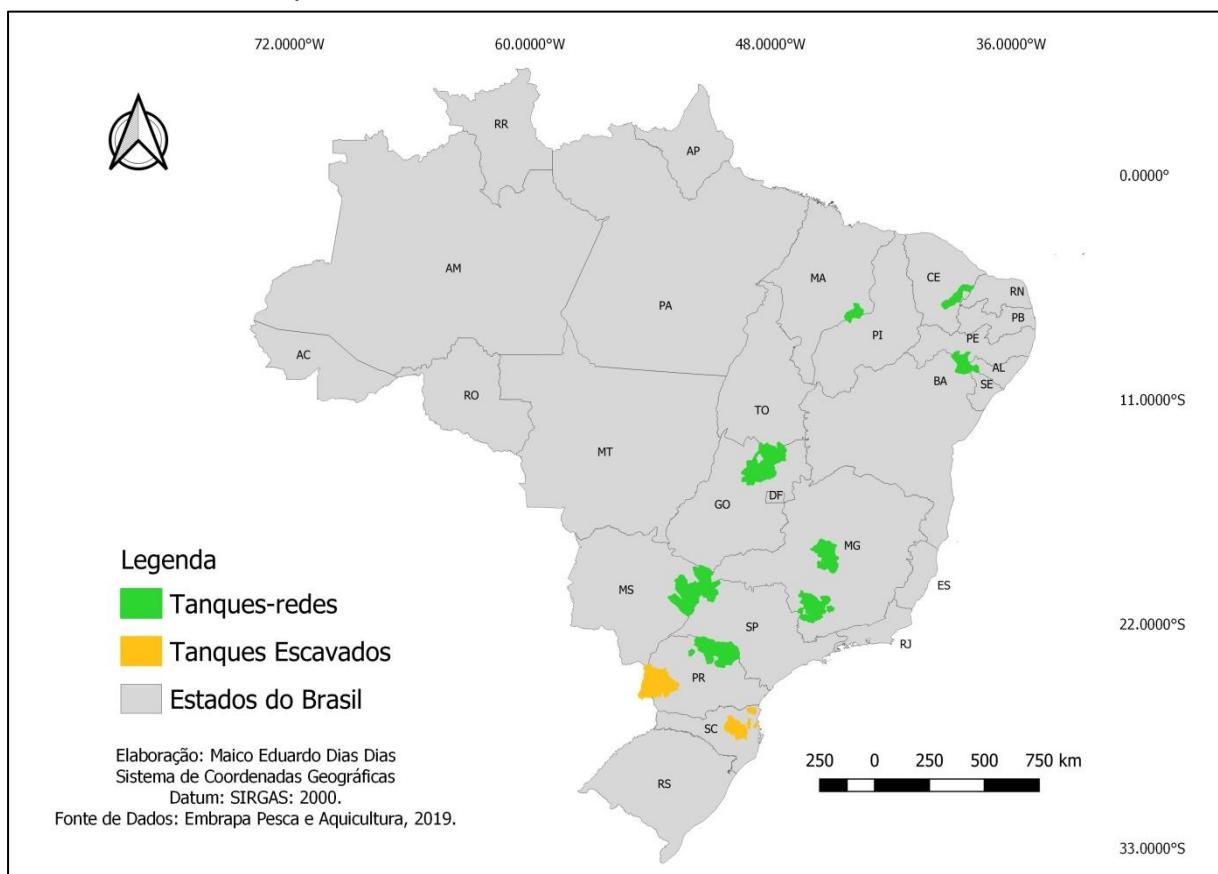


Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Nestes ambientes de alto dinamismo produtivo as forças hegemônicas encontram mecanismos para aumentar a espessura de seu domínio sobre recursos do território. Geralmente, por intermédio de parcerias ou aquisição de empresas já consolidadas horizontalmente no território. Um bom exemplo é a chegada de multinacionais que desempenham melhoramento genético das tilápias conforme a modalidade técnica específica com qual são cultivadas (Dias; Oliveira, 2021).

O sistema técnico de produção da tilapicultura brasileira possui uma marcante divisão que se reflete nas dinâmicas das aglomerações produtivas. São as duas principais modalidades técnicas desenvolvidas no Brasil: a modalidade de tanques-rede e a de tanques escavados. Sendo assim, dominá-las do ponto de vista técnico-científico tem sido fundamental para o acelerado crescimento da tilapicultura. No mapa da figura 10 podemos observar as aglomerações produtivas classificadas de acordo com as modalidades técnicas predominantes.

Figura 10: Mapa das principais aglomerações produtivas de tilápias no Brasil, por modalidade técnica predominante.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2020. Organizado pelo autor, 2024.

As aglomerações produtivas em verde no mapa, tiveram como condição espacial de sua formação a presença dos grandes reservatórios de hidroelétricas e açudes. Apesar de suas condições igualmente favoráveis à implantação de tanques-rede, suas dinâmicas internas e potenciais de expansão são distintas.

Já as aglomerações produtivas em amarelo, tiveram como principal condição motriz de seu surgimento, as pré-existências socioculturais e econômicas, especialmente em relação à sua estrutura agrária e a complementaridade com a agricultura modernizada. Em menor número e com predomínio de tanques escavados, também possuem importantes diferenças em suas dinâmicas. São aglomerações produtivas marcadas pela forte presença de produtores familiares que possuem propriedades de médio e pequeno porte. Mantém ligações importantes com o mercado consumidor das cidades que se situam na área das aglomerações e outras situadas na região. Dispõem de boa infraestrutura de transporte, boa disponibilidade hídrica e solos com alta concentração de argila, condição favorável à modalidade de tanques escavados. Porém, apesar das semelhanças, as duas aglomerações produtivas – Oeste do Paraná e Vale do Itajaí (SC) – possuem volumes de produção muito diferentes.

Isso evidencia brevemente, como as composições geográficas das aglomerações produtivas de tilápias são complexas. Mesmo produzindo igual mercadoria e repetindo as modalidades técnicas de produção em algumas delas, seus resultados são diferentes. Evidencia também a heterogeneidade da tilapicultura no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, mesmo em aglomerações próximas como é caso das exemplificadas acima.

Nos capítulos subsequentes nos aprofundaremos nas análises das aglomerações produtivas de tilápias. De modo a explicitar suas diferentes topologias e multiplicidade na trama de relações no uso do território.

5. COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA E CLASSIFICAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS DE TILAPICULTURA

Para sistematizar as análises sobre as aglomerações produtivas de tilápias no Brasil, apresentamos neste capítulo uma proposta metodológica centrada na categoria analítica *complexidade geográfico-econômica*. Com esta metodologia, pretendemos comparar e classificar as aglomerações produtivas de modo a buscar explicações para suas dinâmicas.

Como ciência humana que tem por objeto o espaço, a Geografia enfrenta o desafio epistemológico de lidar com a complexidade inerente ao seu objeto. O espaço geográfico é em si complexo, um híbrido de ações e objetos. No contexto da discussão epistemológica sobre o espaço, o significado da complexidade perpassa o reconhecimento da processualidade da realidade, do conhecimento e de que a construção do espaço se dá a partir de vasta gama de interrelações entre múltiplos fenômenos (Gomes; Vitte, 2014). Segundo *Richard Hartshorne* (1978, p.172) a Geografia precisa enfrentar esse desafio: “A Geografia não pode abandonar a sua meta, qual seja, compreender, da melhor maneira possível, o complexo de fenômenos que existem inter-relacionados *in situ*.”

A complexidade qualificada como geográfico-econômica pretende ter seu escopo no espaço banal, o espaço de todas as pessoas, empresas e instituições e no território usado que reúne “ações passadas cristalizadas em objetos e normas e ações presentes” (Silveira, 2008, p. 3). No âmbito desta Tese, restringe-se às interações, relações, fluxos, ações e atores considerados em sua inserção na produção em sentido amplo.

Propomos defini-la pelas densidades técnica, informacional e normativa presentes nos objetos e ações de um dado recorte territorial em determinado período, pelo dinamismo dos fluxos e relações geradas pelos atores do circuito espacial de produção e círculo de cooperação, pelo par horizontalidades-verticalidades e tipos de proximidade presentes no recorte analisado.

Para aplicar o conceito de complexidade geográfico-econômica em procedimentos de comparação e classificação das aglomerações produtivas da tilapicultura estabelecemos alguns critérios:

- Os volumes de produção da aglomeração;

- As densidades técnica e informacional dos objetos e ações presentes em dado período na aglomeração analisada;
- A diversidade e distribuição dos atores das etapas do circuito espacial de produção e círculo de cooperação;
- O pertencimento dos atores do circuito de produção e círculo de cooperação aos circuitos da economia urbana.

Quanto mais diversa em atores que compõem os circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação, mais complexa é uma aglomeração produtiva. Quanto menos diversa, menos complexa. Isso significa que uma aglomeração produtiva que concentra grande quantidade de atores ligados a uma única etapa do circuito espacial de produção, possui níveis mais baixos de complexidade. Níveis mais elevados de complexidade estão relacionados à existência e ao número de atores distribuídos nas várias etapas do circuito e no círculo de cooperação.

A complexidade geográfico-econômica também é dada pela forma com que os atores, diversos ou não, integram os circuitos da economia urbana. São fatores que contribuem para o entendimento da divisão do trabalho e da interdependência entre os atores que desenvolvem atividades mais ou menos modernas.

Adicionalmente levamos em conta a existência e o funcionamento de redes de conhecimento no interior das aglomerações. As redes de conhecimento atuam na circulação de informações, normas, oportunidades, entre outros elementos que compõe fluxos imateriais relativos à tilapicultura.

A necessidade dessa abordagem nasce da dificuldade em analisar essas diferentes aglomerações produtivas com conceitos já existentes³⁰. Essas diferenciações exigiram uma metodologia que evidenciasse os níveis de complexidade de cada uma, não cabendo uma mesma roupagem conceitual para todas as situações geográficas que envolvem as aglomerações produtivas.

³⁰ Conceitos como Arranjos Produtivos Locais (APL) e Sistemas Produtivos Inovativos Locais (SPIL) foram considerados, porém, entendemos que não foram suficientes para abranger aspectos geográficos fundamentais da formação, topologias e relações com o território das aglomerações produtivas da tilapicultura.

5.1. ABORDAGEM TEÓRICA DA COMPLEXIDADE GEOGRÁFICO-ECONÔMICA

Para explicitar as bases teóricas da categoria complexidade geográfico-econômica recorremos às seguintes contribuições:

- A obra de Milton Santos (1986; 1988; 2008) particularmente aos conceitos de circuitos espaciais de produção, círculos de cooperação e circuitos da economia urbana;
- Aos escritos de Mario Vale (2009, 2012) em relação às redes de conhecimento;
- Aos textos de Pecqueuer e Zimmermann (2005) em relação as proximidades.

Nos subcapítulos a seguir discorremos melhor sobre as contribuições de cada uma dessas abordagens teórico-conceituais para o conceito de complexidade geográfico-econômica.

5.1.1. Economia do Conhecimento

O conhecimento tem se tornado fator central na evolução dos sistemas econômicos no mundo, possibilitando o desenvolvimento de tecnologias e inovação. Em países com economias avançadas, atividades como serviços financeiros, pesquisa e desenvolvimento e indústrias criativas, se fazem protagonistas em cidades e regiões urbanas gerando uma parte substancial da riqueza produzida (Vale, 2009).

De acordo com Mario Vale (2009) a economia do conhecimento reafirma a necessidade da abordagem da dimensão territorial como unidade significativa de análise. Sendo fundamental no entendimento da geografia econômica e na formulação de políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento social. Vale (2009, p. 10) explica que:

Nos sistemas económicos mais avançados, verifica-se uma mobilização sistemática e permanente do conhecimento para monitorizar e avaliar resultados das acções desenvolvidas e planear futuras acções, de forma a inovar e sobreviver num mercado mais competitivo ao nível internacional. De forma a responder aos desafios do desenvolvimento, diversas instituições têm contribuído para o aumento do stock de conhecimento, como as instituições de ensino

superior e as unidades de investigação, centros tecnológicos, centros de formação profissional, etc. Relaciona-se com os processos de inovação por estar no centro das dinâmicas inovadoras, de tipo radical ou incremental, num leque que pode ir da inovação do produto (ou serviço) à inovação de processos, passando pela inovação organizacional. A inovação corporiza com sucesso o conhecimento encapsulado por vários actores e tem sido responsável pela obtenção de ganhos de produtividade elevados no sistema económico capitalista.

Considerando que a ciência e a tecnologia são conteúdos cada vez mais determinantes para os processos produtivos em geral, que os processos de inovação mantêm e atualizam esses conteúdos, incluímos em nosso arcabouço teórico-conceitual discussões a respeito da economia do conhecimento.

Levando em conta que, segundo Vale (2009), é fundamental considerar a dimensão territorial da economia do conhecimento, pretendemos traduzir algumas de suas categorias de análise na perspectiva de uma geografia do conhecimento. Dessa forma, buscamos aproximar as categorias de análise propostas por esse autor, especialmente as que se referem às redes de conhecimento, da elaboração relativa à complexidade geográfico-econômica das aglomerações produtivas da tilapicultura.

Baseados em Vale (2009; 2012), consideramos duas formas principais de manifestação das redes de conhecimento. As redes locais, chamadas pelo autor de *Buzz local*. E as redes não-locais, chamadas de *Pipelines Globais*.

O *Buzz local*³¹ é a rede de conhecimento constituída pela circulação de conhecimento tácito localizado. São conhecimentos informais presentes no sistema local e compartilhados por meio da linguagem, normas e valores culturais comuns. Estas redes de conhecimento se dão exclusivamente no interior das aglomerações da tilapicultura. São resultado de um ambiente dinâmico, promovido por *contatos face a face*, isto é, contatos pessoais que ocorrem no cotidiano das aglomerações. São indispensáveis à condução de aprendizagens coletivas localizadas, que acabam resultando em validação de práticas, confiança, inovações e produtividade (Vale, 2009; 2012).

³¹ São redes de conhecimento ligadas diretamente à proximidade espacial dos atores das aglomerações produtivas. Que por sua vez, pelo alto dinamismo de suas interações, promovem a proximidade geográfica, àquela forma de proximidade constituída essencialmente por intensas relações cotidianas.

Entretanto, no período atual, marcado pela globalização que tem como uma de suas variáveis chave a intensificação do acesso e uso à internet, ocorre a disseminação massiva e veloz de informações. Nesse contexto, apenas redes de conhecimento do tipo *Buzzs locais*, não são suficientes para analisarmos os processos relativos ao conhecimento e à inovação que se desenvolvem nas aglomerações produtivas da tilapicultura.

Nesse sentido, é necessário identificar e compreender as manifestações de redes do tipo *Pipelines globais*. Essas redes se caracterizam pela circulação do conhecimento codificado (Vale, 2009; 2012). São conhecimentos adquiridos e absorvidos por mecanismos de mercado, o que não implica em proximidade espacial. *Pipelines globais*³² são canais de comunicação com o exterior da aglomeração produtiva. Possibilitam obter conhecimento não disponível a nível local. Podem levar inovações produzidas externamente para o interior das aglomerações produtivas. Também podem contribuir para o surgimento de inovações no interior das aglomerações.

As *Pipelines* podem ser parcerias estratégicas entre empresas, comunidades de prática, projetos, participação em eventos, cursos internacionais, entre outros (Vale, 2009; 2012). Sugere-se que existam também as *Pipelines nacionais*. Estas resultam da pulverização de redes de conhecimento constituídas a partir de instituições estatais ou outras organizações similares com alguma ligação com a aquicultura e atuação na escala do território nacional.

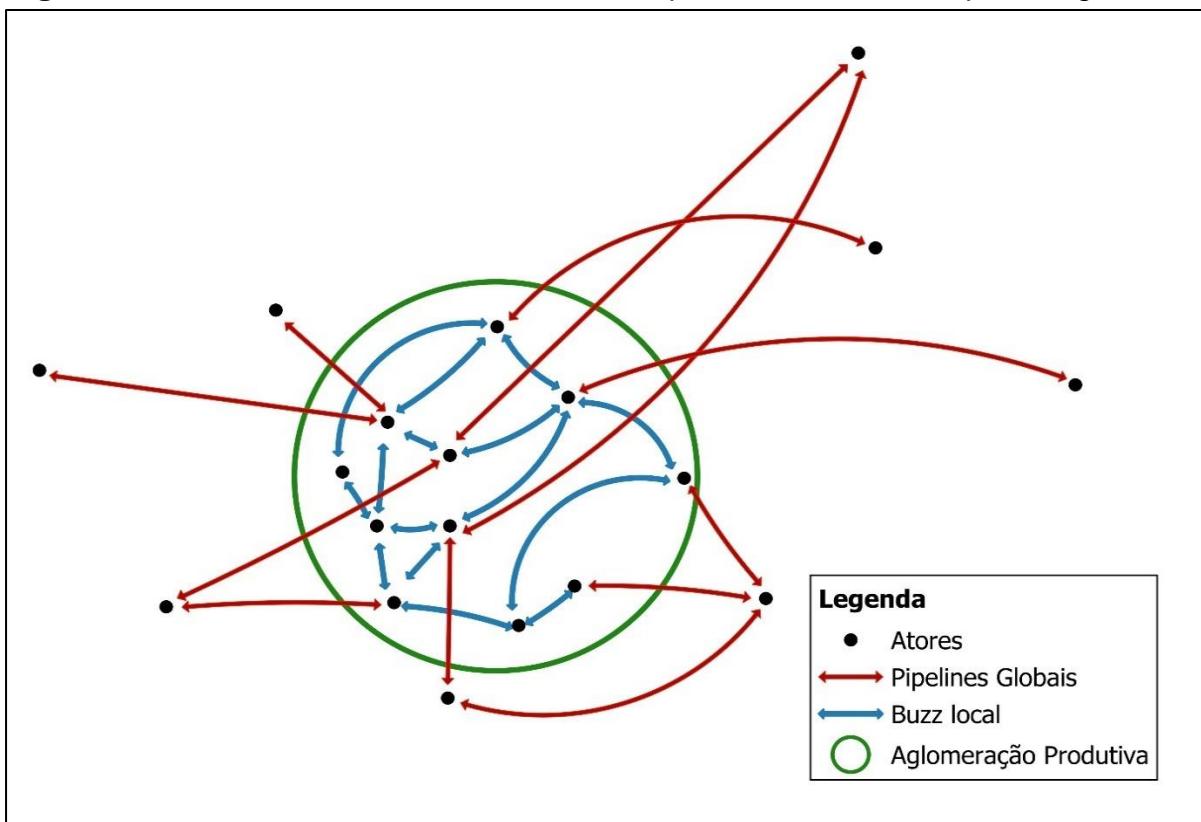
Dessa forma, atualmente, a análise de uma aglomeração produtiva deve levar em conta relações tecidas por redes de conhecimento. Tendo como preceito que, devido à densidade informacional que interliga as dimensões escalares das redes de conhecimento, as inovações e dinâmicas de aprendizagem podem ter origem endógena e também exógena em relação ao aglomerado.

As redes locais e não-locais de conhecimento, contribuem efetivamente para o conjunto das ações e intencionalidades que animam o sistema de objetos que compõem as aglomerações produtivas (Santos, 2006). Há uma certa hibridização entre *Buzzs locais* e *Pipelines globais e nacionais* que incide sobre a realidade das aglomerações produtivas de tilápias. As diferentes intensidades com

³² São redes de conhecimento ligadas às proximidades organizacionais e institucionais. Também podem possuir alto dinamismo, porém, àquele ligado a redes de comando e interesses distantes. Também explicaremos melhor cada uma delas à frente.

que cada tipo de rede conhecimento chega às aglomerações reforça suas desigualdades geográficas. Na figura 11 apresentamos uma ilustração que busca demonstrar a dinâmica da participação dos *Buzzs locais* e *Pipelines globais* no contexto de uma aglomeração produtiva.

Figura 11: Redes de conhecimento exercidas por Buzzs locais e Pipelines globais.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024. Adaptado de Vale, 2012.

5.1.2. Proximidades

As redes de conhecimento que mencionamos são possibilitadas, influenciadas e intensificadas pelas diferentes formas de proximidade. Segundo Pecqueur e Zimmermann (2005), podemos falar em pelo menos quatro formas de proximidade: a espacial, a geográfica, a institucional e a organizacional.

A *proximidade espacial* se refere à teoria econômica do espaço, correspondente a localização objetiva dos atores. Remete à distância física entre eles. A proximidade espacial cria condições para a ocorrência da *proximidade geográfica*, que se refere ao encontro face a face e a relações frequentes e intensas. Possibilita a transferência cotidiana de conhecimento tácito oriundo das vivências com a produção,

associadas aos fatores socioculturais constituintes do meio onde os atores estão alocados (Pecqueur; Zimmermann, 2005).

A proximidade geográfica acolhe as relações intencionalmente tecidas no contexto de um ramo da produção. De certa forma, molda desdobramentos dando continuidade ao movimento histórico-geográfico das aglomerações produtivas. É a partir deste tipo de proximidade que o *Buzz local* se efetiva no interior das aglomerações, podendo gerar processos e produtos inovadores (Vale, 2009; 2012).

No caso da *proximidade institucional*, trata-se da disseminação de conhecimento codificado – conhecimento formal – promovido por instituições estatais ou privadas (Pecqueur; Zimmermann, 2005). São redes de conhecimento que promovem ações como: aprimoramento e qualificação técnica, incentivos, regulação territorial e ambiental. A partir delas, se constituem situações relacionais e de coordenação que dão base à estrutura produtiva no interior das aglomerações e também fora delas. Para entendermos melhor recorremos a Garcia (2021, p. 15) que diz:

A proximidade institucional é normalmente associada ao arcabouço institucional no nível macro, ou seja, é definida como restrições e limites implícitos ou explicitamente concebidos para estruturar as interações entre os agentes. Por essa razão, a proximidade institucional pode facilitar o aprendizado coletivo, uma vez que ela permite a livre circulação de informações e o compartilhamento do conhecimento em um espaço comum de representações, modelos, normas, procedimentos, regras aplicadas e ações (Garcia, 2021, p. 15).

No contexto da piscicultura brasileira, podemos citar algumas instituições que exercem esse tipo de proximidade, são elas: universidades públicas e privadas, Embrapa Pesca e Aquicultura³³, agências de defesa agropecuária³⁴, SAP – Secretaria de Aquicultura e Pesca, órgão subordinado ao MAPA – Ministério da

³³ A Embrapa Pesca e Aquicultura que mantém nítida proximidade institucional com outras unidades, como por exemplo, a unidade da Embrapa Territorial localizada em Campinas (SP). Essa proximidade resultou em trabalhos muito importante de acesso à informação como o SITE - Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura. Esse sistema disponibiliza dados gratuitos de indicadores da piscicultura em todo Brasil.

³⁴ Cada unidade da federação possui sua agência agropecuária. Elas possuem departamentos de inspeção para produtos de origem animal, determina regras sanitárias de cultivo, abate, beneficiamento, armazenamento, transporte, e comercialização de produtos de origem animal, inclusive de peixes. Em alguns casos, dependendo do porte do empreendimento, por exemplo, a inspeção é feita pelo DIPOA – Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal, órgão vinculado ao MAPA e responsável pelo SIF - Serviço de Inspeção Federal.

Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União³⁵ – SPU/ME.

Por fim, temos as redes de conhecimento proporcionadas pela *proximidade organizacional*. No Brasil, as organizações ligadas à piscicultura desempenham importante papel na efetivação das redes de conhecimento e coordenação como instrumentos de aprendizado coletivo (Pecqueur; Zimmermann, 2005). As que possuem maior destaque são as associações. Contudo, outras organizações como cooperativas e sindicatos de trabalhadores também contribuem para este tipo de proximidade. De acordo com Garcia (2021, p. 14), a proximidade organizacional, é definida como:

A extensão pela qual as relações entre os agentes são compartilhadas dentro de um arranjo organizacional específico – ou entre dois ou mais arranjos organizacionais. Assim, a proximidade organizacional pode ser um poderoso mecanismo de coordenação dos processos de aprendizado interativo, mesmo a largas distâncias geográficas. A existência de proximidade organizacional facilita a interação entre os agentes porque é capaz de prover regras (explícitas ou implícitas) e rotinas de procedimentos para os agentes, além de proporcionar o compartilhamento do mesmo sistema de incentivos e crenças (Garcia, 2021, p. 14).

Na perspectiva das organizações ligadas à piscicultura brasileira, podemos dizer que as associações possuem grande abrangência nas suas conexões em escala nacional. O exemplo mais nítido é o da Associação Brasileira da Piscicultura – Peixe BR³⁶. Há uma grande diversidade³⁷ de atores associados a ela. O fato de ser composta também por outras associações cria uma grande capilaridade em suas ações e relações no território nacional. Por exemplo, um produtor de engorda da aglomeração produtiva do Norte do Paraná pode não ser associado à Peixe BR. No entanto, se for associado à ANPAQUI – Associação Norte Paranaense de Aquicultores, na prática, isso o torna próximo da entidade nacional.

³⁵ É responsável pela avaliação de requerimentos que solicitam a cessão de uso de águas da União para fins de aquicultura, inclusive da tilapicultura.

³⁶ Uma forma concreta de proximidade organizacional e disseminação de conhecimento é o material produzido pela entidade, o *Anuário Peixe BR da Piscicultura*. Trata-se de um relatório anual com indicativos socioeconômicos, volumes produtivos de diferentes espécies, exportação e importação, comparativo entre estados e regiões do Brasil, entrevistas com especialistas, e divulgação de eventos e produtos. O anuário é disponibilizado gratuitamente no site da associação, disseminando esse tipo de informação também para não associados

³⁷ Essa diversidade envolve empresas de equipamentos, empresas de insumos veterinários e nutrição, empresas de ração, frigoríficos, produtores de alevinos e centros genéticos, produtores de engorda, empresas de consultoria, revistas técnicas, e entidades de classe, que são associações regionais.

Todos os atores mencionados, tanto as instituições quanto as organizações, além de promoverem redes de conhecimento via proximidades institucionais e organizacionais, integram o círculo de cooperação do circuito espacial de produção da tilapicultura

As diferentes redes de conhecimento promovidas por todas as formas de proximidade, organiza, limita ou intensifica a produção e as conexões presentes nas diversas aglomerações produtivas. As proximidades institucional e organizacional chegam ao interior das aglomerações produtivas com diferentes densidades. Suas densidades se alinham em maior medida com aglomerações produtivas que reúnem atores com maior poder de articulação política e mais intensivas em capital.

5.1.3. Circuitos Espaciais de produção e Círculos de Cooperação

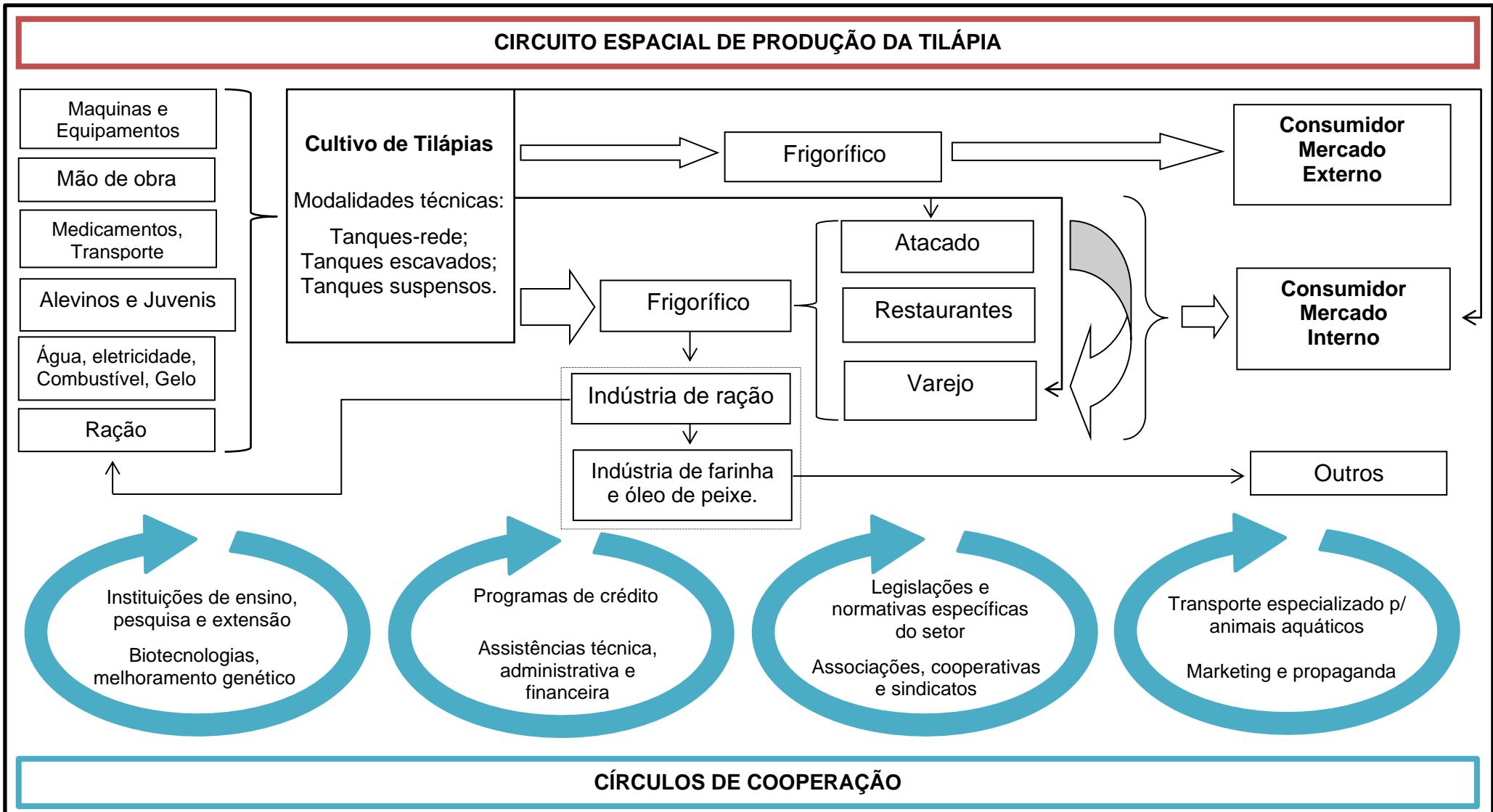
Os circuitos espaciais de produção³⁸ e os círculos de cooperação propostos por Milton Santos (1986;1988), são elementos centrais na presente análise das aglomerações produtivas de tilápias. Sobretudo, para a classificação de seus diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica.

Entender a configuração das etapas dos circuitos espaciais de produção e a participação dos atores que compõem o círculo de cooperação, permite entender a manifestação concreta do uso do território pela tilapicultura. A operacionalização desse conceito revela as intencionalidades que integram a psicosfera e tecnosfera desse ramo produtivo (Santos, 2006).

Nesse sentido, na figura 12 [próxima página] apresentamos um esquema que mostra a identificação das etapas do circuito espacial de produção e círculos de cooperação da tilapicultura brasileira. É justamente a diversidade e distribuição dos atores envolvidos nas etapas identificadas a seguir, reunidas em maior ou menor densidade nas aglomerações produtivas, que indicam em grande medida a complexidade geográfico-econômica que estamos falando.

³⁸ Segundo Moraes (2017), estes conceitos têm origem no temário da geografia econômica, mais explicitamente em formulações tratadas no projeto “*MORVEN: Metodología para Diagnóstico Regional*” desenvolvido na Universidade Central da Venezuela, pelo *Centro de Estudios del Desarrollo*, em 1978. Autores desse projeto dedicaram parte de seus esforços para compreender e explicar a relação entre o espaço e a distribuição/localização das atividades econômicas. Sonia Barros e Alessandro Rofmann, contribuíram no desenvolvimento dos conceitos, que foram aprimorados por Milton Santos (1986; 1988). Nesse processo, também houve contribuições do próprio Antonio Carlos Robert de Moraes (1985).

Figura 12: Fluxograma do circuito espacial de produção da tilapicultura e seus círculos de cooperação.



Fonte: Dias (2021); Moreno (2021). Organizado pelo autor, 2024.

A identificação anterior procura se alinhar ao entendimento de Milton Santos sobre a espacialidade das etapas produtivas. Esse entendimento tem influência e significativa contribuição da Economia Política Crítica, expressa na indicação de que o escopo desses conceitos visa à produção *latu sensu*. Ou seja, visa o todo formado pelos processos de produção-distribuição-troca-consumo, tal como explicado por Marx na “*Introdução à crítica da Economia Política*” (1983).

Ao criticar os economistas burgueses, Marx (1983) diz que as etapas da produção ao consumo não se dão de forma estanque. Desse modo, é fundamental considerar o encadeamento entre produção, circulação e consumo. Deve-se ressaltar a interdependência entre as etapas, surge daí a noção de circuito. Marx (1983) afirma que a produção (*strictu sensu*), distribuição, troca e consumo formam uma totalidade. O ato de produzir se faz em todos esses momentos um ato de consumo: a produção gera o consumo e o consumo gera produção, criando assim a ideia de consumo produtivo. A distribuição e a própria troca também são atos de produção em sentido amplo. O autor ressalta que,

[...] A produção ultrapassa também o seu próprio quadro na determinação antitética de si mesma, tal como os outros momentos. É a partir dela que o processo recomeça sem cessar. É evidente que a troca e o consumo não podem prevalecer sobre ela. O mesmo acontece com a distribuição, enquanto distribuição dos produtos. Mas, enquanto distribuição dos agentes de produção a distribuição é um momento da produção. Uma produção determina, portanto, um consumo, uma distribuição, uma troca determinada, regulando igualmente as relações distintas determinadas desses diferentes momentos (Marx, 1983, p. 2017).

De acordo com Milton Santos “[...] instâncias políticas do processo produtivo (por exemplo, circulação, distribuição, consumo) primam sobre as instâncias técnicas (a produção propriamente dita) na formação da mais-valia” (Santos, 1986, p. 134). Dentro da lógica global, o mundo se organiza em um mosaico de subespaços cada vez mais especializados, que geram fluxos materiais e imateriais com diferentes densidades e direções, chamados por Santos (1988, p. 17) de circuitos espaciais de produção. Os circuitos “seriam as diversas etapas pelas quais passaria um produto, desde o começo do processo de produção até chegar ao consumo final”.

No que se refere aos círculos de cooperação Moraes, (2017, p. 43) explica que “[...] estes círculos desenham hierarquias, especializações, fluxos. Suas sobreposições delineiam a divisão territorial do trabalho. É no seu interior que se

movimentam os processos de transferência geográfica do valor". Nesse sentido, os círculos de cooperação reúnem atores e ações que contribuem para a intensificação e constância da fluidez entre as etapas do circuito espacial de produção. A cooperação nesse caso, se torna mais presente na fluidez própria aos fluxos imateriais necessários ao funcionamento de um dado circuito espacial de produção (Castillo; Frederico, 2017).

Dessa forma, ao analisarmos o circuito espacial de produção e círculos de cooperação da tilapicultura, é possível elucidar a trama de fluxos materiais e imateriais que são gerados a partir da sua realização nas aglomerações produtivas.

É a forma como os atores das diferentes etapas de produção se organizam, sua diversidade, sua capacidade produtiva e de gerar fluxos, em maior ou menor intensidade, com diferentes escalas em cada aglomeração produtiva. Em resumo, trata-se da forma pela qual estes atores se relacionam entre si no interior da aglomeração, e como se relacionam com atores de diferentes lugares. Dessa maneira buscamos interpretar o uso e a organização territorial da tilapicultura no Brasil.

De maneira geral, o uso e a organização territorial referem-se à quantidade, à qualidade, à distribuição e ao arranjo espacial dos sistemas de objetos envolvidos na circularidade da produção, e a maneira como são usados, possibilitando verificar, a um só tempo, a organização interna dos subespaços, o uso seletivo dos sistemas técnicos e a forma como são estabelecidas as relações com outros subespaços (Castillo; Frederico, 2017, p. 92).

O entendimento da complexidade geográfico-econômica, diz respeito também, a como os circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação se realizam de formas diferentes a partir das pré-existências de cada aglomeração produtiva. Essa realização se dá de forma desigual quanto às relações de poder, o papel do Estado em relação às normas e a políticas setoriais, formas de capital fixo e capital constante presentes em diferentes etapas da produção, formas de trabalho, e formas de apropriação de recursos naturais e de recursos do território brasileiro (Benko; Pecqueur, 2001; Harvey, 2013). Ou seja, os circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação, também evidenciam as diferentes densidades técnicas, informacionais e normativas presentes nas aglomerações produtivas. Contribuem assim, de várias maneiras para compreendermos a complexidade geográfico-econômica das aglomerações produtivas de tilápias.

5.1.4. Diversidade de Atores e Pertencimento aos Circuitos da Economia Urbana

Anteriormente, explicitamos de modo geral, a identificação dos atores envolvidos nas etapas dos circuitos espaciais de produção e em seu círculo de cooperação. Aqui, procuramos elucidar outra importante variável teórica para aferir os níveis de complexidade geográfico-econômica das aglomerações produtivas de tilápias, são os circuitos da economia urbana.

Os circuitos da economia urbana (1973; 1975) e os circuitos espaciais de produção e seus círculos de cooperação (1986; 1988), são duas propostas teórico-conceituais desenvolvidas por Milton Santos, com abordagens e momentos bem diferentes, mas que dialogam e se complementam.

Faz-se necessário entender como os atores das diferentes etapas do circuito espacial de produção estão inseridos na economia urbana, ou seja, como atuam, na perspectiva dos circuitos inferior e superior. Propõe-se então, uma aproximação entre estas duas propostas teórico-conceituais, buscando enriquecer o entendimento da complexidade das aglomerações produtivas, tendo em vista que, boa parte do desenrolar da circulação da produção de tilápias se entrelaça com as dinâmicas da economia urbana. Esse entrelaçamento se explica pelo fato de que, cada vez mais, etapas dos circuitos espaciais de produção e, especialmente, os círculos de cooperação se realizarem ou se desdobrarem em dinâmicas do meio urbano. Isso porque, com a disseminação do meio técnico-científico-informacional – após década de 1970 – o que concebemos como espaço urbano tem se expandido para além dos limites das cidades, alterando dinâmicas tradicionalmente rurais (Santos, 2006).

Milton Santos (2008) em sua obra *“O Espaço Dividido: Os dois circuitos da economia urbana nos países subdesenvolvidos”* – publicada pela primeira vez em 1979 – busca explicitar a coexistência dos circuitos superior e inferior a partir das modernizações nos países subdesenvolvidos. O circuito superior é formado por atividades modernas e tecnológicas, intensivas em capital, com acesso a créditos de origem pública e privada, serviços complexos como propaganda e marketing. Os bens e serviços gerados por atores do circuito superior destinam-se a consumidores que conseguem pagar por esses bens e serviços, ou seja, que possuem renda para tanto. Envolve atividades com bancos, financeiras, seguradoras,

grupos industriais com atuação nacional e internacional, grupos comerciais detentores de redes varejistas, prestadores de serviços com elevada densidade tecnológica como as do setor de tecnologias de informação e comunicação (TICs).

O circuito inferior é formado por atividades intensivas em trabalho, com acesso restrito a crédito, capital e tecnologias mais caras. Em geral, envolve atores como pequenos fabricantes, pequenos comerciantes ou prestadores de serviço com baixo grau de organização burocrática. Em geral, os bens e serviços gerados pelo circuito inferior da economia urbana destinam-se a consumidores de baixa renda, muitos deles integrantes do próprio circuito inferior.

Milton Santos deixa claro que os circuitos não são sistemas fechados; eles são interdependentes. São subsistemas da economia urbana e geram relações de complementaridade. Regitz (2012, p. 154) explicita e resume as características descritas:

As atividades urbanas e a população a elas associadas são distinguidas, assim, em função dos diversos graus de tecnologia, capital e organização que utilizam. Quando estes são altos, trata-se do circuito superior, incluindo sua porção marginal; quando são baixos, trata-se do circuito inferior (Regitz, 2012, p. 154).

Outra distinção que pode ser feita em relação aos dois circuitos da economia urbana, é relacioná-los com outros dois conceitos da teoria miltoniana que já mencionamos anteriormente que, são elementos definidores de recortes territoriais, denominados horizontalidades e verticalidades. Em alguma medida, o circuito inferior e o circuito superior marginal podem ser relacionados com a atuação de atores locais/regionais que tendem a desempenhar processos de horizontalização. Portanto, se aproximam das horizontalidades. Já o circuito superior, pode ser relacionado com a atuação de atores com bases técnicas e informacionais modernas, com escalas de atuação global, nacional ou regional, ligados às forças hegemônicas. Sendo assim, tendem a desempenhar processos de verticalização. Portanto, se aproximam das verticalidades.

São os atores que compõem os circuitos espaciais de produção e os círculos de cooperação, são suas respectivas ações que definem o entrelaçamento entre circuitos da economia urbana e circuitos espaciais de produção. Dessa forma, as etapas dos circuitos de produção e círculos de cooperação, podem ser desenvolvidas no meio urbano, ou pelo menos algumas delas, configurando-se desta

forma os atores que as desempenham como integrantes de algum dos circuitos da economia urbana.

Em nossa concepção de complexidade geográfico-econômica, aglomerações mais complexas tendem a ser dominadas por atores integrantes do circuito superior. Nas situações em que os atores de uma dada aglomeração são majoritariamente integrantes do circuito inferior ou do circuito superior marginal a aglomeração produtiva tende a apresentar níveis menores de complexidade geográfico-econômica.

Esta condição se amplia quando somada à diversidade de atores dos circuitos espaciais de produção. Quanto mais diversificada, maior a probabilidade da existência de relações com o circuito superior, quanto menor a diversificação, as probabilidades se voltam para ações e atores pertencentes ao circuito superior marginal e circuito inferior. No entanto, entre os extremos, há situações que tendem a equilibrar a presença dos circuitos superior e inferior. São estas variações que nos possibilitam falar em diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica das aglomerações produtivas.

Esse esforço de abstração, promovido pela ótica dos dois circuitos da economia urbana, remetendo as diferenciações geradas pelas ondas de modernização, dentre vários efeitos, contribui para identificação das desigualdades socioeconômicas que, entre outros aspectos, se expressam na oferta desigual de empregos gerados por cada circuito, nas condições de trabalho e nos níveis renda.

Um ator econômico ligado ao circuito superior pode gerar muitos empregos, mas ao mesmo tempo, pode excluir seus funcionários do consumo do produto que ele mesmo produz, pelo fato de atribuir a esses empregados uma baixa remuneração. Por outro lado, a depender do tipo de atividade, pode gerar poucos empregos que requererem alta qualificação, situação em que geralmente as remunerações são mais altas. Estas condições remetem a muitas diferenciações entre os dois circuitos, como Santos (2008, p. 46) explica a seguir.

No circuito superior, as manipulações dos preços supõem uma margem de lucro contabilizável por longos prazos. No circuito inferior, é o prazo curto que prevalece. A noção de lucro é diferente em cada um dos dois circuitos. No circuito superior, trata-se de acumular capitais indispensáveis à continuidade das atividades e à sua renovação em função dos progressos técnicos. No circuito inferior, a acumulação de capital não constitui a primeira preocupação. Trata-se,

antes de tudo, de sobreviver e assegurar a vida cotidiana da família, bem como tomar parte, na medida do possível de certas formas de consumo particulares à vida moderna (Santos, 2008, p. 46).

Apesar da grande diferença entre os dois circuitos, não podemos compreendê-los e analisá-los de forma separada. Até porque, os atores ligados em um e outro circuito possuem a mesma origem, as modernizações e são interligados (Santos 2008).

Na verdade, o que encontramos em cada caso concreto são formas diferentes de combinação entre um novo modelo de produção, distribuição e consumo, e a situação preexistente, e isso em função das condições históricas da introdução das modernizações. Em outros termos, trata-se de uma aceitação dos elementos de modernização em diferentes graus (Santos, 2008, p. 55).

Resumindo, identificar atores e ações integrantes dos circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação da tilapicultura como pertencentes aos circuitos da economia urbana permite acrescentar uma perspectiva adicional à empreitada de classificar e comparar aglomerações produtivas. Permite especialmente refletir sobre as diferenças e desigualdades no interior das aglomerações e, na escala do Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, as diferenças e desigualdades entre as aglomerações.

5.2. METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS

A partir da base teórica que apresentamos, estruturamos a metodologia para comparação e classificação das aglomerações produtivas de tilápias. Para tanto, utilizamos três parâmetros principais: a capacidade produtiva (volume de produção/produtividade); diversidade de atores que compõem o circuito espacial de produção e os círculos de cooperação; o pertencimento a determinado circuito da economia urbana, ou seja, ao circuito superior, superior marginal ou inferior (Santos, 1979; 1988).

Considerando os níveis de intensidade dessas três variáveis, para mais ou para menos, chegamos aos níveis de complexidade geográfico-econômica de cada aglomeração produtiva. Os níveis são: baixa, média ou alta complexidade. A partir daí, classificamos as aglomerações produtivas da tilapicultura em três tipos:

- As de nível baixo, denominadas *Aglomerações Produtivas Monofuncionais*;
- As de nível médio, denominadas *Aglomerações Produtivas Mesofuncionais*;
- As de nível alto, denominadas *Aglomerações Produtivas Multifuncionais*.

O quadro 03 a seguir busca simplificar a metodologia utilizada na identificação dos níveis de complexidade geográfica-econômica e de suas tipologias resultantes.

Quadro 02: Metodologia de identificação das tipologias das aglomerações produtivas.

Produtividade		Diversidade de atores C.E.P** C.C*		Pertencimento aos Circuitos da Economia Urbana		Nível de Complexidade Geográfico-econômica	Tipo de Aglomeração Produtiva
Alta	+	Alta	+	Superior/Inferior	=	Alta	Multifuncional
Alta	+	Alta	+	Superior Marginal/Inferior	=	Média	Mesofuncional
Média	+	Alta	+	Superior/Inferior	=	Média	Mesofuncional
Baixa	+	Alta	+	Superior/Inferior	=	Média	Mesofuncional
Alta	+	Baixa	+	Inferior	=	Baixa	Monofuncional
Média	+	Baixa	+	Inferior	=	Baixa	Monofuncional
Baixa	+	Baixa	+	Inferior	=	Baixa	Monofuncional

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Circuitos Espaciais de Produção. *Círculo de Cooperação.

A seguir, com base nos níveis de complexidade geográfico-econômica, explicamos melhor quais as condições para determinar a tipologia de cada aglomeração produtiva: Monofuncional, mesofuncional e multifuncional.

5.2.1. Aglomeração Produtiva Monofuncional

As aglomerações produtivas monofuncionais são aquelas que apresentam baixo nível de complexidade geográfico-econômica. O fato de possuírem baixa complexidade geográfico-econômica, não exclui desse tipo de aglomeração a importância social e econômica. Na verdade, em alguns casos, são estas aglomerações, com o predomínio de atividades piscícolas ligadas à dinâmicas do circuito inferior da economia urbana, que tem contribuído como saída à falta de alternativas de ocupação, emprego e geração de renda que permitam algum grau de inclusão social para as camadas mais pobres da população de municípios do interior do país.

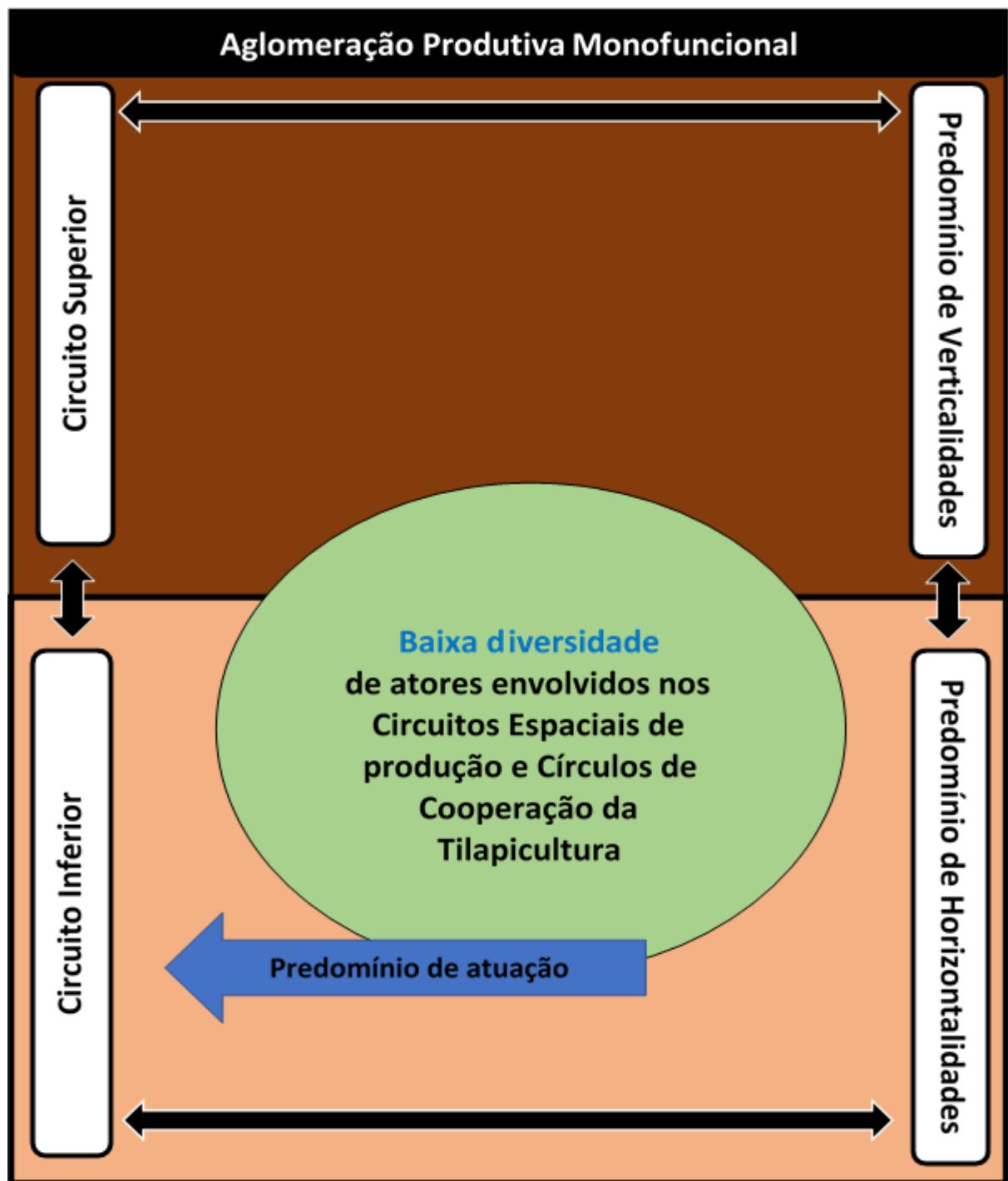
São aglomerações que possuem quantidade razoável de produtores da etapa de engorda, no entanto, carecem de atores em outras etapas, como alevinoculturas ou unidades de beneficiamento. Carecem também de atores do círculo de cooperação, como universidades desenvolvendo pesquisa e formação de mão de obra qualificado para o ramo. Essa situação geográfica, gera consequentemente, baixa diversidade de atores na aglomeração, o que acarreta menor estabilidade da circulação necessária entre as etapas do circuito espacial de produção.

Somado a isso, por terem baixa diversidade de atores do circuito superior – ditos mais modernos – há também menor densidade técnica e informacional especializada à disposição da produção, mesmo que estejam situadas no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, caracterizado pela psicosfera e tecnosfera bem constituídas em relação à tilapicultura. São aspectos que marcam a heterogeneidade desse contexto regional.

O termo *monofuncional* remete ao baixo dinamismo da produção e da circulação em comparação com as outras tipologias. Remete também ao fato de que os atores que predominam nestas aglomerações, em geral, exercem funções limitadas a uma única etapa produtiva. Estão inseridos em maior medida em dinâmicas de *Buzzs locais*, e em menor medida às *Pipelines nacionais e globais*. A proximidade geográfica se faz a mais importante neste caso. Se aproximam mais de

processos de horizontalização do que de verticalização. Na figura 13, apresenta-se um infográfico que procura representar a posição da atuação dos atores desse tipo de aglomeração produtiva.

Figura 13: Infográfico do nível de diversidade e atuação dos atores envolvidos da configuração das Aglomerações Produtivas Monofuncionais.



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

5.2.2. Aglomeração Produtiva Mesofuncional

As aglomerações mesofuncionais possuem níveis médios de complexidade geográfico-econômica. Isso as caracteriza como aglomerações intermediárias, entre as monofuncionais e as multifuncionais.

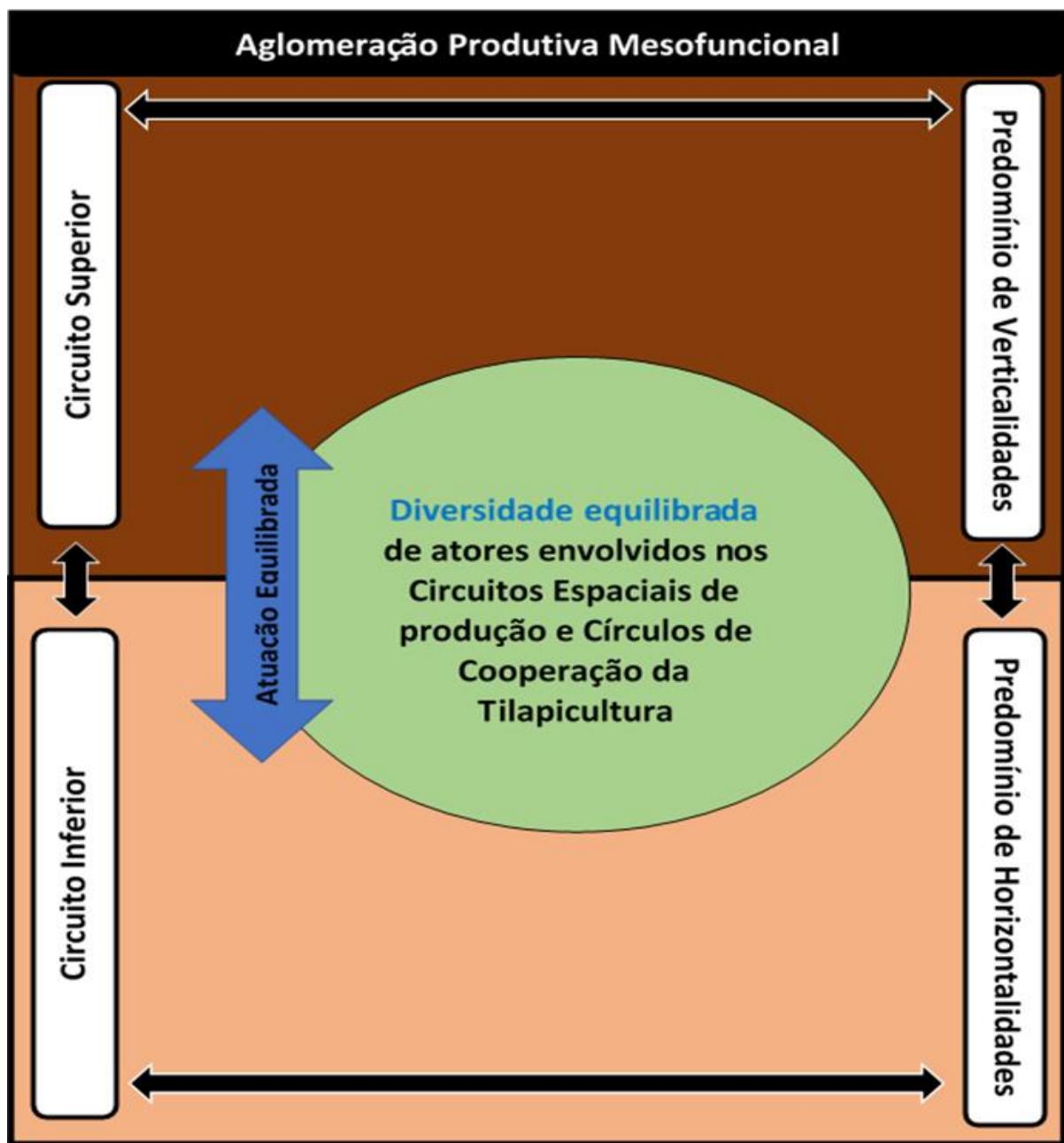
Esta caracterização se dá, basicamente, por um certo equilíbrio dos fatores determinantes da organização interna dessas aglomerações produtivas. Nestas, a diversidade de atores nas etapas dos circuitos espaciais de produção e círculo de cooperação, é moderada. Distribuem-se com relativo equilíbrio entre o circuito superior, superior marginal e inferior da economia urbana. Dessa forma, suas dinâmicas territoriais se aproximam de algum balanceamento entre processos de horizontalização e verticalização.

As aglomerações mesofuncionais são geralmente compostas por uma quantidade considerável de produtores de engorda e, mesmo que em menor quantidade, por atores específicos ligados a outras etapas do circuito espacial de produção e círculos de cooperação. Apesar da presença e diversidade moderada desses atores variar de uma aglomeração mesofuncional para outra, há um grau maior de dinamismo em relação às aglomerações monofuncionais.

Assim como nas monofuncionais, a proximidade geográfica é muito relevante. Mas neste caso, há outras proximidades presentes, como institucionais e organizacionais. Essas proximidades acabam por aumentar o grau de disseminação de redes de conhecimentos, sejam *Buzzs locais* ou *pipelines nacionais e globais*, o que por sua vez cria um meio inovador, capaz de incrementar inovações à produtos e processos. Esse último dado não tem a mesma intensidade nas aglomerações monofuncionais.

O conjunto desse dinamismo de grau intermediário, remete também a presença de maiores densidades técnicas e informacionais na realização da produção, em comparação com as aglomerações monofuncionais. Também é intermediária, em comparação às aglomerações multifuncionais e monofuncionais, a capacidade de organização e articulação políticas frente a totalidade da tilapicultura brasileira e ao sistema da aquicultura global. Na figura 14, podemos visualizar a organização interna deste tipo de aglomeração.

Figura 14: Infográfico do nível de diversidade e atuação dos atores envolvidos da configuração das Aglomerações Produtivas Mesofuncionais.



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

5.2.3. Aglomeração Produtiva Multifuncional

As aglomerações produtivas multifuncionais são aquelas que apresentam níveis altos de complexidade geográfico-econômica. Trata-se de aglomerações formadas por atores e ações que possuem multifuncionalidades. Em geral, os atores pertencentes as aglomerações multifuncionais também são multilocalizados. Em alguns casos, estão presentes em mais de uma aglomeração produtiva. A multifuncionalidade de seus atores predominantes, eleva o grau de

dinamismo da aglomeração, criando redes de relações materiais e imateriais mais densas do que nas demais tipologias. Alcançam frequentemente o mercado global.

Nas aglomerações multifuncionais predominam atores do circuito superior da economia urbana. São responsáveis por processos de verticalização, mas, simultaneamente, desempenham funções que contribuem com a efetivação de processos de horizontalização. Em alguns casos, o primeiro papel, a produção de verticalidades, reforça os segundo: a produção e manutenção de horizontalidades.

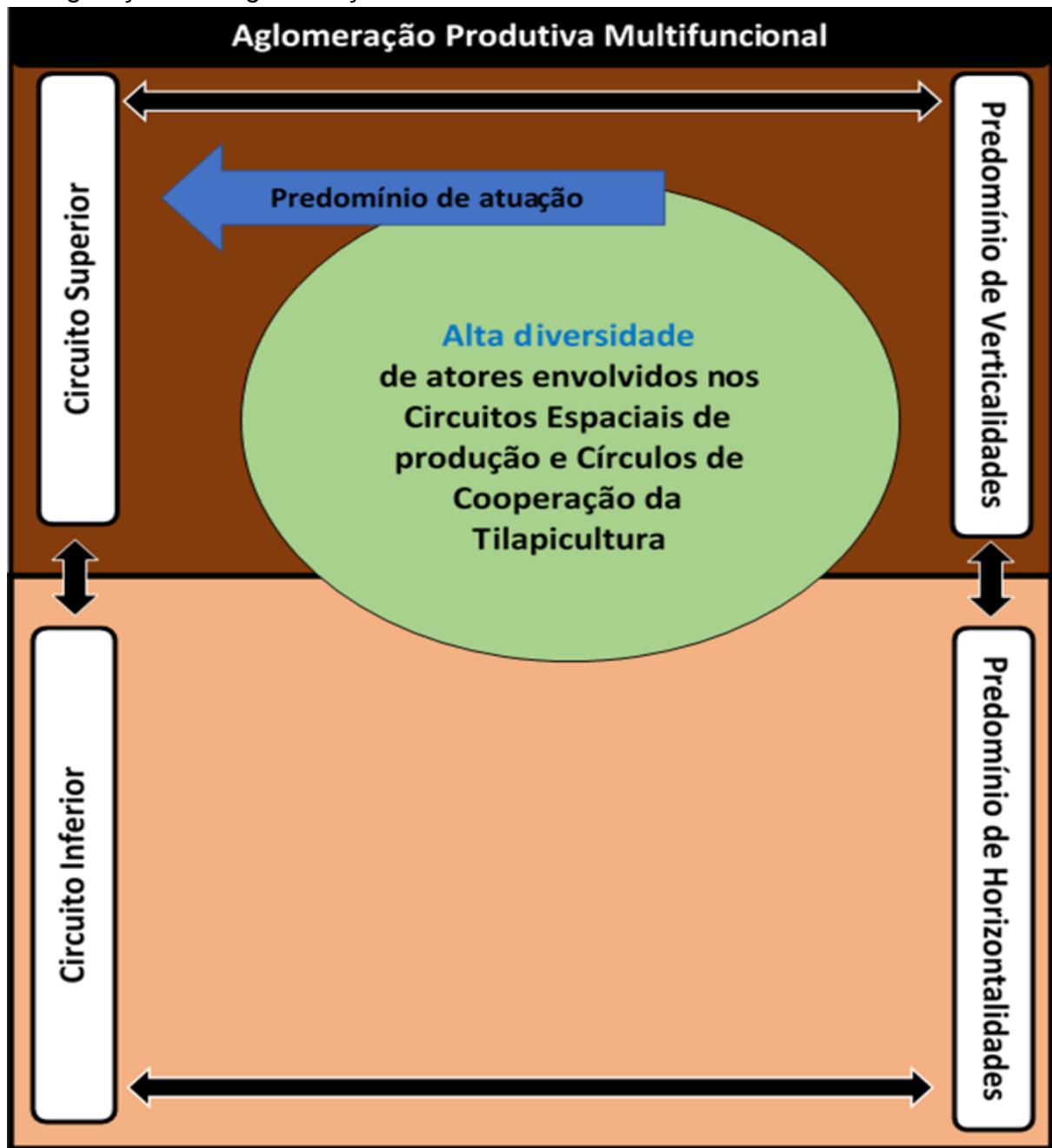
As aglomerações multifuncionais se caracterizam por serem a porta de entrada para a atuação de empresas globais, pelo fato de realizarem grandes aportes de capital que gera fluidez na circulação de mercadorias, pessoas, ordens, informações e técnicas no interior do circuito espacial de produção.

Se fazem também muito presentes diversos tipos de atores ligados aos círculos de cooperação. Há atores ligados ao capital privado como: empresas de consultoria, assistência técnica, sanidade aquícola, laboratórios de biotecnologias, transportadores especializados, entre outros. Há atores ligados ao setor público: órgãos estatais como: universidades públicas que fornecem cursos especializados em piscicultura, centros de pesquisas, órgãos ambientais, dentre outros. Observa-se então um grau mais elevado na diversidade de atores do que nas aglomerações mesofuncionais e monofuncionais.

Nas aglomerações multifuncionais ocorre uma alta dinamização das relações entre os atores. Essa dinâmica mais intensa é promovida pela proximidade geográfica (*Buzzs locais*) que se soma à alta densidade de relações promovida pelas proximidades institucionais e organizacionais (*Pipelines nacionais e globais*). Neste tipo de aglomeração, as articulações políticas governamentais são muito mais presentes, influenciando diretamente nas possibilidades de êxito, em relação ao crescimento da produção e processos de acumulação intensiva de capital. Um bom exemplo é a disponibilidade de crédito para grandes corporações e grupos empresariais presentes nesse tipo de aglomeração. Esse tipo de aglomeração produtiva, tem sido a que explora melhor e intensifica as condições da psicosfera e tecnosfera constituídas no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul direcionada à tilapicultura. É a expressão mais visível do avanço urbano sobre espaço rural. Nesse tipo de aglomeração são mais espessas as densidades técnicas e informacionais, mesmo nas atividades mais simples da produção e da circulação. Apesar do predomínio de atores pertencentes ao circuito superior, há nítidas ligações com o

círculo inferior. Na figura 15, podemos visualizar a organização deste tipo de aglomeração.

Figura 15: Infográfico do nível de diversidade e atuação dos atores envolvidos da configuração das Aglomerações Produtivas Multifuncionais.



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

5.3. CLASSIFICAÇÃO DAS AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS DA TILAPICULTURA BRASILEIRA

A partir da operacionalização da complexidade geográfico-econômica, chegamos à classificação das aglomerações produtivas de tilápias do Brasil.

Quadro 03: Classificação das aglomerações produtivas da tilapicultura brasileira de acordo com seu nível de complexidade geográfico-econômica.

Aglomeração Produtiva de Piscicultura	Ranking Produtivo Total Produzido (2021) Em mil Ton.	Média de Produtividade Anual Por Estab.	Diversidade de atores C.E.P** C.C*	Pertencimento aos Circuitos da Economia Urbana	Nível de Complex. Geográfica-econômica***	Tipo de Aglomeração Produtiva de Piscicultura
Oeste do Paraná	1° (117,1)	201,3 ton		Superior/ Inferior	Alta	
Ilha Solteira (SP-MS)	2° (34,9)	832,6 ton		Superior/ Inferior	Alta	
Submédio São Francisco (BA-PE-AL)	3° (30,6)	191,5 ton		Superior Marginal/ Inferior	Média	
Reserv. Três Marias (MG)	4° (14,6)	145 ton		Inferior	Baixa	
Norte do Paraná	5° (9,5)	71,9 ton		Superior/ Inferior	Média	
Reserv. Furnas (MG)	6° (7,8)	35,8 ton		Superior/ Inferior	Média	
Vale do Itajaí (SC)	7° (6,6)	14,7 ton		Superior/ Inferior	Média	
Reserv. Boa Esperança (PI)	8° (4,4)	371,7 ton		Inferior	Baixa	
Reserv. Castanhão e Orós (CE)	9° (4,1)	34,7 ton		Inferior	Baixa	
Reserv. Cana Brava e Serra da Mesa (GO)	10° (3,3)	41,2 ton		Inferior	Baixa	

Legenda 1 – Diversidade de Atores		Legenda 2 – Aproximação Conceitual	
Alevinocultura			MULTIFUNCIONAL
Associações			MESOFUNCIONAL
Unidades Embrapa			MONOFUNCIONAL
Frigoríficos			
Órgãos Ambientais			Aglomeração Produtiva Monofuncional
Fábricas de Ração			Aglomeração Produtiva Mesofuncional
Instituições de Ensino			Aglomeração Produtiva Multifuncional
Empresas de Consultoria			C.E.P** - Circuito Espacial de Produção
Emp. de Equipamentos			C.C* - Círculo de Cooperação
Emp. Sanidade Aquícola			

Fonte: Organizado pelo autor (2024), a partir de dados da Embrapa Pesca e Aquicultura (SITE Aquicultura, 2023) e Peixe BR (2022; 2023).

*** Os níveis de complexidade geográfico-econômica foram definidos a partir da capacidade produtiva (volume de produção/produtividade), diversidade de atores do circuito espacial de produção e círculo de cooperação, e predomínio de atuação nos circuitos da economia urbana.

A classificação exposta no quadro 03 evidencia a heterogeneidade das aglomerações produtivas de tilápias do Brasil. Quatro delas foram classificadas como monofuncionais, outras quatro como mesofuncionais, e apenas duas como multifuncionais. É válido lembrar que, ainda que as aglomerações sejam do mesmo nível de complexidade e tipologia, existem consideráveis diferenças.

De início, um exemplo que podemos explorar são as condições da *Aglomeração Produtiva Monofuncional* de Três Marias (MG), localizada em torno do reservatório da hidroelétrica de mesmo nome no leito do alto Rio São Francisco, no estado de Minas Gerais.

Essa aglomeração abrange os municípios que são banhados por esse reservatório, que são: Pompéu, Abaeté, Paineiras, Biquinhas, Morada Nova de Minas, São Gonçalo do Abaeté, Felixlândia, e Três Marias que dá o nome à aglomeração. A modalidade técnica de tanques-rede é a que predomina, sendo a piscicultura um dos usos múltiplos do reservatório, que concilia produção energética, regularização de vazão para navegabilidade e irrigação.

Do ponto de vista qualitativo, se trata de uma aglomeração que possui uma baixa diversidade de atores que compõem o circuito espacial de produção e círculo de cooperação. A maior parte desses mesmos atores pode ser considerada como integrante do circuito inferior da economia urbana, em função de suas estruturas em termos de capital, trabalho, tecnificação e padrões organizacionais.

No entanto, do ponto de vista quantitativo, esta é a aglomeração que, no ano de 2021, foi a 4^a mais produtiva do Brasil. Essa situação indica que, mesmo em aglomerações com baixo nível de complexidade geográfico-econômica, é possível alcançar índices produtivos significativos.

Inicialmente, o desenvolvimento da aglomeração de Três Marias foi impulsionado pela CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba. Desde 2001, a CODEVASF realizou encontros entre pequenos produtores e especialistas em aquicultura, motivando o desenvolvimento da atividade. A companhia também teve protagonismo na implantação do primeiro frigorífico instalado na aglomeração, juntamente com a Prefeitura Municipal de Morada Nova de Minas. Isso proporcionou certa celeridade e agregação de valor à produção local devido ao beneficiamento (Roriz, 2016).

Roriz (2016) relata que, apesar da existência de outros frigoríficos, a grande maioria não conta com sistema de inspeção sanitária (SIF). Possuem baixa

capacidade de processamento frente a produção da região. Na aglomeração apenas duas propriedades, sendo uma cooperativa, destinam sua produção ao frigorífico da CODEVASF. A maior parte da produção de tilápias se destinam a pequenos frigoríficos que não têm o serviço de inspeção ou, muitas vezes, as tilápias são evisceradas na própria sede da piscicultura de engorda, de forma irregular do ponto de vista sanitário. Esses peixes geralmente são destinados à pequenos mercados, feiras e restaurantes locais. São fatores que reafirmam sua condição de monofuncional.

Outros exemplos de aglomerações produtivas monofuncionais³⁹ são: reservatórios de Cana Brava e Serra da Mesa (GO), açudes de Castanhão e Orós (CE), e reservatório Boa Esperança (PI). Este último possui uma particularidade em relação as demais. Apesar de apresentar baixo volume de produção, a sua produtividade por estabelecimento (371,7 ton.) se mostrou bem alta. Isso indica que há concentração produtiva nas mãos de poucos produtores, quando comparada às demais aglomerações produtivas monofuncionais.

Nos próximos capítulos apresentaremos análises mais detalhadas de três situações geográficas, são elas: aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná, aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS), e aglomeração produtiva mesofuncional do submédio do São Francisco (BA/PE/AL).

³⁹ Não foram realizados trabalhos de campo em aglomerações produtivas monofuncionais. As análises desse tipo de aglomeração se restringiram a dados secundários. Almeja-se em pesquisas futuras a realização de novas análises que partam também de dados empíricos.

6. AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA MULTIFUNCIONAL DO OESTE DO PARANÁ

Trataremos neste capítulo da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná. Atualmente, esta é a aglomeração que possui os maiores volumes totais de produção⁴⁰. Apresenta também uma alta diversidade de atores envolvidos nos circuitos espaciais de produção e círculo de cooperação. Outra característica importante é que boa parte desses atores pode ser considerada como pertencente ao circuito superior da economia urbana, em razão de serem intensivos em capital e disporem de acessos diversos a mecanismos da economia formal e da política, tais como: crédito público e privado, injunções políticas que incidem sobre normas e produção de infraestruturas, uso de mão de obra qualificada, mercados consumidores próximos e distantes e a estruturas de comercialização de grande porte, entre outras situações.

Esses aspectos reforçam a classificação da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná como multifuncional, e expressam o elevado dinamismo do circuito espacial de produção da tilapicultura nesta aglomeração.

⁴⁰ Do total de 550.060 toneladas de tilápias produzidas no Brasil em 2022, a aglomeração do Oeste do Paraná contribuiu com 25%. Já em relação a soma da produção concentrada nas aglomerações, de 269.612 toneladas, a contribuição foi de 50,63% (Embrapa pesca e Aquicultura, 2024; Peixe BR, 2023).

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA

A aglomeração produtiva do Oeste do Paraná é formada por 50 municípios. De acordo com o censo demográfico do IBGE (2022), possui população total de 1.393.266 habitantes. Seu PIB per capita médio é de R\$ 50.163, e o IDHM⁴¹ médio de 0,714. Este valor é considerado alto pelos parâmetros do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Na tabela 04 apresentamos os indicadores citados em relação aos municípios⁴² que possuem maior densidade de relações com a tilapicultura nesta aglomeração.

Quadro 04: Indicadores socioeconômicos dos municípios da aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná.

Município	População (2022)	PIB - Per capita (R\$) (2021)	IDHM (2010)
Assis Chateaubriand	36.808	49.040	0,729
Cafelândia	18.997	103.778	0,748
Cascavel	348.051	46.976	0,782
Formosa do Oeste	7.635	58.437	0,723
Foz do Iguaçu	275.415	73.534	0,751
Iracema do Oeste	2.343	87.715	0,707
Jesuítas	10.506	53.568	0,705
Marechal Cândido Rondon	55.836	54.115	0,774
Maripá	6.555	85.964	0,758
Nova Santa Rosa	8.322	52.914	0,731
Nova Aurora	13.765	80.918	0,733
Ouro Verde do Oeste	6.785	52.789	0,709
Palotina	35.011	86.939	0,768
Quatro Pontes	4.480	62.721	0,791
Terra Roxa	18.119	50.881	0,714
Toledo	150.470	51.745	0,768
Tupãssi	8.077	53.232	0,730

Fonte: IBGE cidades (2022; 2010). Organizado pelo autor, 2024.

Na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná as atividades da tilapicultura estão distribuídas pelos 50 municípios. A presença e a distribuição espacial dos piscicultores responsáveis pela etapa de engorda são os principais

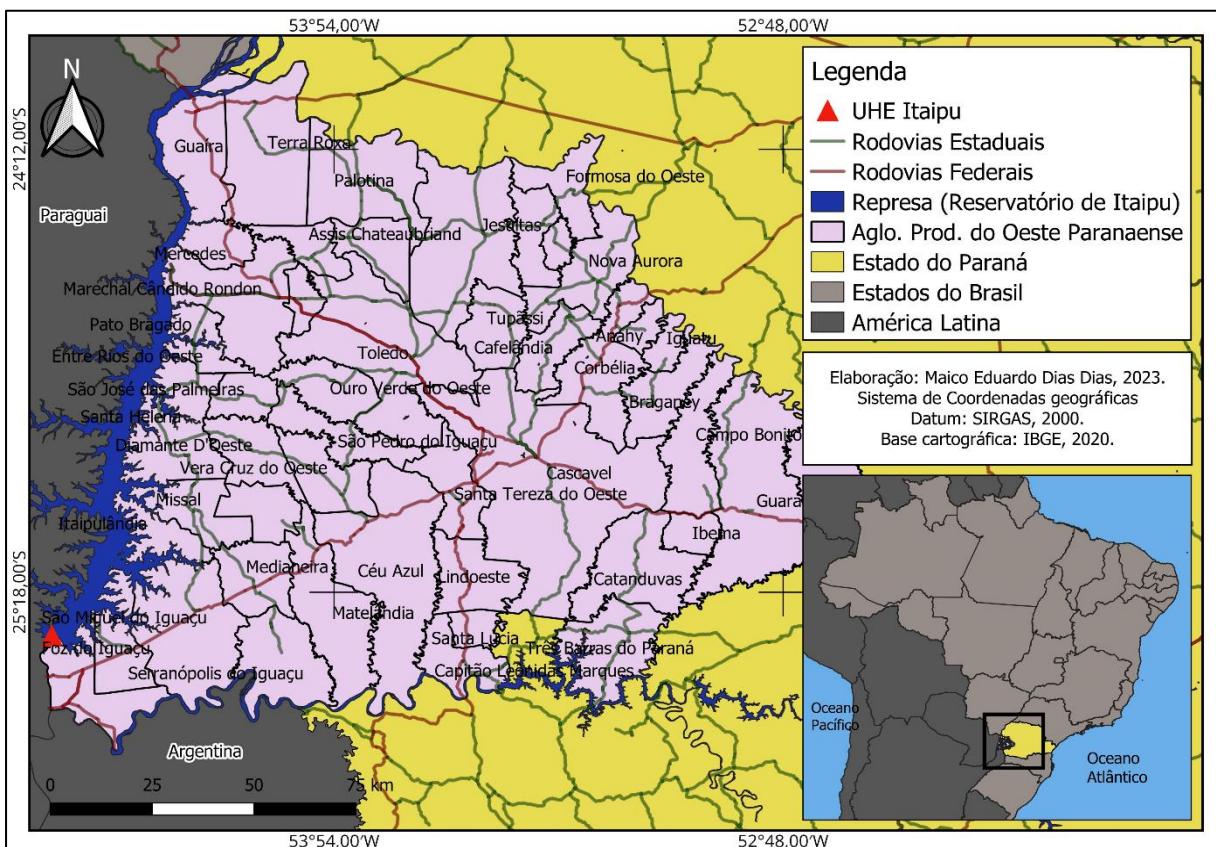
⁴¹ índice de Desenvolvimento Humano Municipal. O índice segue a seguinte escala: de 0 a 0,499 (Muito Baixo); de 0,500 a 0,599 (Baixo); de 0,600 a 0,699 (Médio); de 0,700 a 0,799 (Alto); e de 0,800 a 1,000 (Muito Alto) (IBGE cidades, 2024).

⁴² Também fazem parte da aglomeração produtiva os municípios de: Anahy, Boa Vista da Aparecida, Braganey, Campo Bonito, Capitão Leônidas Marques, Catanduvas, Céu Azul, Corbélia, Diamante D'este, Diamante do Sul, Entre Rios do Oeste, Guaíra, Guaraniaçu, Ibema, Iguatu, Itaipulândia, Lindoeste, Matelândia, Medianeira, Mercedes, Missal, Pato Bragado, Ramilândia, Santa Helena, Santa Lúcia, Santa Tereza do Oeste, Santa Terezinha de Itaipu, Serranópolis do Iguaçu, São José das Palmeiras, São Miguel do Iguaçu, São Pedro do Iguaçu.

critérios utilizados para definir os limites territoriais da aglomeração. Os produtores da etapa de engorda são, em geral, os mais numerosos no interior das aglomerações produtivas. São a base da existência das aglomerações.

Os municípios listados na tabela 4, principalmente Toledo, Nova Aurora e Palotina, constituem o núcleo da aglomeração, uma vez que concentram atores ligados a outras etapas do circuito regional de produção e do círculo de cooperação. Seu dinamismo se impõe a todo o conjunto da mesorregião do Oeste Paranaense. Os limites da aglomeração podem ser visualizados no mapa da figura 16.

Figura 16: Mapa de localização da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná.



Fonte: IBGE, 2020. Organizado pelo autor, 2024.

No mapa nota-se a densa rede viária existente na aglomeração que, por sinal, é de boa qualidade. Isso possibilita suporte infraestrutural às produções regionais e, particularmente, aumenta a eficiência da circulação da tilápia entre as etapas do circuito espacial de produção.

Há ainda a extensa rede hidrográfica dessa parte da imensa bacia do Rio Paraná. Em relação à rede hidrográfica, destacamos a presença do reservatório

da hidroelétrica de Itaipu. Interessante assinalar que nesta aglomeração essa forma de disponibilidade hídrica não é a mais importante.

Em princípio, a existência do reservatório, como aliás ocorre em outras aglomerações, seria um fator importante na explicação da distribuição espacial das pisciculturas, favorecendo assim a produção na modalidade em tanques-rede. Contudo não é o que acontece nesta aglomeração. Nesse caso os tanques escavados em pequenas e médias propriedades rurais que predominam. Este fato ocorre em razão da relação da piscicultura com as pré-existências, as heranças socioterritoriais (Santos, 2006). Há uma sucessão de eventos no tempo e no espaço que incidem sobre essa característica da aglomeração. Explicaremos essa afirmação no próximo tópico.

6.1.1. Contexto histórico-geográfico e modalidades técnicas

De acordo com Santos e Silveira (2006), a partir da década de 1970 juntamente com o restante da região Sul e Sudeste do Brasil, ocorreu no estado do Paraná a disseminação do meio técnico-científico-informacional impulsionado pelo desenvolvimento urbano-industrial da época. O conjunto formado pelas regiões Sul e Sudeste é denominado por Santos e Silveira (2006) como Região Concentrada, justamente por abrigar de forma intensiva elementos do meio técnico-científico-informacional. A concentração mencionada diz respeito ao avanço das modernizações no território, se expressa no espaço pelas densidades técnica e informacional proporcionadas pela ciência a serviço das variadas formas de capital.

No caso da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná, inicialmente, essas modernizações se relacionaram com maior intensidade ao capitalismo agrário. A criação de cooperativas agroindustriais foi, e ainda é, a maior marca desse processo de modernização. A presença das cooperativas ancora nessa região do país ampla e diversificada tecnosfera, direcionada ao funcionamento integrado de ações da agropecuária. Mas essas condições desdobraram-se de eventos que antecederam o período de sua constituição. Nos referimos sobretudo a aspectos socioculturais das populações que promoveram a ocupação do oeste paranaense.

Segundo Fajardo (2007), os principais protagonistas dessa ocupação foram migrantes de ascendências italiana e alemã que, em meados da década de 1950, vieram de outros estados do Sul do Brasil para o oeste paranaense. A partir daí,

pouco a pouco, formou-se nesta região do Paraná uma estrutura agrária composta, em grande parte, por pequenas e médias propriedades. Nessas propriedades estabeleceu-se uma produção diversificada: trigo, milho, batata, e frutas, combinadas à criação de bovinos e suínos.

De início o povoamento se concentrou nos municípios de Toledo e Cascavel. Posteriormente, estendeu-se para as áreas em que atualmente existem os outros municípios da aglomeração. A partir dos anos 1950, o cooperativismo se desenvolveu de forma incipiente na região. Esse início deveu-se, sobretudo, a convergência entre a ideologia cooperativista e as bases culturais e ideológicas desses grupos de migrantes sulistas que se tornaram produtores rurais. Na década de 1970, o cooperativismo paranaense foi sistematizado pelo Estado (Willers, 2015, p. 80)

O estado do Paraná passou por ciclos econômicos que se caracterizaram pelo predomínio de determinadas produções agrícolas. Desde meados do século XIX com a erva-mate no Sul do estado e nos campos gerais, passando pelo café na região Norte a partir dos anos 1930, até o mais recente que se constituiu pelas produções modernizadas de soja e milho (Fajardo, 2007; Xavier, 2017). Após a década de 1970, na região Oeste do estado, em função da associação entre as condições preexistentes mencionadas (estrutura agrária, aspectos culturais e ideológicos dos colonizadores, produção diversificada) e a consolidação das cooperativas agroindustriais sistematizada pelo Estado, ocorreu uma reestruturação espacial regional.

Essa reestruturação se baseou nas dinâmicas inerentes à agropecuária modernizada tais, como mecanização, cultivos voltados à exportação, uso intensivo de fertilizantes e agrotóxicos, entre outros. Desde então essa reestruturação tem tornado as cidades da região especializadas em atender as demandas desta dinâmica, transformando-as em cidades do agronegócio (Elias, 2022; Coy, 2020). Coy e Huber (2022) apontam que estas cidades além de centralizarem as principais atividades do agronegócio atendendo as demandas do campo modernizado, se portam como centrais de comando da economia regional.

Denise Elias (2022) lembra que esse tipo de reestruturação está diretamente ligado ao aprofundamento do consumo produtivo decorrente da modernização do campo. Assim, além do consumo consumptivo, aquele associado estreitamente às demandas da população – alimentação, educação, saúde, lazer, etc.

– que se esgota nas demandas dos diferentes estratos de renda, a partir dos anos 1970, desenvolveu-se na região o consumo produtivo, aquele que serve às demandas da produção agropecuária modernizada. Essa reestruturação é parte da difusão do meio técnico-científico-informacional na região. De acordo com Santos (1994, p. 74);

À medida que o campo se moderniza, requerendo máquinas, implementos, componentes, insumos materiais e intelectuais indispensáveis à produção, ao crédito, à administração pública e privada, o mecanismo territorial da oferta e da demanda de bens e serviços tende a ser substancialmente diferente da fase precedente. Antes, o consumo do campo e das localidades propriamente rurais era, sobretudo, um consumo consumptivo, tanto mais expressivo quanto maiores as sobras disponíveis, estas sendo função da importância dos rendimentos e salários. [...] Com a modernização agrícola, o consumo produtivo tende a se expandir e a representar uma parcela importante das trocas entre os lugares da produção agrícola e as localidades urbanas.

Dessa forma, podemos dizer que o Oeste do Paraná retroalimenta essas dinâmicas territoriais voltadas à agropecuária moderna nos dias atuais, e de uma forma bem mais complexa, ainda ligada a bases horizontalizadas, mas muito conectada às verticalidades e forças hegemônicas do agronegócio globalizado.

O atual cooperativismo agroindustrial possui grande densidade de capital investido em infraestrutura e bases organizacionais. Apoia-se também em sólido círculo de cooperação – como universidades públicas, entidades de pesquisa, linhas de créditos específicas, redes viárias de qualidade, etc. - que não só absorveu a tradicional diversificação produtiva regional, como promoveu sua ampliação. Atualmente, essa diversificação que é cooperativista e agroindustrial abrange bem mais que as produções da soja e milho, perpassando por atividades como: suinocultura, avicultura, bovinocultura e, a partir dos anos 1980, a piscicultura e especialmente a tilapicultura.

Na aglomeração do Oeste do Paraná a tilapicultura se realiza por meio da modalidade técnica tanques escavados. O uso dessa modalidade técnica se estabeleceu justamente por conta da estrutura socioespacial consolidada na aglomeração produtiva. Sua presença está relacionada ao processo histórico-geográfico de ocupação dessa porção do território paranaense.

Para que a tilapicultura em tanques escavados aconteça, o principal fator, além da disponibilidade hídrica, é a propriedade rural, somada as ações técnicas de adequação e manutenção específicas para o cultivo de peixes (Dias, 2021).

Os tanques escavados, como o próprio nome já diz, são escavações no solo com medidas de largura, de comprimento e de profundidade adequadas ao cultivo da tilápia, geralmente feitos em formatos retangulares. Eles requerem alguns pré-requisitos na propriedade para a sua implantação, como curso d'água, nascentes ou poços artesianos com volume adequado para captação e renovação dos tanques, energia elétrica para bombeamento da água, funcionamento de aeradores, alimentadores automáticos e/ou geradores a diesel em caso de emergência. O local deve ser plano, com suave inclinação, não passando dos 2% de declividade, e o solo ideal para esse tipo de modalidade é o com textura argilo-arenosa, com quantidade de argila que deve variar de 35 a 40%. Essa modalidade técnica possui infraestruturas (capital fixo) de cultivo que apresentam maior grau de durabilidade do que em tanques-rede, justamente por ser feita no solo, com maiores estabilidades físicas no ambiente (Dias, 2021, p. 70).

Ademais, há a necessidade de determinados capitais fixos que dão suporte à produção propriamente dita, tais como: silos de armazenagem de ração, tratores e implementos, construções que abrigam os escritórios administrativos. Também são necessários equipamentos importantes para o manejo cotidiano dos peixes, tais como: alimentadores automáticos e aeradores, muito utilizados nesta aglomeração.

Esta modalidade técnica da piscicultura possui basicamente quatro tipos de sistemas de produção. O extensivo que se caracteriza pela estocagem com densidade de cerca de 1 peixe para 5 m³ de lâmina d'água. O semi-intensivo com densidade de 1 a 3 peixes para 1 m³ de lâmina d'água. O intensivo com densidade de 3 a 70 peixes para 1 m³ de lâmina d'água. E por fim o superintensivo que se caracteriza pela densidade de estocagem acima de 70 peixes por 1 m³ de lâmina d'água. Os dois últimos sistemas são os mais utilizados na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná (Emater, 2015; Dias, 2021).

6.1.2. Perfil dos Produtores

As configurações socioespaciais e de ocupação desta aglomeração produtiva explicitadas anteriormente, até certo ponto, moldaram os perfis de seus produtores. Mencionamos perfis, porque tem havido crescente diferenciação de produtores na piscicultura regional. Além de produtores de soja e milho que praticavam a piscicultura como atividade complementar, surgiram novos piscicultores que passaram a investir na tilapicultura como atividade principal, tornando assim a

criação de tilápias mais do que um elemento diversificador dos usos das propriedades rurais. Entretanto, apesar dessa diferenciação, a maior parte dos piscicultores que atuam nesta aglomeração ainda são pequenos e médios produtores que iniciaram a atividade com o objetivo de obter renda extra, buscando diversificar a produção.

Nessas propriedades rurais utiliza-se predominantemente mão de obra familiar. Há também a contratação eventual de assalariados. São famílias de produtores que possuem identidades tradicionalmente ligadas ao campo. Como já dissemos, essas características contribuíram para o desenvolvimento do cooperativismo agropecuário, principal elemento do círculo de cooperação, que é responsável por integrar os piscicultores de alevinos e engorda às outras etapas do circuito espacial de produção, garantindo o beneficiamento da produção e destinando-a ao consumo final (Dias, 2021).

De fato, isso representa uma característica geral da região no qual a produção agrícola tem um caráter fortemente familiar. Uma tendência dos últimos anos é a formação técnica dos membros mais jovens em áreas afins à atividade e que retornam às famílias para ajudar no crescimento e melhoramento das práticas agropecuárias, incluindo a piscicultura (Barroso *et al.*, 2018, 135).

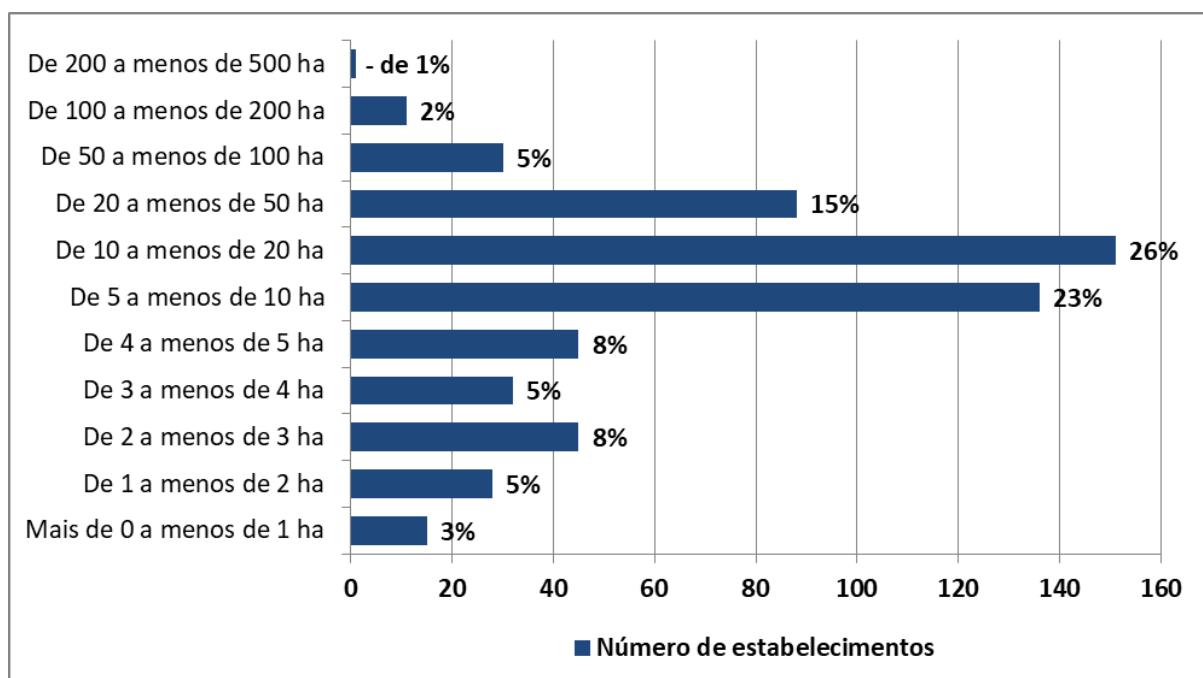
Como mencionado na citação, membros mais jovens das famílias ligadas à piscicultura têm buscado formação técnica e acadêmica. Essa busca é favorecida pela presença de universidades nas cidades do Oeste do Paraná, como Toledo, Cascavel e Foz do Iguaçu. A proximidade desses estabelecimentos de ensino superior e técnico tornam as tilapiculturas verdadeiros laboratórios de atuação. O crescimento da criação de tilápias na região amplia a empregabilidade dos egressos, após a conclusão de cursos como: zootécnica e engenharia de pesca. Essas qualificações são praticamente indispensáveis para o bom andamento de uma piscicultura.

Outro aspecto da variedade de perfil dos piscicultores da região contempla o número de tanques nas propriedades. As com menores médias possuem 10 tanques escavados. Outras possuem em média 45 tanques. As maiores pisciculturas, as que se pode considerar como grandes produtoras, reúnem mais de 70 tanques escavados e cerca de 23 hectares de lâmina d'água.

As pisciculturas também apresentam diversas situações em relação à densidade técnica e informacional, mas, no geral, nesta aglomeração a maior parte das propriedades possui uma base técnica bem desenvolvida.

A partir dos dados do censo agropecuário do IBGE (2017) podemos verificar o modo como se configuram os estabelecimentos que possuem tilapiculturas na aglomeração, sobretudo as que realizam a engorda das tilápias. No gráfico 06, é possível notar que há uma concentração da produção de tilápias em estabelecimentos de 10 a menos de 20 hectares, e de 5 a menos de 10 hectares, respectivamente. São estabelecimentos que podem ser considerados de pequeno e médio porte, o que reafirma as colocações anteriores. Se considerarmos os estabelecimentos de 100 a menos de 200 hectares, e de 200 a menos de 500 hectares como de grande porte, estes somados correspondem a menos de 3% dos estabelecimentos com tilapicultura.

Gráfico 06: Número de estabelecimentos agropecuários com tilapiculturas na aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, por área (ha), 2017.



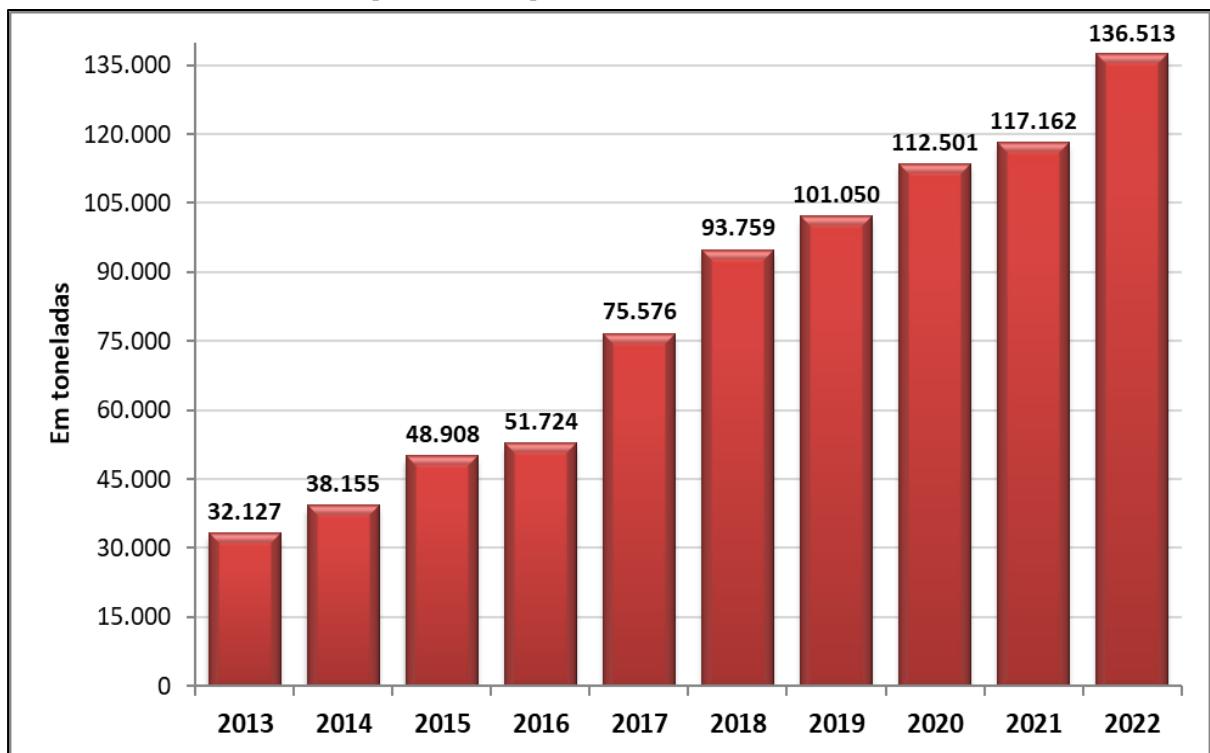
Fonte: Censo Agropecuário do IBGE, 2017. Elaborado pelo autor, 2024.

De acordo com esses mesmos dados (IBGE, 2017), havia neste ano um total de 582 estabelecimentos produzindo tilápias nos municípios que compõem a aglomeração produtiva. Considerando a produção total do ano de 2021, a produtividade média anual da aglomeração foi de 201,3 toneladas/ano. A maior média anual entre as aglomerações produtivas de cultivo de tilápias no Brasil.

6.1.3. Complexidade Geográfico-econômica da aglomeração produtiva

Para o entendimento mais amplo da complexidade geográfico-econômica presente nesta aglomeração, começamos pelos dados sobre os volumes de produção, apresentados no gráfico 07.

Gráfico 07: Evolução da produção de tilápias na aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, 2013-2022. [Toneladas].



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

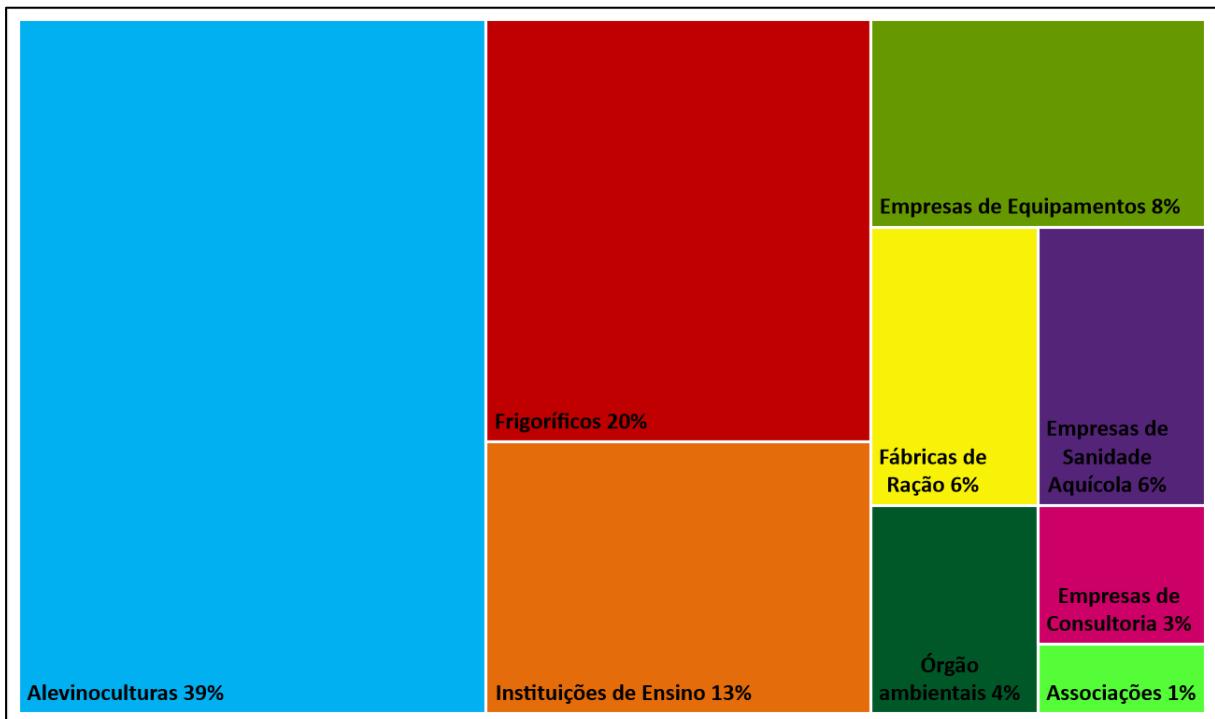
Como podemos verificar, desde 2013 os volumes produzidos na aglomeração do Oeste do Paraná cresceram significativamente. Se compararmos o início da série histórica ao ano de 2022, houve um crescimento de 324,9%, o que corresponde a um acréscimo de aproximadamente 104 mil toneladas. Em todos os anos analisados houve crescimento, com destaque para 2017 em relação à 2016, com crescimento percentual de 46,1%.

No período da pandemia, entre 2020 e 2021, houve uma certa estabilidade quando se compara estes anos ao ritmo dos anos anteriores. No entanto, ainda assim, houve crescimento de 4,1%. Podemos observar que no período pós-pandemia há uma recuperação considerável nos volumes produzidos, chegando a 16,5% de crescimento entre 2021 e 2022.

Essa constância de aumento nos volumes de produção se dá principalmente por conta da consolidação e diversificação dos atores que compõem os circuitos espaciais de produção e seu respectivo círculo de cooperação. Isso tem proporcionado disponibilidade de matéria-prima, insumos, mão de obra qualificada, e celeridade na circulação de mercadorias, insumos e informações entre as etapas produtivas. Mais do que isso, tem proporcionado acesso à diferentes mercados consumidores.

De acordo com a Embrapa Pesca e Aquicultura (2023), a aglomeração do Oeste do Paraná possui um total de 71 atores diretamente envolvidos no circuito espacial de produção da tilápia e em seu círculo de cooperação. Deste número estão excluídos os produtores da etapa de engorda. No gráfico 08 representamos a diversidade destes atores da piscicultura regional considerando os percentuais de participação desses grupos específicos.

Gráficos 08: Diversidade de atores de grupos específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná, em 2019.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Dentre os atores que compõem o circuito regional, destacam-se as alevinoculturas (39%). Isso diz muita coisa sobre o desempenho destacado dessa aglomeração no cenário nacional. A etapa de alevinagem, ou seja, a produção e

disponibilidade da forma jovem do peixe é de extrema importância para o andamento das etapas seguintes do circuito espacial de produção da tilápia. Trata-se da principal matéria-prima da piscicultura. Muitas dessas alevinoculturas também fornecem juvenis, peixes jovens com tempo de vida pouco maior que os alevinos. Geralmente, os juvenis já são vacinados o que proporciona um grau mais elevado de segurança sanitária no desencadeamento das etapas seguintes da produção.

O segundo ator de maior destaque nesta aglomeração são os frigoríficos (20%). Estes também apresentam certa diversidade, especialmente, em relação ao tamanho das unidades de beneficiamento. A região abriga frigoríficos de pequeno, médio e grande porte. Em geral, as unidades pertencentes as cooperativas agroindustriais são de grande porte e possuem alta capacidade de beneficiamento. A unidade *C. Vale* em Palotina, inaugurada em 2017, tem volume de abate inicial de 75 mil tilápias/dia e capacidade de ampliação para 150 mil tilápias/dia. A Copacol possui uma unidade industrial em Nova Aurora que abate 140 mil tilápias/dia. Essa capacidade pode se ampliar em mais 40 mil tilápias/dia na recém-inaugurada unidade industrial de Toledo (C. Vale, 2023; Copacol, 2020).

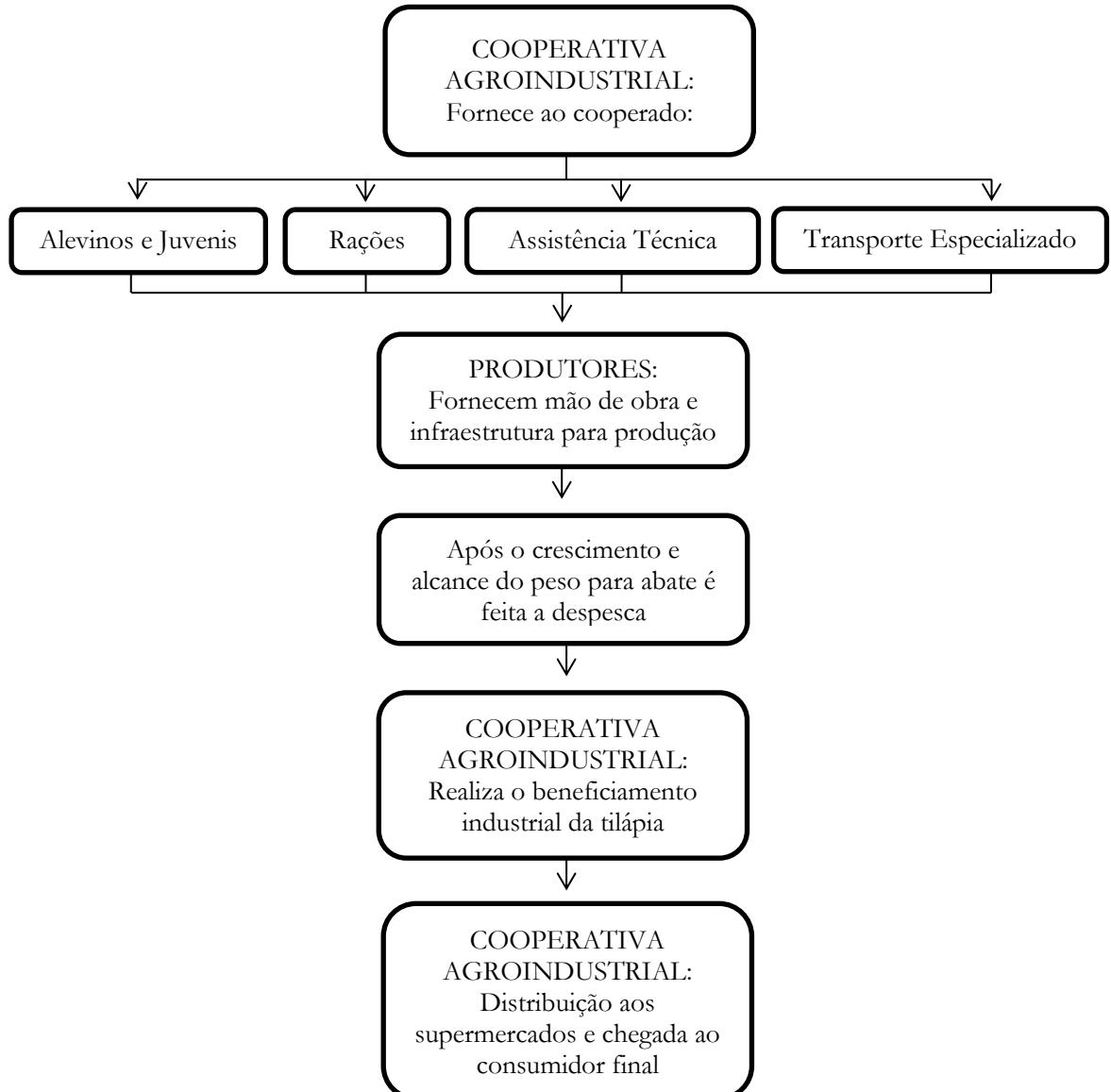
Ambas as cooperativas praticam o sistema de integração, representado a seguir no fluxograma da figura 17.

O fluxograma indica quais ações são feitas pelas cooperativas e quais etapas do circuito espacial de produção são integradas. Como o nome sugere, trata-se de um modo de organização empresarial que integra as etapas produtivas, promovendo relacionamento constante entre produtor e indústria. Isso garante o escoamento da produção das alevinoculturas e pisciculturas de engorda para os frigoríficos e, ao mesmo tempo, garante às agroindústrias constância no fornecimento de peixes para o beneficiamento e agregação de valor.

Como se pode ver, as cooperativas controlam o fornecimento de insumos, assistência técnica, transporte especializado, processamento industrial, distribuição e comercialização dos produtos. Xavier (2017, p. 4), ressalta que elas ainda definem,

métodos de produção, máquinas e equipamentos, padrões de qualidade e de produtividade. Por meio destas estratégias, as cooperativas agroindustriais acabam por configurar complexos arranjos territoriais produtivos que articulam, intrinsecamente, o campo e a cidade, conferindo a ambos um elevado grau de racionalidade vinculada às demandas de eficácia da agroindústria moderna (Xavier, 2017, p. 4).

Figura 17: Processo de integração cooperativista que ocorre no Oeste Paranaense.



Fonte: Peixe BR, 2020. Adaptado pelo autor, 2024.

Constata-se que os processos de organização extrapolam a integração na escala regional. As cooperativas têm atuações que simultaneamente se desdobram em processos de verticalização e horizontalização no contexto da aglomeração produtiva. Adquirem e repassam insumos na ponta inicial do cultivo, absorvem a produção e a beneficiam na outra ponta. Exercem controle sobre a produção dos cooperados, especialmente os piscicultores que se dedicam a engorda dos peixes. Na sequência, definem os processos de comercialização, os destinos dos

subprodutos, realizam exportações, alcançando assim diversos mercados. Ficam com a maior parcela dos lucros gerados na atividade. Parte desses lucros é redistribuída aos cooperados.

As cooperativas agroindústrias da aglomeração, *C.Vale* e *Copacol*, possuem extensas redes administrativas e de comercialização. Considerando o fato de que são intensivas em capital, no que se refere a seus processos de produção, e pelas características de organização empresarial, concluímos por seu pertencimento ao circuito superior da economia urbana e regional.

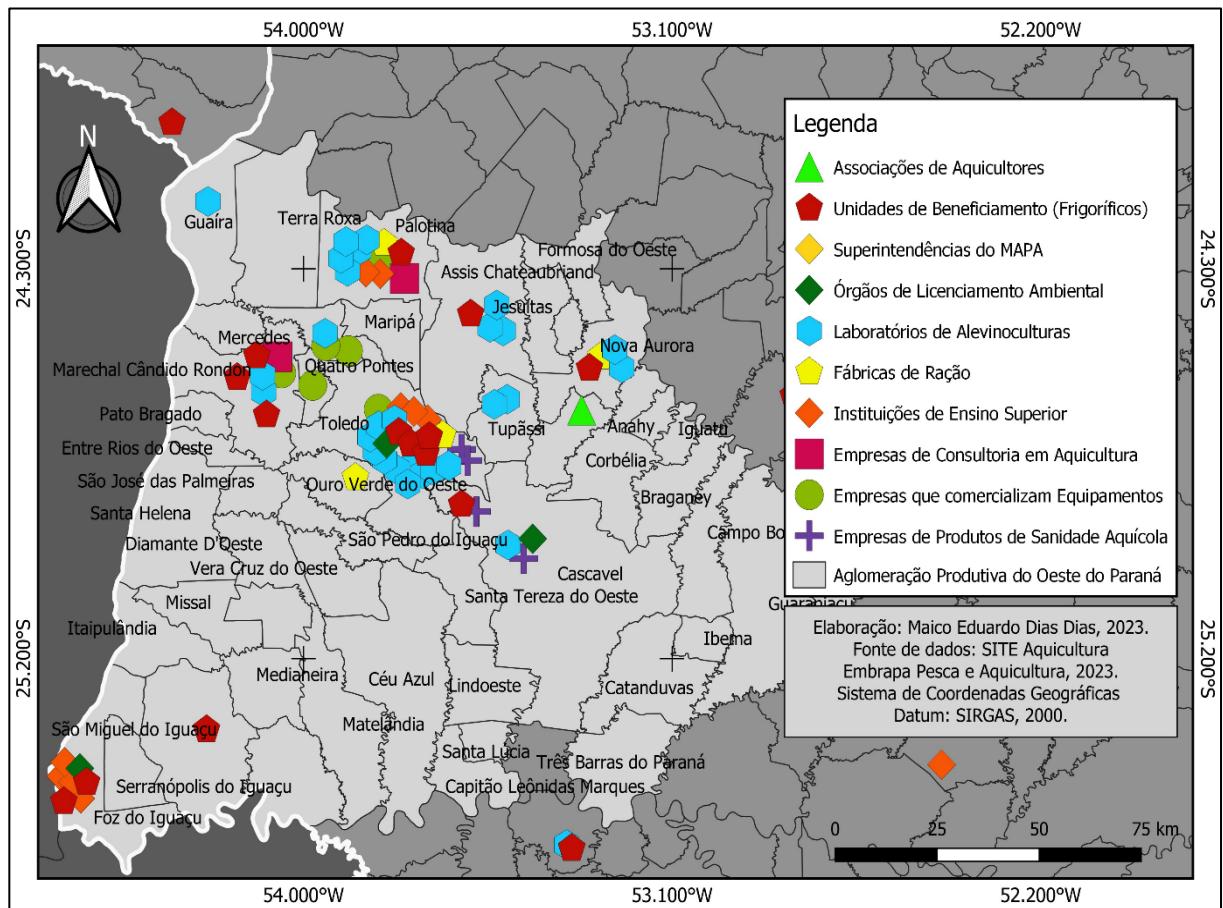
Entretanto, é importante fazer uma ressalva, pois não é apenas de grandes empresas agroindustriais capitalizadas, como as cooperativas mencionadas, que vive a estrutura econômica da aglomeração. Apesar do grande volume absorvido pelos grandes frigoríficos dessas cooperativas, há um certo número de frigoríficos de pequeno e médio porte que também exercem papéis importantes na dinâmica de beneficiamento das tilápias produzidas na aglomeração. Esses frigoríficos menores atuam nas margens deixadas pelas grandes unidades de produção e permitem aos produtores alguma alternativa em relação as camisas de força do sistema de integração das grandes cooperativas. Voltaremos a isso mais adiante.

Vale ressaltar o papel das instituições de ensino e pesquisa (13%), sobretudo as públicas, as quais disseminam conhecimento codificado na aglomeração. A partir delas há o fortalecimento da psicosfera e tecnosfera que impulsiona a tilapicultura, que tece *pipelines globais*, por meio dos quais circula o conhecimento codificado, mas que se alimenta também dos *Buzzs locais* – por meio dos quais circula o conhecimento tácito – gerados horizontalmente pelo circuito inferior da parcela da economia urbana ligada a piscicultura. Essas instituições de ensino contribuem de forma significativa na tessitura de relações e fluxos que definem o caráter multifuncional da aglomeração e o alto nível de complexidade geográfico-econômica. Parte dessa tessitura é a soma de relações entre as instituições de ensino e o restante dos atores atuantes na aglomeração, como empresas de equipamentos, fábricas de ração para peixes, empresas de sanidade aquícola, empresas de consultorias, órgãos ambientais, associações, entre outros.

No mapa da figura 18 é possível ver a espacialização desse conjunto específico de atores no interior na aglomeração produtiva. Uma observação complementar é que, apesar de não constarem nesse mapa, os produtores da etapa

de engorda estão espalhados pela aglomeração produtiva. Estão presentes na maioria dos 50 municípios.

Figura 18: Mapa da espacialização do grupo específico de atores envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação da aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, em 2019.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Nota-se que há concentração de atores específicos em alguns municípios. A maior parte das instituições de ensino está localizada em Toledo e Foz do Iguaçu. Outro ponto a destacar é a concentração de frigoríficos em Toledo. Neste caso, trata-se – com exceção da nova unidade da Copacol – de pequenos e médios frigoríficos.

De modo geral, pode-se constatar que nesta aglomeração, uma parcela importante dos atores do circuito espacial de produção da piscicultura concentra-se nos municípios de Toledo, Palotina, Nova Aurora, Marechal Cândido Rondon, Assis Chateaubriand, e Foz do Iguaçu. É importante ressaltar que, com exceção dos laboratórios das alevinoculturas que compõe a primeira etapa dos

circuitos espaciais de produção, a maioria desses atores são integrantes do círculo de cooperação inerente à piscicultura.

Entendemos que se trata de uma aglomeração produtiva que possui alta diversidade de atores. A maior parte deles apresenta alta densidade técnica e informacional nas formas de produção e industrialização que praticam.

Em resumo, pode-se afirmar que esses dados resultam em elevados volumes de produção e intenso dinamismo. Essas características configuram a aglomeração como multifuncional, ou seja, dotada de alto nível de complexidade geográfica-econômica.

6.2. CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO

Neste tópico analisaremos o circuito espacial de produção de tilápias como dado essencial de uma aglomeração produtiva multifuncional. Analisaremos, como cada etapa do circuito se manifesta. Analisaremos como as práticas e as rotinas da produção se ancoram nos objetos geográficos evidenciando as intencionalidades resultantes e próprias a cada etapa. Este será o caminho para reafirmar que o nível de complexidade geográfico-econômica dessa aglomeração é multifuncional. Argumentamos que a multifuncionalidade é constituída justamente por essa intensa hibridização entre ações e objetos, que a intencionalidade é capaz de revelar.

As condutas orientadas pelas intencionalidades e pelo futuro são sujeitas a percalços e à imprevisibilidade. É a autonomia da ação indicada por Milton Santos a partir de Paul Ricoeur (Santos, 2006, p. 60). Desta forma, as condutas inerentes ao circuito espacial de produção requerem monitoramento e ajustes ao longo do processo para que a fusão entre o natural e o artificial, muito presente no cultivo de peixes, se encaminhe na direção desejada. Destaca-se nessa situação as direções almejadas pelos atores hegemônicos da aglomeração. A eficácia da hibridização e o ajuste das intencionalidades dependem do conjunto da aglomeração e, ao mesmo tempo, são determinantes de sua complexidade. Iniciaremos esse percurso analítico pela etapa de produção de alevinos e juvenis.

6.2.1. Alevinos e Juvenis: diversidade produtiva para além da tilapicultura

A produção de alevinos e juvenis é a etapa inicial do circuito espacial de produção. Essa etapa prepara a matéria-prima que as outras etapas requerem. A

alevinagem possui alta densidade técnico-científica. O manejo inerente a essa etapa exige técnicas bem específicas de controle biológico e zootécnico, a começar pela estrutura física exigida. São necessários tanques escavados para abrigar as matrizes, nome dado as tilápias reprodutoras. É delas que são coletados os ovos para incubação. Em seguida, esses ovos serão artificialmente eclosos nos chamados laboratórios, existentes nas propriedades produtoras de alevinos (Dias, 2021).

O domínio dessas técnicas, ou o que denominamos de alto controle técnico no contexto dessa aglomeração produtiva, resulta das relações entre produtores e um robusto círculo de cooperação⁴³ atuante na aglomeração. Esses resultados contribuem para justificar o grau de maturidade da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná em relação às alevinoculturas. Pois, além da distribuição de alevinos, os conhecimentos para seu manejo também foram repassados aos atores já ali aglomerados. Essas forças centrípetas decorrentes das horizontalidades próprias a essa aglomeração aprofundaram o conteúdo técnico-científico-informacional desta etapa do circuito, trazendo incremento na produtividade. A disseminação dessa informação atraiu investimentos e atores de outros lugares do Brasil e do mundo. Os investimentos se dirigiram tanto para produção de alevinos quanto para encaminhamentos no melhoramento genético da tilápia (Dias; Oliveira, 2021).

É o caso da alevinocultura *Aquicultura Venites* que foi atraída à aglomeração produtiva do Oeste do Paraná. Essa empresa produz alevinos e juvenis, e tivemos a oportunidade de fazer uma visita técnica a ela, durante o trabalho de campo nesta aglomeração.

Segundo o proprietário, sua família trabalha com produção de peixes há 36 anos e, nos últimos 18 anos, está alocado na cidade de Toledo/PR. Vindos do município de Campo Limpo Paulista, compraram a propriedade rural de pouco mais de 11 hectares onde permanecem até hoje desenvolvendo a produção. Em seu início

⁴³ Destacamos nesse caso, os trabalhos do núcleo de pesquisa PEIXEGEN, do Departamento de Zootecnia da UEM – Universidade Estadual de Maringá, liderado pelo professor Ricardo P. Ribeiro. A partir da produção científica desse núcleo de pesquisa, ocorre a difusão significativa de tilápias melhoradas geneticamente para cultivo em cativeiro. No ano de 2004 o PEIXEGEN, firmou importante parceria com a *Worldfish Center*, organização internacional de pesquisa sem fins lucrativos, que atua principalmente na Ásia e África. Essa parceria mudaria a história da tilapicultura nacional. O projeto introduziu no Brasil a linhagem GIFT da Malásia (Dias, 2021). Essa linhagem possui uma maior rastreabilidade genética do que as introduzidas no país anteriormente, isso possibilitou melhores resultados como: maior desempenho nutricional, maior rendimento do filé, menor tempo do ciclo produtivo que vai da reprodução ao abate, maior resistência a diferentes ambientes, além de melhor conversão alimentar (Dias; Oliveira, 2021).

a *Aquicultura Venites* contava com 13 tanques escavados. Atualmente são 59 tanques nos quais desenvolvem não só alevinagem de tilápia, mas também de peixes nativos e ornamentais. Na figura 19 podemos ver uma imagem aérea da propriedade da *Aquicultura Venites* e observar a disposição dos tanques escavados utilizados na produção.

Figura 19: Foto aérea da piscicultura de alevinos e juvenis *Aquicultura Venites*, em Toledo-PR.



Fonte: Disponível em: www.aquiculturavenites.com.br. Acesso em out. de 2023.

A foto aérea da propriedade permite-nos ver por meio da paisagem a espacialização desse tipo de modalidade técnica, como se dá sua ocupação, entre a plantação de trigo (à direita), e a expansão urbana da cidade de Toledo (à esquerda). Apesar de estar rodeada por outros usos do solo, a *Aquicultura Venites* tem a piscicultura como a principal e exclusiva atividade. Sua mão de obra é mista, composta por familiares e funcionários assalariados. A maior parte desses trabalhadores é qualificada em termos de formação e experiência. A empresa tem em seu organograma cargos de técnicos em aquicultura, técnicos em piscicultura, cargos administrativos e de recursos humanos, entre outros. A qualificação exigida, obviamente, está relacionada ao manejo específico desta etapa.

A etapa de alevinagem requer, primeiramente, água extremamente limpa. Isto obriga o piscicultor a ter alguns cuidados intensivos na preservação de nascentes e do córrego que abastece a propriedade. Este manejo específico passa pelo processo de desova, de incubação e de engorda. Nesse caso temos as fases de alevino e de juvenil. No caso da tilápia as duas fases levam em torno de 60 dias para se completarem. Como já dissemos, essa etapa do circuito de produção se inicia com coleta dos ovos nos tanques escavados onde estão as matrizes. Na sequência, nos laboratórios de alevinagem, ocorre a eclosão assistida. Esses laboratórios contam com tanques de alvenaria e se localizam em local coberto, onde há constante troca de água usada por água limpa. Aparelhos controlam os níveis de oxigenação e os pequenos peixes são tratados com rações específicas para cada fase (Dias, 2021). Na figura 20 é possível vermos um tanque escavado que abriga matrizes reprodutoras e o momento de coleta de seus ovos que seguem para as estruturas laboratoriais.

Figura 20: Tanques escavados que abriga as matrizes reprodutoras e coleta de seus ovos, Aquicultura Venites, em Toledo-PR.



Fonte: Imagem (A) acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

Imagen (B) disponível em: www.aquiculturavenites.com.br. Acesso em out. de 2023.

Após a coleta dos ovos, estes seguem para a incubação em ambiente ainda mais controlado, que conta com água de qualidade, controle de vazão e temperatura. A incubação artificial cria condições semelhantes às da boca da matriz. A incubação leva à eclosão dos ovos que dá origem às larvas. Vale destacar novamente que, é neste processo, especialmente no período pós-larvas, que é realizada a reversão sexual: processo de alimentação com hormônios masculinos que

transforma fêmeas em machos. Isso porque, na fase adulta o macho apresentará conversão alimentar de melhor resultado, aumentando o rendimento do filé, diminuindo custos e maximizando os lucros no movimento do circuito espacial de produção. O peso ideal para a venda é em média de 0,3g a 10g para alevinos, e de 10g a 100g para os juvenis (Dias, 2021).

Na sequência, na figura 21, podemos ver tanques de alvenaria e sistema de caixas que compõem parte do laboratório de alevinagem da propriedade.

Figura 21: Sistema de caixas e tanques de alvenaria para manejo de alevinos na Aquicultura Venites, Toledo-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

De acordo com o proprietário da *Aquicultura Venites*, a média de produção de sua empresa varia entre 10 e 12 milhões de alevinos ao ano. Desse montante, 60% são alevinos de tilápia. Os outros 40% dividem-se entre espécies nativas e ornamentais. Assim, além da tilápia que é o carro-chefe, a produção se entende a outros peixes exóticos como carpa capim, carpa cabeçuda, carpa colorida, carpa húngara, e *black bass*⁴⁴.

⁴⁴ Salmonídeo exótico, o *black bass* é originário de lagos e pequenos rios da região sudeste dos Estados Unidos e está presente em diversos países do mundo (Aquicultura Venites, 2023).

Em relação aos peixes nativos, são produzidas espécies redondas como pacu e os híbridos tambacu⁴⁵, patinga⁴⁶, tambatinga⁴⁷. Além daqueles não-redondos como curimbatá, jundiá cinza, lambari, matrinxã, dourado, pintado, dentre outros. Ao todo somam-se mais de 20 espécies.

A partir da visita *in loco* foi possível notar a expressiva presença da densidade técnica e informacional na infraestrutura da empresa. E não só no interior da propriedade, mas também em seu entorno. A começar pelas vias de acesso que são asfaltadas até em sua entrada.

O fator acesso, fica ainda mais interessante para o piscicultor da etapa de alevinagem devido a pequena distância em relação a cidade de Toledo. Na verdade, a distância é quase nula, tendo em vista que a propriedade se inicia onde o perímetro urbano termina. Trata-se de uma nítida condição de aceleração de fluxos entre a produção e a dinâmica da cidade. São pequenas as distâncias percorridas até empresas de equipamentos e manutenção, insumos, instituições de ensino e pesquisa, além da agilidade para escoar a produção

Nesta análise empírica sobre uma empresa da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná, a proximidade geográfica revela toda sua força e importância. As curtíssimas distâncias entre a *Aquicultura Venites* e a cidade de Toledo, as condições favoráveis das estradas aceleram a etapa de circulação dos alevinos produzidos nessa empresa, o que claramente tem impacto na lucratividade da mesma. Combinam-se a proximidade espacial, definida pelas distâncias curtas, com fluxos e relações cotidianas, determinadas pelo ato de produzir. A junção da proximidade espacial com as relações e fluxos e seus desdobramentos define a proximidade geográfica.

A intensidade de relações mantidas com o conjunto da aglomeração, a exemplo de outras unidades da produção piscícola, deslocamentos de trabalhadores, aquisição de insumos, informação, entre outros fatores, é potencializada pelas distâncias mais ou menos curtas que esses diversos fluxos percorrem no dia a dia. Isto acelera e aproxima fixos e fluxos da piscicultura no interior

⁴⁵ Provinda do cruzamento da fêmea do tambaqui com o macho do pacu.

⁴⁶ Provinda do cruzamento da fêmea do pacu com o macho da Pirapitinga, muito procurada pelo desenvolvimento precoce e pela facilidade de pescar nos pesque-pague.

⁴⁷ Proveniente do cruzamento da fêmea do tambaqui com o macho da Pirapitinga.

da aglomeração e explica em parte o potencial de produção e a produtividade que, na condição de modo de uso do território, essa aglomeração comporta.

Na figura 22 [próxima página], imagem (A) é possível visualizar a entrada da propriedade totalmente pavimentada. Já na imagem (B), temos o sistema de placas de energia solar instalado no interior da propriedade, o que garante sua autossuficiência energética. Esse é um fator relevante tendo em vista o alto consumo com energia elétrica devido ao uso de bombas, aeradores e seus sistemas de controle, alimentadores, iluminação, etc.

Figura 22: Vias de acesso asfaltadas e sistema de energia solar, Aquicultura Venites, Toledo-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

A empresa conta com transporte especializado próprio, na figura 23 [próxima página] imagem (A), podemos observar além do caminhão para transporte de peixes vivos – no caso alevinos e juvenis – a estrutura de barracão metálica que o abriga. Observamos também a quantidade de sacarias de ração, ou seja, a estrutura serve como garagem e também como local de armazenamento de insumos.

Já na imagem (B) temos um caminhão do tipo furgão que serve para múltiplos usos, dentre eles, o transporte de peixe vivo em sacos plásticos com água e oxigênio comprimido. Na imagem (C), consta-se a estrutura que além de comportar

os tanques de alvenaria e sistemas de caixas incubadoras do laboratório de alevinagem, já mencionado anteriormente, também aloca o escritório da empresa, onde são realizadas as atividades administrativas.

Figura 23: Transporte especializado próprio para peixes vivos e insumos, Aquicultura Venites, Toledo-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

Trata-se de investimentos em capital fixo fixado, em relação as estruturas de armazenamento e escritório e capital fixo móvel, no caso dos caminhões especializados (Harvey, 2013). Esses capitais participam do processo de valorização dos alevinos e juvenis ali produzidos. Por pertencerem à empresa e estarem sempre a sua disposição, conferem agilidade à circulação desses produtos em relação ao negócio da própria empresa, mas também implicam em mais fluidez para o circuito espacial de produção como um todo.

Além do transporte especializado próprio, outro claro exemplo de capital fixo, considerado como indicador do nível de capitalização dessa empresa, são os equipamentos de ela que dispõem no interior da propriedade. Equipamentos utilizados no manejo e também na manutenção dos tanques escavados. Um deles seria a mini escavadeira apresentada na imagem (A) da figura 24 a seguir. Já na

imagem (B), trata-se do tanque escavado em manutenção, neste caso, é um tanque que possui estrutura com redes, utilizadas para facilitar o manejo, chamadas de hapas⁴⁸.

Figura 24: Equipamentos e tanques escavados em manutenção, Aquicultura Venites, Toledo-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

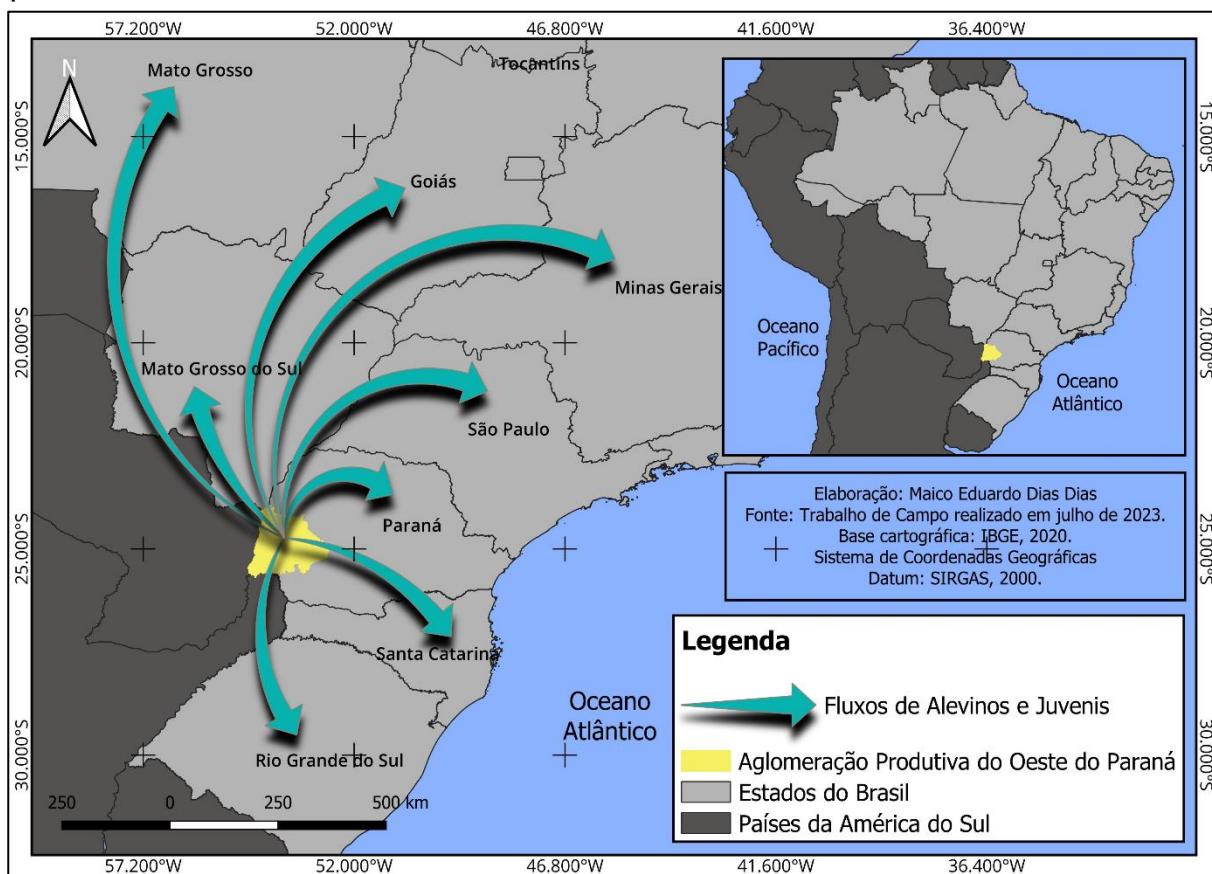
Todo esse arranjo estrutural que envolve a *Aquicultura Venites*, resulta em conexões multiescalares de ordem material, como no caso dos equipamentos que são adquiridos de outra empresa localizada no interior da aglomeração: a *Bonkoski Equipamentos*, localizada no município de Nova Santa Rosa-PR. Em uma abrangência um pouco mais distante, podemos citar o uso de rações *Kowalski*, empresa com fábrica em Apucarana, situada na aglomeração mesofuncional Norte do Paraná.

Há também fluxos gerados pela comercialização da produção, ou seja, mercados para onde são destinados os alevinos e juvenis de tilápias criados nessa empresa. Neste caso, o local de destino que absorve a maior parte da produção

⁴⁸ São estruturas feitas de tela de material sintético (náilon, plástico) fechadas de todos os lados, exceto na parte de cima e são colocadas dentro dos viveiros escavados para receber os peixes. Apresentam como vantagens a facilidade para classificar e manejar peixes de todas as idades, uma vez que ficarão confinados em um espaço limitado (CPT, 2023).

é o próprio estado do Paraná. No entanto, a comercialização envolve muitos outros fluxos, destinados à vários outros estados do Brasil, como podemos ver no mapa da figura 25.

Figura 25: Principais destinos da produção de alevinos e juvenis da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

As principais conexões de ordem imaterial são as relações com bancos na utilização de linhas de crédito. Quando perguntado sobre o acesso à programas de crédito ao longo do funcionamento da empresa, o proprietário disse já ter participado de programas como o PRONAF⁴⁹ e PRONAMPE⁵⁰, ambos programas nacionais estatais de crédito, que contribuíram para o desenvolvimento de suas atividades. Claramente temos aqui outros atores que adensam o círculo de cooperação associado ao circuito espacial de produção dessa aglomeração.

⁴⁹ Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – financia aquicultores que explorem áreas não superior a dois hectares de lâmina d’água ou que ocupem até 500 m³ de água, nos casos de exploração em tanque-rede (BNDES, 2010).

⁵⁰ Programa Nacional de Apoio às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, disponibiliza créditos para micro, pequenas e médias empresas. Esses empréstimos têm juros mais baixos e oferecem um prazo maior para começar a pagar (CAIXA, 2023).

Entendemos que nesse exemplo incide a proximidade institucional (Pecqueur; Zimmermann, 2005).

Há também as relações nas quais a propriedade e sua dinâmica retroalimentam, por outros mecanismos além da relação com bancos, a proximidade institucional. Esses mecanismos em conjunto nos permitem afirmar a robustez do círculo de cooperação da aglomeração. Nesse caso, a proximidade institucional se reforça por meio de redes de conhecimento. A Aquicultura Venites recebe estudantes de universidades e instituições de pesquisas. O proprietário relata contribuir com a disponibilização de visitas técnicas e de conhecimento aplicado não só com instituições do interior da aglomeração, mas também de fora dela, como do Rio Grande do Sul, Espírito Santo e São Paulo. A maior parte das relações se deu com cursos de Zootecnia, Biologia, Engenharia de Pesca e Medicina Veterinária. Além do grupo de pesquisa sobre melhoramento genético da linhagem GIFT pertencente a EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

6.2.2. Etapa de Engorda em Tanques Escavados: o alto controle técnico

Como dissemos, a etapa de engorda, que leva os peixes da fase de juvenis até o ponto de abate, é uma das mais importantes do circuito espacial de produção da tilapicultura.

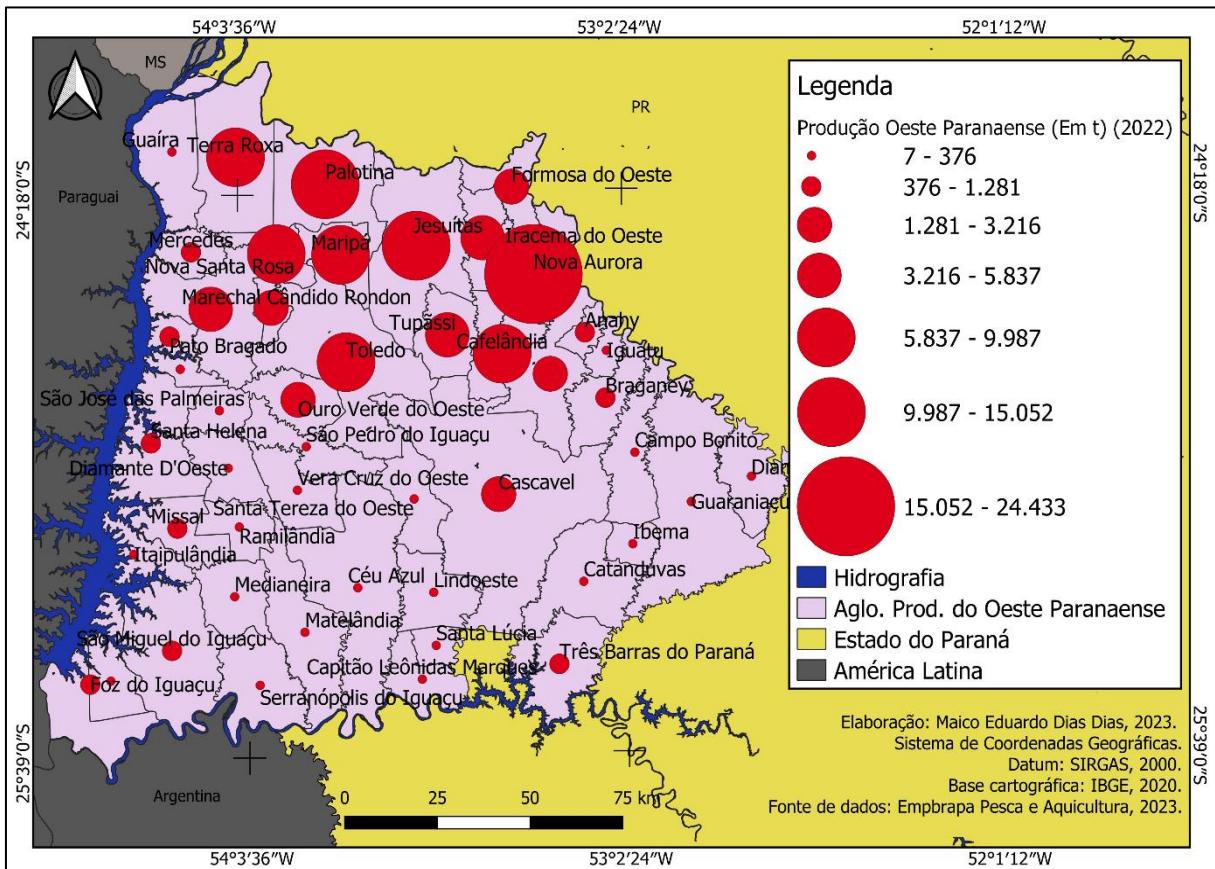
Na aglomeração multifuncional do Oeste do Paraná a etapa de engorda se destaca pelo grande volume produzido e pela quantidade de piscicultores envolvidos. Há um número maior de tilapicultores que praticam a engorda do que produtores da etapa de alevinagem e produção de juvenis.

Este destaque, em relação ao número de tilapicultores na etapa de engorda, não se dá somente no interior da aglomeração. Esse dado também chama a atenção quando comparado aos números das demais aglomerações produtivas de tilápias do Brasil.

A nosso ver, isso acontece devido ao alto controle técnico possibilitado pela modalidade de tanques escavados. Esse alto nível de controle técnico é fortalecido pela alta complexidade geográfico-econômica desta aglomeração, o que de modo quase circular, aumenta sua eficiência produtiva.

No mapa da figura 26 podemos analisar a distribuição da produção de tilápias na etapa de engorda, por municípios da aglomeração no ano de 2022.

Figura 26: Mapa da produção de tilápias na aglomeração produtiva do Oeste Paranaense, 2022, por municípios. Em toneladas.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

A partir do mapa é possível notar que os atores da etapa de engorda estão concentrados na porção norte da aglomeração. Não obstante, em menor proporção, o mapa revela também que essa etapa do circuito se distribui por praticamente todos os municípios da aglomeração. A centralidade da parte norte da aglomeração decorre da presença concentrada e combinada de produtores de tilápia e de atores do robusto círculo de cooperação nos seguintes municípios: Toledo, Maripá, Cafelândia, Jesuítas, Tupãssi, Marechal Cândido Rondon, Terra Rocha, Nova Santa Rosa, Palotina, e Nova Aurora. Os dois últimos, são destaque –especialmente Nova Aurora – em razão da presença dos dois maiores frigoríficos da aglomeração, *C. Vale* e *Copacol*, respectivamente.

As proximidades geográfica e organizacional se fundem nessa área da aglomeração. Temos aí unidades de beneficiamento pertencentes às Cooperativas e a forte incidência do sistema de integração promovido por elas. Essas presenças certamente atraem produtores da etapa de engorda, que na maioria dos casos, se

comporta como estratégia de diversificação nas propriedades rurais. No caso do município de Nova Aurora, soma-se ainda a produção própria da cooperativa Copacol. Com o intuito de conhecer de perto e com mais detalhes a etapa de engorda, visitamos uma propriedade localizada no município de Toledo. Trata-se de uma empresa de grande porte, a *Paturi Agroindustrial*. Essa empresa possui algumas particularidades organizacionais que merecem atenção. A Paturi estabeleceu um sistema de integração desvinculado do sistema das cooperativas. Na figura 27, podemos visualizar uma imagem aérea da propriedade. Nitidamente constata-se que estamos diante de uma produção de grande porte.

Figura 27: Imagem aérea da Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.



Fonte: Disponível em: www.pisciculturapaturi.com.br. Acesso em out. de 2023

Em entrevista, o gerente da propriedade nos contou um pouco sobre a história da empresa e seu funcionamento atual. De acordo com ele, a Paturi Agroindustrial atua no mercado da piscicultura desde 1993, e iniciou seus trabalhos em sua primeira unidade de engorda – ainda em operação – no município de Terra Roxa, também localizado na aglomeração do Oeste do Paraná. No ano de 2016 adquiriram a unidade 2, localizada em Toledo, onde realizamos a visita.

A propriedade possui um total de 52 hectares e, dentre eles, 22 hectares são de lâmina d'água. Esses 22 há são utilizados exclusivamente para a produção de engorda de tilápias. Considerando o que observamos em outras visitas,

essa é uma área bem extensa quando o assunto é tanques escavados. Apesar de se tratar de uma grande área de produção, a quantidade de funcionários que atua em seu manejo é bem reduzida: apenas 2 pessoas. A baixa contratação de mão de obra para o manejo relaciona-se à alta densidade técnica e informacional da estrutura da propriedade.

A unidade conta com alimentadores automáticos conectados à silos de armazenamento de ração e com sistema integrado e totalmente automatizado de aeração. Ou seja, o arraçoamento do peixe que, em pequenas propriedades, geralmente é feito de forma manual, ou com a utilização de equipamentos em tratores, neste caso, é feito de forma automática a partir de conexões controladas por temporizadores digitais (*timers*). Além da clara diminuição de custos com capital variável, essa automatização possibilita que os alimentadores automáticos sejam regulados de modo proceder o arraçoamento uniformemente ao longo da extensão do tanque. O uso das máquinas e aparelhos nesse sistema integrado gera padronização no desenvolvimento dos peixes, em termos da relação tamanho/peso. Podemos visualizar os tanques escavados, alimentador e os silos de ração nas imagens da figura 28.

Figura 28: Tanques escavados da piscicultura de engorda Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

Por outro lado, em seu corpo de funcionários, a empresa conta com cargos com qualificação técnica de nível superior: engenheiros de aquicultura, oceanógrafa, zootecnista, biólogo, engenheiro de pesca, engenheiro elétrico, engenheiro civil e administrador de empresa. Diferente da Aquicultura Venites, que

possui escritório no interior da propriedade, a empresa Paturi Agroindustrial tem escritório na cidade de Toledo, onde permanecem estes funcionários, que eventualmente, de acordo com a necessidade visitam o local de produção.

Figura 29: Escritório e local de atendimento administrativo no centro da cidade de Toledo-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

Anteriormente, na figura 29 podemos ver o escritório da empresa no centro da cidade, que conta com as salas dos funcionários mencionados, além de sala de reuniões e espaço de atendimento ao público para negócios e assuntos administrativos. Essa situação evidencia como uma etapa do circuito de produção geralmente localizada fora da cidade, no meio dito rural, pode estender parte de sua topologia para a cidade. Essa situação indica o entrelaçamento da tilapicultura com a economia urbana e, por extensão, com os circuitos da economia urbana.

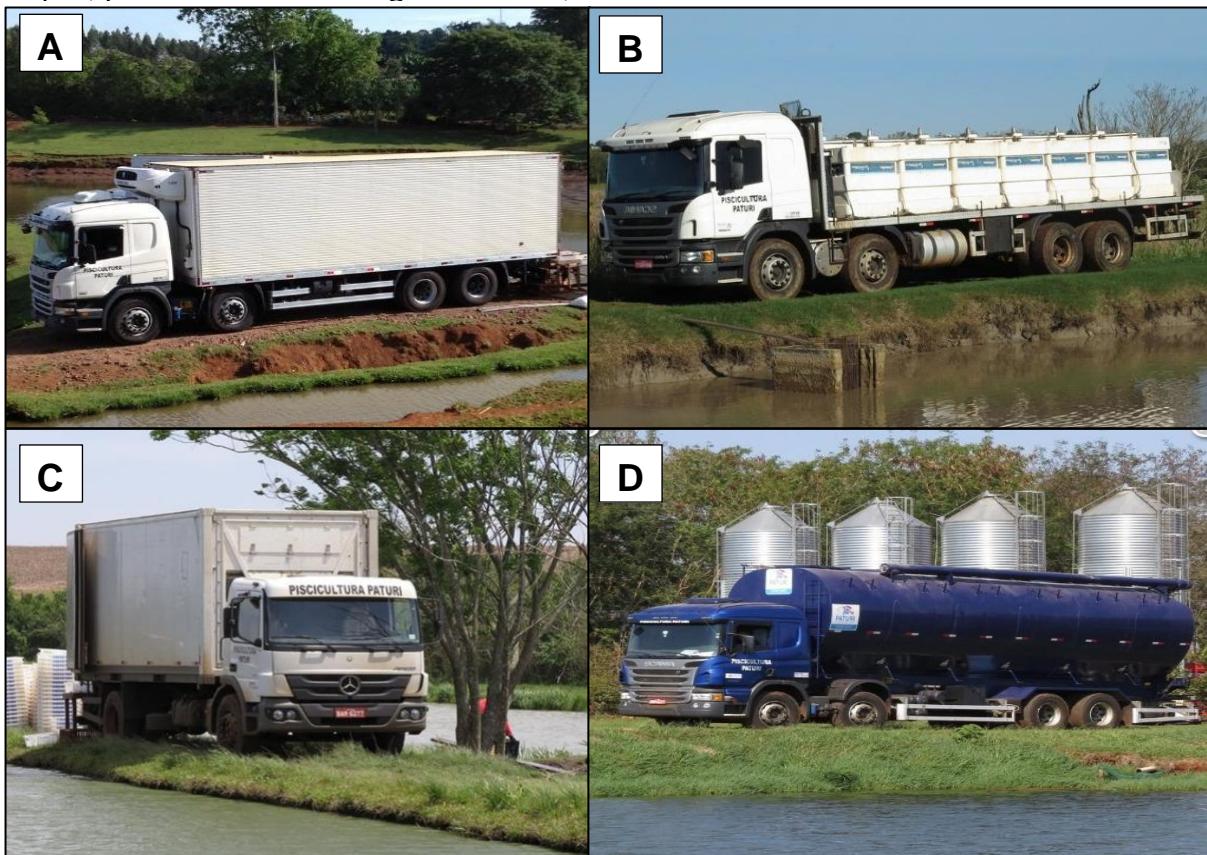
O elevado nível de controle técnico-científico-informacional da produção resulta em elevados níveis de produtividade que chega a 12 mil toneladas/ano, considerando a produção das duas unidades da empresa.

A atuação da Paturi no circuito espacial de produção possui algumas particularidades. Do ponto de vista organizacional, a Paturi configurou um modelo atípico no contexto dessa aglomeração produtiva. Primeiramente, a empresa não tem vínculos diretos com as cooperativas agroindustriais. Sua reprodução de capital tem se destinado a replicar sob outra forma o que vem sendo feito pelas cooperativas: o

sistema de integração. A diferença em relação a Paturi é que seu sistema de integração não envolve cooperados, baseando-se em produtores independentes, chamados de produtores particulares.

Isso só é possível pelo fato de a *Paturi Agroindustrial* possuir domínio sobre outras etapas do circuito espacial de produção, como por exemplo, engorda de juvenis e frigoríficos. Além disso, possui equipamentos e mão de obra necessários às prestações de serviços aos outros produtores, como assistência técnica, serviços de despesca, comercialização de rações, serviços normativos de licenciamento ambiental para aquicultura, terraplanagem para construção de tanques escavados, e amplo capital fixo investido em transporte especializado, como podemos ver na figura 30 a seguir. Contam com uma frota de aproximadamente 40 caminhões, que se diversificam entre caminhões frigoríficos – imagem (A) – transporte de peixe vivo – imagem (B) – furgões – imagem (C) – e silo graneleiro – imagem (D) – este último para transporte de ração para peixe.

Figura 30: Transporte especializado próprio de cargas vivas, frescas, refrigeradas e ração, piscicultura Paturi Agroindustrial, Toledo-PR.



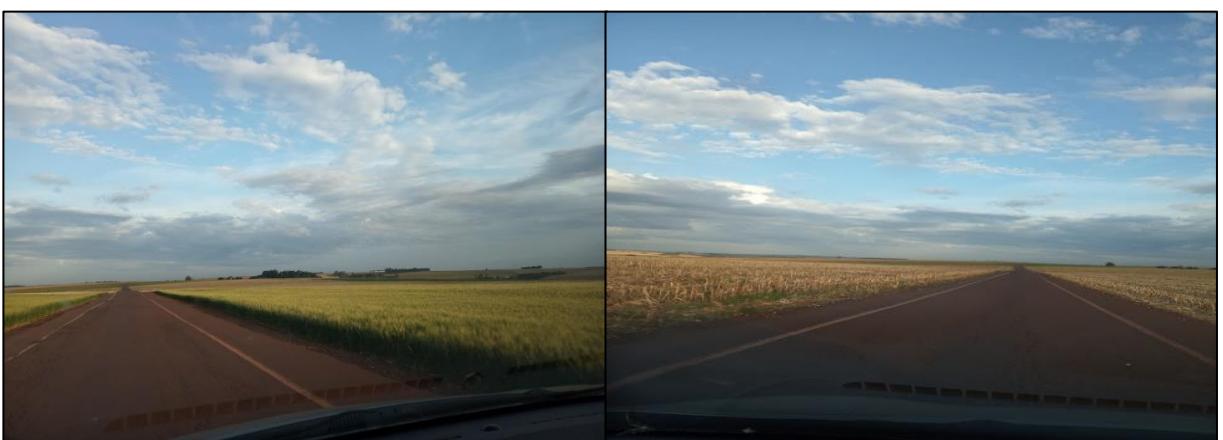
Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

O chamado *sistema de integração vertical particular*⁵¹ desenvolvido empresa acontece da seguinte forma. A *Paturi Agroindustrial* fornece aos piscicultores particulares, a tilápia em sua fase juvenil. Fornece também ração, assistência técnica, transporte especializado e mão de obra para despensa ao final da etapa de engorda, ou seja, a colheita do peixe no momento em que está pronto para ser abatido.

Desta forma, a *Paturi* obtém um fluxo contínuo de matéria-prima para processar em seus frigoríficos, localizados em Nova Prata do Iguaçu e Toledo. Esse fluxo contínuo decorre do fornecimento contratado junto a esses vários piscicultores associados ao seu sistema de integração vertical particular. Conforme apuramos na visita técnica, os investimentos realizados para operar esse sistema próprio são satisfatoriamente compensados em razão do alto valor agregado obtido com o beneficiamento industrial da tilápia. De certa maneira, o piscicultor particular também garante o escoamento de sua produção, e recebe seu pagamento da *Paturi* conforme seu desempenho produtivo em relação ao que foi fornecido. Outro ganho adicional da empresa é que os riscos inerentes ao manejo da tilápia durante a etapa de engorda também são transferidos para os piscicultores particulares.

Ressaltamos que, além do sistema próprio de integração e do alto nível de controle técnico de produção, em função de sua localização e situação geográfica, a empresa conta acesso a vias rurais asfaltadas entre a cidade de Toledo e a sua unidade de engorda. O trajeto de aproximadamente 15 km é totalmente pavimentado.

Figura 31: Estradas rurais pavimentadas, *Paturi Agroindustrial*, Toledo-PR.



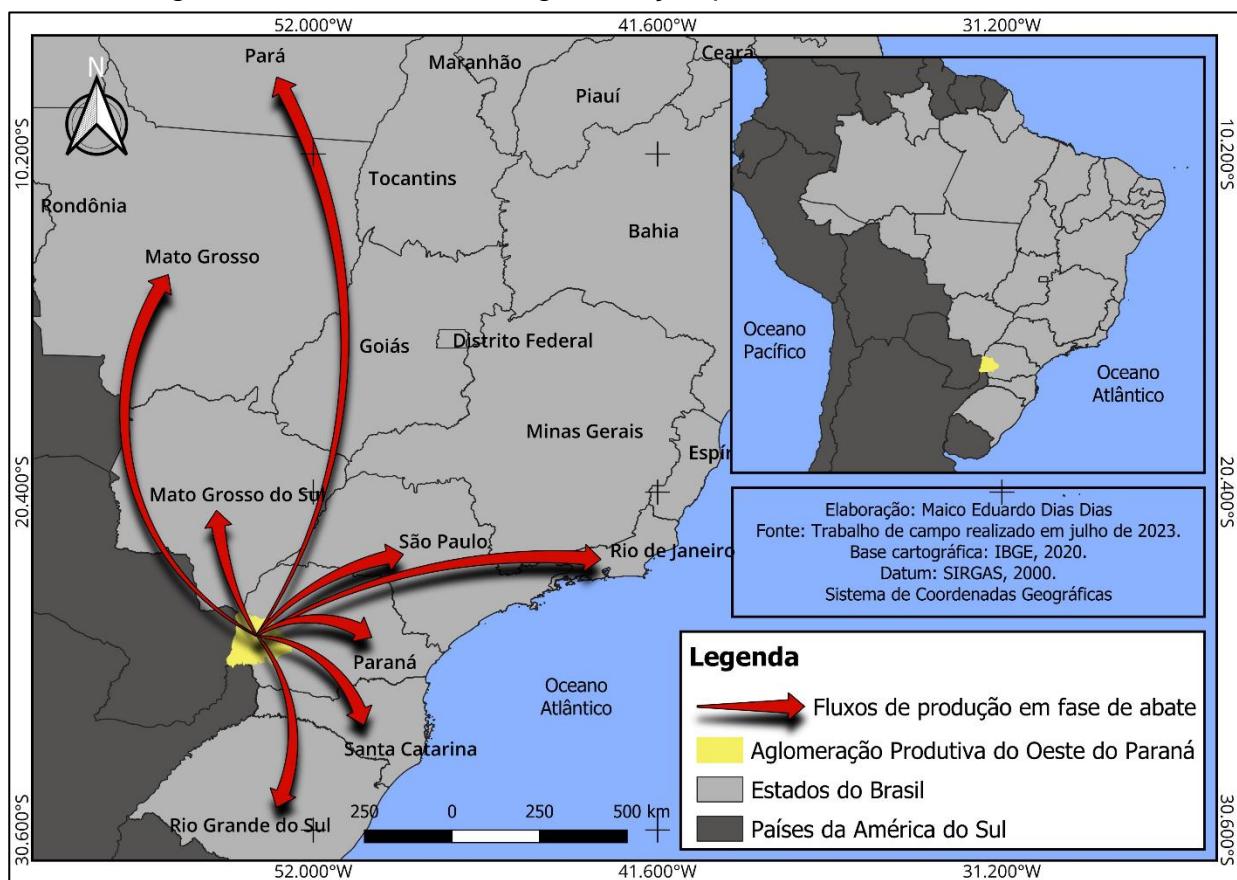
Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

⁵¹ Denominação sugerida pelo gerente da unidade no momento da entrevista, realizada em jun. de 2023.

Sem dúvida os dados dessa paisagem permitem considerar que essas condições gerais de produção proporcionam ainda mais celeridade as ações da empresa e que isso se desdobra em elevado grau de fluidez para o circuito espacial de produção como um todo. Esses dados revelam como o novo rural se configura nesta aglomeração produtiva. São acelerações, fluidez e tempos rápidos que aí predominam. O par psicosfera e tecnosfera se apresentam consolidados e entrelaçam a produção em propriedades rurais com a economia urbana.

A produção em fase de abate gerada pela Paturi é majoritariamente destinada aos frigoríficos próprios, situados no interior da aglomeração. Porém, a empresa também comercializa parte de sua produção diretamente com compradores de outros estados do Brasil. Geralmente, são peixes *in natura*, ou seja, que não passaram pela etapa de beneficiamento em seus frigoríficos. Podemos conferir os destinos dessas comercializações no mapa da figura 32.

Figura 32: Mapa dos principais destinos da produção de tilápias em fase de engorda da Paturi Agroindustrial, situada na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná.



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

A abrangência espacial das relações comerciais da Paturi envolve também a comercialização dos subprodutos beneficiados em seus frigoríficos, principalmente, o filé de tilápia. Boa parte das vendas é feita para grandes marcas⁵², consolidadas no mercado de frios do Brasil. São marcas que não produzem peixe, então, ao comprarem a tilápia produzida e beneficiada pela Paturi, a comercializam com as suas identidades visuais e logomarcas próprias. Grandes parcerias comerciais como essas, de considerável complexidade logística e de marketing, situam a *Paturi Agroindustrial* na esfera do circuito superior da economia urbana.

Outro fato destacado na entrevista foi a relação com as universidades públicas da aglomeração produtiva, com destaque para a UNIOSTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Há algum tempo, a empresa tem ofertado vagas de estágio. Atende também procedimentos de pesquisas relacionadas a análises de eficiência de ração, controle sanitário e biológico da produção. Dessa maneira, perfaz uma rede de conhecimento codificado que fortalece as relações horizontais da aglomeração produtiva, gerando uma proximidade institucional por intermédio da proximidade geográfica. Dinâmica que contribui para a tessitura de relações socioespaciais que explicam a classificação da aglomeração como multifuncional em relação à complexidade geográfico-econômica.

6.2.3. A Força das Horizontalidades: a produção de insumos e equipamentos

Uma das características marcantes desta aglomeração produtiva são os processos de adensamento e diversificação no interior do circuito espacial de produção regional, materializados pela constituição de atividades complementares à piscicultura.

À medida que a piscicultura se tornou uma atividade economicamente importante no Oeste paranaense vários desdobramentos foram gerados a partir dela. Um deles é a existência de indústrias de produção e comercialização de equipamentos para aquicultura, como por exemplo, a *Sulpesca* localizada em Toledo, a *Trevisan* com sede em Palotina, e *Bonkoski* e *AquaGermany Equipamentos*, ambas localizadas em Nova Santa Rosa. Essas empresas se desenvolveram e se localizaram na aglomeração por conta do dinamismo da produção de tilápias. Há ainda outras empresas que apenas comercializam equipamentos produzidos em

⁵² O entrevistado preferiu não divulgar quais são.

outros lugares. Esse desdobramento surge como um movimento de horizontalização, logo como manifestação de forças centrípetas (Santos, 2006, p. 194), que reforçam a coesão interna da aglomeração. Parte das indústrias mencionadas resultou da iniciativa de alguns piscicultores que atentaram à demanda existente na aglomeração gerada pelo avanço do cultivo de tilápias. Outra origem está na iniciativa de industriais que já produziam equipamentos para outros ramos agropecuários e, pelo mesmo motivo que o dos piscicultores, investiram na produção de equipamentos para aquicultura/piscicultura.

Nos dois casos, por já conhecerem a piscicultura, direcionaram esforços e conhecimento a esse tipo de produção, possibilitando um acontecer solidário que, atualmente, fortalece o próprio circuito espacial de produção da tilapicultura regional. Santos (2014) apresenta esse acontecer solidário – que configura o recorte horizontal do território – em três diferentes aconteceres, o homólogo, complementar e hierárquico. Neste caso, acreditamos que num primeiro momento, o surgimento destas indústrias pode ser atribuído a um acontecer homólogo, caracterizado pelo autor da seguinte forma:

É aquele da produção agrícola ou urbana, que se modernizam mediante uma informação especializada, elevam os comportamentos a uma racionalidade presidida por essa mesma informação, que cria uma similitude de atividades, gerando contiguidades funcionais que dão os contornos da área assim definida (Santos, 2014, p. 140).

Essas contiguidades funcionais também se manifestam com a chegada de outros atores na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná, como por exemplo, empresas de sanidade aquícola, consultoria, fábricas de ração entre outros.

Essa multiplicidade de atores e ações, as solidariedades orgânica e organizacional geradas por suas complementaridades e formas de cooperação, perfazem a complexidade geográfico-econômica que caracteriza essa aglomeração como multifuncional. A proximidade geográfica e o fortalecimento dessa dinâmica de horizontalidade intencionalmente produzida a serviço da tilapicultura, desenvolveu então, o acontecer complementar “aquele das relações entre cidade e campo e das relações entre cidades, consequência igualmente de necessidades modernas da produção e do intercâmbio geograficamente próximo” (Santos, 2014, p. 140).

Atualmente, pode-se dizer que essas forças de horizontalização estabelecidas constituem a maior produção de equipamentos para aquicultura do

Brasil. Essas empresas estabeleceram, predominantemente, relações comerciais no interior da própria aglomeração. Recentemente, ampliaram a escala de sua atuação comercializando equipamentos com piscicultores de vários estados e, por meio da exportação, de outros países. Desta forma anunciam que, a partir de sua base regional, iniciaram processo de verticalização materializado por essa circulação mercantil de sua produção a distância. Na figura 33 temos a imagem da sede industrial da *AquaGermany*, que tivemos a oportunidade de conhecer, e na figura 34 o interior desta mesma indústria.

Figura 33: Indústria de equipamentos *AquaGermany*, Nova Santa Rosa-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

Figura 34: Interior da indústria de equipamentos *AquaGermany*, Nova Santa Rosa/PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

Como se pode ver nas figuras, a *AquaGermany* conta com amplo galpão industrial, mas nem sempre foi desta forma. Em entrevista realizada durante trabalho de campo, o gerente da unidade nos relatou que a empresa surgiu em 2015 de forma praticamente artesanal no sítio dos proprietários em Nova Santa Rosa, onde já praticavam a piscicultura, aliás, ainda em atividade. No início muitos equipamentos eram apenas montados na empresa, em geral, com peças adquiridas de terceirizados. Ou então eram aprimorados, ajustados às necessidades dos compradores para seguirem para as vendas. Os avanços foram rápidos e significativos. Em seis anos inauguraram a unidade sede, mostrada nas imagens das figuras anteriores, ou seja, no ano de 2021.

Os principais equipamentos produzidos pela empresa são os aeradores de diferentes tamanhos, que são o carro-chefe de comercialização, ou seja, os mais vendidos. Os alimentadores automáticos, também de diferentes tamanhos, constituem uma linha secundária das vendas da empresa.

Os principais atrativos dos produtos da empresa para os piscicultores são funcionalidades como: programador de trato ajustável, sistema acoplado de acionamento, sistema de sonda para não ligar sem necessidade, o que aumenta a economia de energia, a dispensa do uso de trator e, consequentemente, diminuição de custos de mão de obra para operar o arraçãoamento. Na figura 35 visualiza-se o alimentador automático – imagem (A) – e o aerador – imagem (B).

Figura 35: Alimentadores e aeradores prontos para venda, *AquaGermany*, Nova Santa Rosa-PR.



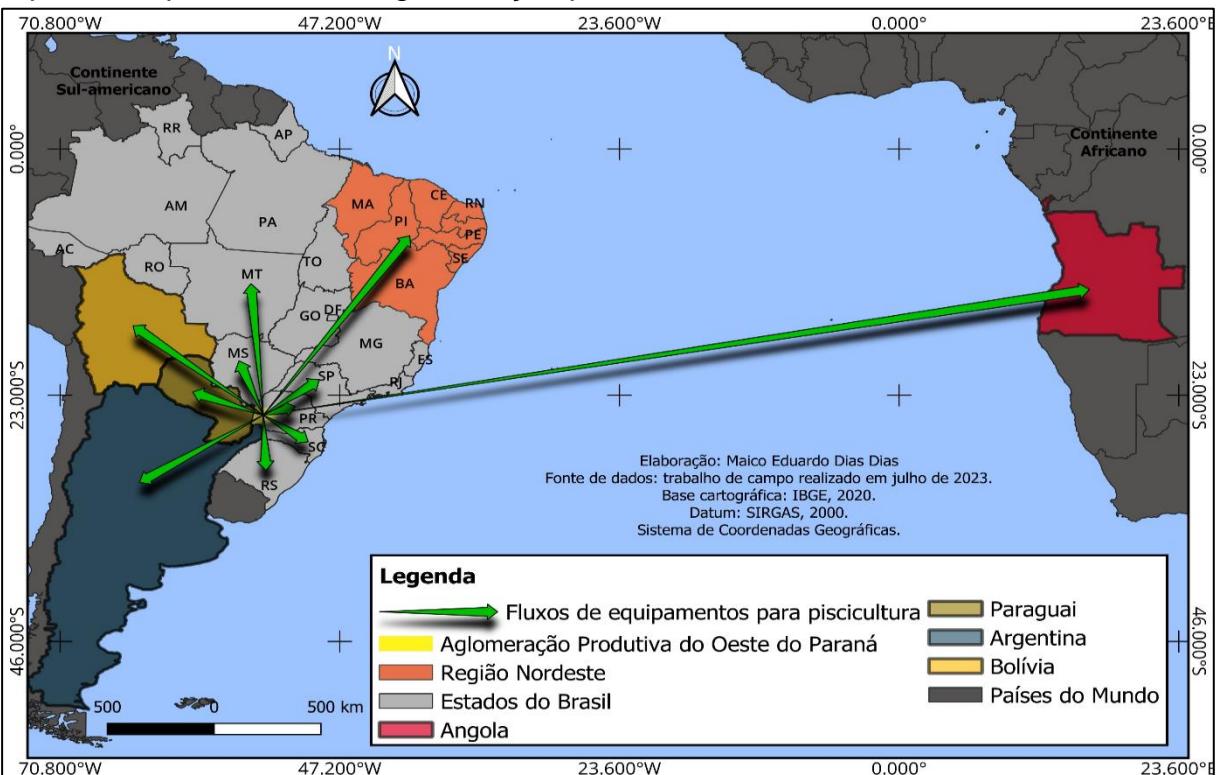
Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

A empresa conta com 30 funcionários assalariados, com diferentes tipos de qualificações, que envolvem administradores de empresa, técnicos aplicados a indústria de equipamentos agropecuários e soldadores. A maior parte dos equipamentos é fabricada localmente, “do zero”. As matérias primas são oriundas do país. Contudo, existe uma pequena parcela de componentes que é importada em partes separadas e montadas no Brasil, advindas principalmente da China.

A comercialização dos equipamentos é feita por representantes comerciais espalhados pela aglomeração produtiva do Oeste do Paraná e nas demais aglomerações de tilapicultura do Brasil. A empresa também tem realizado investimentos direcionados às redes sociais, através de tráfego pago⁵³ em plataformas como *Google*, *Instagram*, *Facebook*, e negociações via *WhatsApp*. Os mecanismos de marketing, propaganda e relacionamentos possibilitados pela densidade informacional, tem proporcionado cada vez mais a difusão da comercialização dos equipamentos produzidos na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná. Na Figura 36 podemos ver seus principais destinos dos equipamentos vendidos pelas empresas da aglomeração Oeste do Paraná.

⁵³ Trata-se do marketing feito por meio de anúncio nos mecanismos de buscas e redes sociais. Seu principal objetivo é gerar mais cliques para um site, página de internet, blog, ou uma conexão direta a um aplicativo de diálogo, como o *WhatsApp*, assim aumentando as possibilidades de vendas e negócios.

Figura 36: Mapa dos principais destinos dos equipamentos para piscicultura e aquicultura produzidos na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná.



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

Não somente a *AquaGermany*, mas empresas como a *Sulpesca*, têm comercializado seus equipamentos com outros países da América Latina e também do continente africano, como por exemplo, Angola. Na América Latina, os países Argentina, Paraguai e Bolívia tem sido os principais destinos.

No território brasileiro, os equipamentos seguem para todas as unidades da federação, porém, o entrevistado relata que há uma pequena quantidade de fluxos destinados à região Norte do país, devido às más condições de logísticas e ao alto custo desse transporte.

6.2.4. Etapa de Beneficiamento: dos pequenos aos grandes complexos frigoríficos

Quando o assunto é beneficiamento de tilápia no Brasil, de fato temos que falar da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná. Trata-se de uma aglomeração que contempla desde pequenos e médios frigoríficos até enormes unidades de beneficiamento, pertencentes a complexos industriais integrados a outros circuitos produtivos. De acordo com Dias (2021, p. 92),

O beneficiamento é uma etapa em que se agrega mais valor à mercadoria, momento em que a tilápia passa por processos industriais, dos quais se originam subprodutos. Atualmente, a tilápia é utilizada de forma integral: a pele pode ser utilizada para fazer pururuca (alimento) ou sapatos, as vísceras e a cabeça podem ser utilizadas na produção de ração, o filé, que hoje é o mais comercializado, é considerado a parte mais nobre do peixe, que pode, ainda, ser vendido inteira ou em postas, congeladas ou frescas. Em alguns frigoríficos, são produzidos, também, produtos a partir da Carne Mecanicamente Separada (CMS), que são sobras de cortes do acabamento do filé, que, depois de moídas, são matérias-primas para a produção de quibes, de bife empanado (steaks) e de outros empanados (Dias, 2021, p. 92).

Esta gama de subprodutos advindos do processamento industrial da tilápia têm gerado grandes aportes de investimentos na aglomeração produtiva, por parte de cooperativas agroindustriais. Um dos casos de maior destaque é a C.Vale que, em 2017, inaugurou a unidade de beneficiamento que podemos ver na figura 37.

Figura 37: Complexo industrial de beneficiamento de peixe, C.Vale, Palotina-PR.



Fonte: C. Vale Cooperativa Agroindustrial, 2023. Disponível em: <https://www.cvale.com.br/site/complexo-agroindustrial/abatedouro-de-peixes>. Acesso em: 31 de out. de 2023.

A reprodução de capital alcançada na constituição desses investimentos, passa por importantes linhas de créditos disponibilizadas, principalmente, por bancos estatais que, nesse caso, atuam como parte do círculo de cooperação regional. De modo geral, as unidades industriais requerem alto investimento em capital para manutenção e intensificação de seu ciclo de

acumulação. Segundo Harvey (2005, p. 51) “o sistema de crédito que possibilita a expansão geográfica do mercado por meio do estabelecimento da continuidade”.

Neste empreendimento da C.Vale em Palotina o banco da vez foi o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O aporte de crédito foi de 110 milhões de reais. Aportes deste tamanho são possíveis não somente pela estrutura já alcançada pela empresa frente ao mercado, mas, especialmente, pelas relações e coalizões políticas e econômicas frente ao Estado, por parte do agronegócio regional. Neste caso, quando inaugurado, o então presidente da república na época, Michel Temer, esteve pessoalmente na cerimônia (Dias, 2021).

Atualmente, o frigorífico é considerado um dos maiores do Brasil, tratando-se de volume de peixe processado. É grande a capacidade inicial de abate, são 75 mil tilápias/dia, entretanto, essa capacidade pode ser expandida até 150 mil tilápias/dia. Esse dado mostra que a C.Vale projeta períodos futuros de aumento da produção e, certamente, de demanda, possivelmente por ampliação de mercados no país e fora dele. O frigorífico conta com tecnologias de execução e equipamentos do Brasil e também importados da Alemanha e Islândia. Conta com estrutura física de 10 mil m², a qual requer muita mão de obra, são 450 empregos diretos (C.Vale, 2023; Dias, 2021). Na figura 38 podemos ver parte da estrutura interna da unidade.

Figura 38: Interior frigorífico de peixes C.Vale, Palotina-PR.



Fonte: O Presente Rural, 2022. Disponível em: <https://opresenterural.com.br/presidente-da-c-vale-avalia-possibilidades-e-desafios-para-a-producao-e-consumo-de-peixes-no-brasil/>. Acesso em: 31 de out. de 2023.

A principal concorrente da *C. Vale* é outra cooperativa agroindustrial: a Copacol. Pioneira na proposta do sistema de integração com produtores de engorda de tilápias, a empresa processa 185 mil tilápias/dia em suas duas unidades de beneficiamento. Uma localizada em Nova Aurora e outra em Toledo.

A Copacol, assim como a *C. Vale*, comercializa sua produção em praticamente todo Brasil. Além disso, a Copacol tem se dedicado às exportações de tilápias já processadas industrialmente. O subproduto filé de tilápia fresco tem se destacado, não só pelo aumento no volume exportado, mas também pelo ágil processo de logística. O produto chega aos Estados Unidos – seu principal destino – em apenas 48 horas. Observe melhor essa logística no infográfico da figura 39.

Figura 39: Sistema de logística para exportação de filé de tilápia fresco para aos Estados Unidos.



Fonte: Faep/Senar-PR. Disponível em: <https://www.sistemafaep.org.br/agro-do-parana-aposta-em-area-para-exportar-produtos/>. Acesso em: 31 de out de 2023.

Como pode-se constatar pelas informações do gráfico, para esse ágil processo logístico, faz-se necessário a combinação de caminhões transportadores especializados, atuando entre o território do estado do Paraná e São Paulo, com transporte aéreo até o destino final. Essa combinação, bem como seu rápido processo de organização e execução, está nitidamente associado a alta densidade técnica e informacional da região concentrada do Brasil (Santos; Silveira, 2006). É justamente, a concentração de suportes infraestruturais e organizacionais, como desembarque aduaneiro, acumulados historicamente que possibilita tal velocidade de circulação.

De acordo com a Aquiculture Brasil (2023), liderada pelos filés frescos ou refrigerados, as exportações de produtos da piscicultura brasileira, teve um aumento de 48% somente no terceiro trimestre de 2023, em relação ao mesmo período de 2022. Esse crescimento gerou aumento de receita da ordem de 6,6 milhões de dólares no período. O estado do Paraná participou com 76% desse total, seguido por São Paulo e Bahia, respectivamente.

Considerando a escala de produção e comercialização consideramos a C. Vale e a Copacol como os dois maiores atores no processo de beneficiamento e industrialização dos subprodutos da tilápia na aglomeração do Oeste do Paraná. Certamente podemos afirmar que essas duas cooperativas agroindustriais são parte do circuito superior da economia urbana na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná.

Ressaltamos também que, no circuito espacial de produção dessa aglomeração, temos a presença de pequenos e médios frigoríficos. Estes frigoríficos, dada sua capacidade de processamento, atuam em menor escala. No entanto, absorvem parte significativa da produção de engorda de tilápias. Esses pequenos e médios frigoríficos atuam nas margens deixadas pelos grandes. Absorvem principalmente a produção de piscicultores que não fazem parte dos sistemas de integração das grandes cooperativas, os chamados piscicultores particulares.

Alguns produtores usam como estratégia entregar cerca de metade da produção às cooperativas agroindustriais, atendendo assim exigências do sistema de integração. Isso lhes garante certa estabilidade no escoamento, porém menores lucros. A outra parte, aproximadamente metade do que foi produzido, é comercializada de modo particular. Essa autonomia acarreta menor estabilidade no escoamento, mas tende a gerar maiores lucros. O escoamento da parcela particular da produção segue a pequenos e médios frigoríficos, e também para pesqueiros do

país (Dias, 2021). Podemos citar alguns frigoríficos de médio porte como *Tilápis Brazilian* Indústria e Comércio de Peixes, *Sereia*, e *Sardela*, localizados em Toledo. E *Frigokohler* Frigorífico de Peixes, localizado em Ouro Verde do Oeste, município vizinho de Toledo.

Interpretamos que, dada sua história e forma de organização, as grandes cooperativas – *C.Vale* e *Copacol* – também são parte ativa dos processos de horizontalização que definem a aglomeração produtiva e seu nível de complexidade geográfico-econômica. O sistema de integração por elas desenvolvido participa, em alguma medida, do acontecer solidário, mesmo em meio as suas inerentes contradições.

No entanto, devido a dinâmica que se impõe em razão de sua crescente composição orgânica de capital, em razão dos grandes investimentos observados e à tendência de expansão, cada vez mais contribuem para que se desenvolvam dinâmicas verticalizadas no contexto da aglomeração. Um exemplo dessa tendência é a eliminação de concorrentes por meio de aquisições, evidenciando que está em andamento um processo de centralização de capital. Isso alimenta sua força entre os beneficiadores de peixe da aglomeração e tende para monopolização do território usado.

Em 2020, a *Copacol* adquiriu um frigorífico de médio porte com capacidade de abate de 40 mil tilápias/dia, chamado *Copisces*, localizado no município de Toledo. Os investimentos passaram de 60 milhões de reais (Copacol, 2020). Com isso, expande-se seu poder sobre produtores de engorda, potencialmente ampliando o número de seus integrados, otimizando custos pela proximidade geográfica. Firmando então, mais uma frente de ancoragem territorial diante da atuação dos pequenos e médios frigoríficos que ainda estão operando.

6.3. CÍRCULO DE COOPERAÇÃO

Como já discutido, sabemos que a efetividade do circuito espacial de produção, pressupõe a circulação material da produção – neste caso da tilápia – entre suas etapas produtivas que, se encontram cada vez mais separadas geograficamente. E que o círculo de cooperação no espaço, se encarrega de articular por meio da organização dos fluxos imateriais (capitais, ordens, informações) a celeridade dessa circulação material (Castillo; Frederico, 2017). Na aglomeração produtiva de tilápias

do Oeste do Paraná o círculo de cooperação que se estabelece diz respeito a fatores como: legislações, biotecnologias, assistência técnica, programas de crédito, associações, políticas de incentivo, pesquisa, e formação acadêmica e técnica. Muitos deles oriundos de outros circuitos espaciais de produção que constituem ali um mosaico de especializações produtivas, sobretudo, agropecuárias.

Sem dúvida o que mais tem trazido celeridade ao circuito espacial da tilapicultura nesta aglomeração é o modo de organização proposto pelas cooperativas agroindustriais, os chamados sistemas de integração. Tanto aqueles praticados pela C.Vale e Copacol, pioneiras nestas ações, quanto pela *Paturi Agroindustrial*, que inova este tipo de ação com seu modelo de integração não-cooperativista. Isso porque o sistema de integração tem a capacidade de reunir boa parte do círculo de cooperação supracitado e estimular a celeridade da circulação da tilápia entre etapas do circuito de produção. O controle dos recursos territoriais implícito no sistema de integração tem se estendido à última etapa do circuito espacial, a comercialização varejista.

Os produtos industrializados que antes eram somente comercializados com empresas supermercadistas ou exportadas, passaram a ser vendidas ao consumidor final pelas próprias cooperativas. A C.Vale já conta com dois hipermercados no Oeste do Paraná, nas cidades de Assis Chateaubriand e Palotina, e mais três supermercados, localizados em Maripá, Terra Roxa e, outro em Assis Chateaubriand. Na figura 40 a seguir apresenta-se a estrutura de um dos hipermercados.

Figura 40: Hipermercado pertencente a C.Vale, Assis Chateaubriand-PR.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jul. de 2023.

A C. Vale possui ainda supermercados em operação no estado do Mato Grosso, nas cidades de Diamantino e Nova Mutum, e em Mato Grosso do Sul, onde há mais três supermercados, nas cidades de Naviraí, Caarapó, e Rio Brilhante.

A cooperativa Copacol possui vários supermercados que agregam até mesmo lojas agropecuárias. Mas diferente da C. Vale seus estabelecimentos estão todos concentrados na aglomeração do Oeste do Paraná. As cidades que possuem supermercados Copacol são: Cafelândia, Nova Aurora, Jesuítas, Formosa, Goioerê, e em um distrito da cidade de Tupãssi chamado Jotaesse.

Dessa forma, o produto industrializado oriundo do sistema de integração com os piscicultores, chega ao consumidor final por intermédio da própria cooperativa. Obviamente, isso não ocorre somente com a tilápia, se dá também nos outros circuitos integrados por elas, como por exemplo, na produção e comercializações de aves e seus subprodutos.

Ocorre assim, um elevado grau de fluidez entre as etapas dos circuitos espaciais de produção ligados a essas empresas. Isso se desdobra na realização do consumo a partir de estabelecimentos que consideramos parte do circuito superior da economia urbana das localidades mencionadas. Os hiper e supermercados enumerados são modernos estabelecimentos comerciais compatíveis com essa classificação.

Mas afinal, o sistema de integração é ou não uma boa opção para os produtores?

De modo amplo podemos dizer que sim, tendo em vista que este sistema tem possibilitado certa estabilidade à atividade como um todo e, particularmente, à etapa de engorda que é sujeita a vários percalços. E mais ainda aos pequenos e médios piscicultores da aglomeração produtiva do Oeste do Paraná que possuem condições mais restritas para enfrentar esses percalços. Dias (2021, p. 76) complementa que:

A integração realizada é a força motriz para o circuito espacial de produção da tilápia. Na maioria dos casos, é por meio dessa integração que é disseminado nas pequenas propriedades o meio técnico-científico-informacional. Na prática, são levadas até esses pequenos tilapicultores inovações tecnológicas, ração e insumos de qualidade, transporte adequado, mão de obra qualificada e garantia de escoar sua produção. (Dias, 2020, p. 76).

No entanto, contraditoriamente a isso, tende progressivamente a tornar esses pequenos piscicultores mais dependentes do sistema de integração.

Todos esses fatores associados aos piscicultores de base familiar, que possuem cultura e identidade altamente ligadas ao setor agropecuário e um grau relativo de autonomia frente às cooperativas agroindustriais, constituem formas particulares de interação entre um sistema de objetos e um sistema de ações próprias dessa aglomeração produtiva, o que contribui para sua alta complexidade. Inserem-se assim, de forma tensa e contraditória, pequenos piscicultores em um circuito espacial com elevados níveis de produtividade em relação à tilapicultura brasileira.

7. AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA MULTIFUNCIONAL DE ILHA SOLTEIRA (SP/MS)

Neste capítulo trataremos da aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira (SP-MS). Atualmente, a aglomeração ocupa a segunda posição no ranking de maiores volumes totais de produção⁵⁴. Do ponto de vista da complexidade geográfico-econômica Ilha Solteira também é uma aglomeração multifuncional, assim como aglomeração do Oeste do Paraná. Contudo, em relação à aglomeração paranaense, possui importantes diferenças e particularidades que serão analisadas neste capítulo.

⁵⁴ Do total de 550.060 toneladas de tilápias produzidas no Brasil em 2022, a aglomeração de Ilha Solteira contribuiu com 7%. Já em relação a soma da produção concentrada nas aglomerações, de 269.612 toneladas, a contribuição foi de 15,01% (Embrapa pesca e Aquicultura, 2024; Peixe BR, 2023).

7.1. CARACTERIZAÇÃO DA AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA

A aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS) é formada por 20 municípios. Segundo o censo demográfico do IBGE (2022), possui população total de 356.899 habitantes, PIB per capita médio de R\$ 50.842, e IDHM médio de 0,714, considerado alto. O PIB per capita e IDHM da aglomeração de Ilha Solteira se assemelham aos do Oeste do Paraná. No entanto, a aglomeração de Ilha Solteira é composta por um número menor de municípios (20 em Ilha Solteira e 50 no Oeste do Paraná). A população total da aglomeração de Ilha Solteira é 3,9 vezes menor que a do Oeste do Paraná (1.393.266 hab.).

A tabela 05 apresenta os indicadores de cada município integrante da aglomeração de Ilha Solteira.

Tabela 4: Indicadores socioeconômicos dos municípios pertencentes a aglomeração multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS).

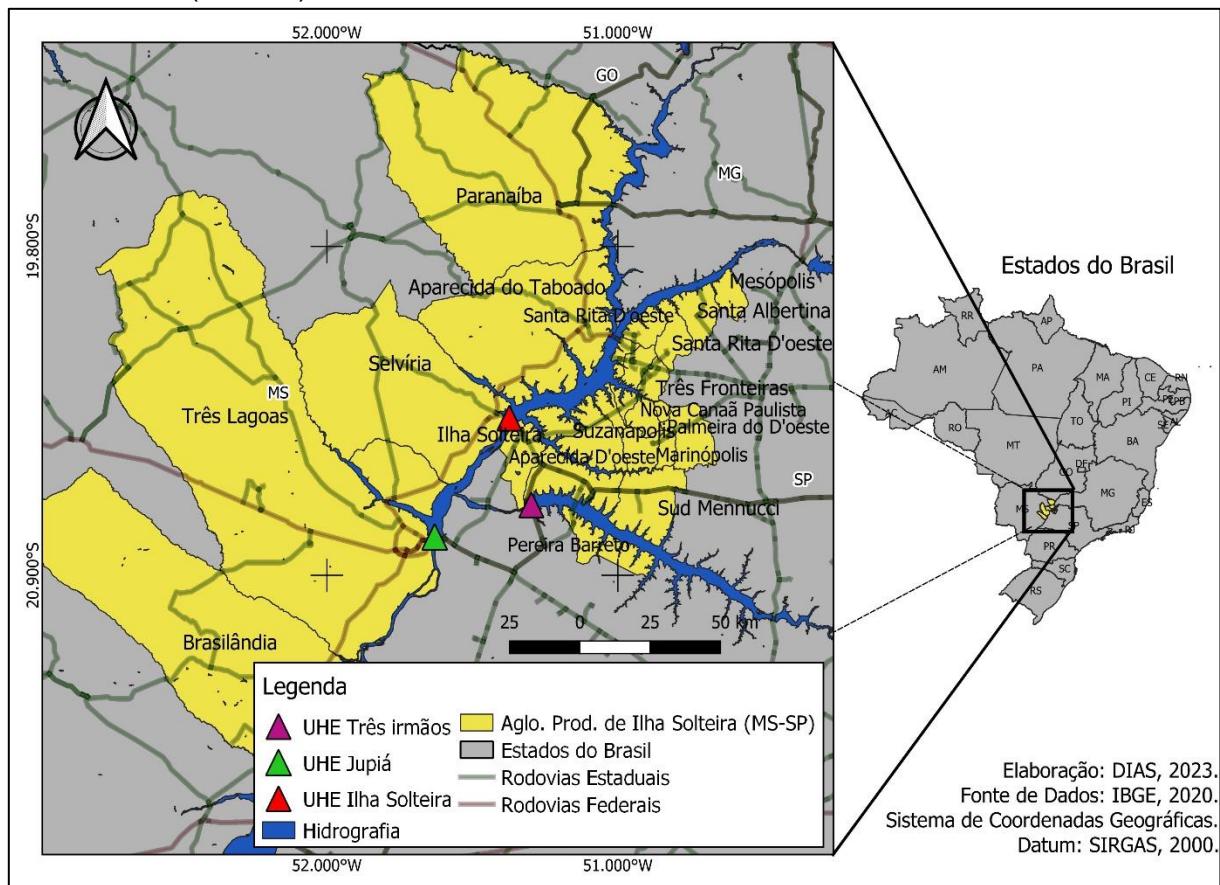
Município	População (2022)	PIB - Per capita (R\$) (2021)	IDHM (2010)
Aparecida do Taboado (MS)	27.674	52.823	0,697
Brasilândia (MS)	11.579	72.772	0,701
Selvíria (MS)	8.142	262.882	0,682
Três Lagoas (MS)	132.152	104.352	0,744
Paranaíba (MS)	40.957	38.866	0,721
Aparecida do Oeste (SP)	4.086	36.764	0,721
Santa Rita do Oeste (SP)	2.733	27.518	0,761
Santa Fé do Sul (SP)	34.794	41.007	0,784
Santa Clara Oeste (SP)	2.598	45.847	0,733
Rubinéia (SP)	3.833	4.711	0,759
Três Fronteiras (SP)	6.804	20.839	0,753
Santa Albertina (SP)	6.393	35.585	0,728
Ilha Solteira (SP)	25.549	6.262	0,812
Nova Canaã Paulista (SP)	2.032	25.386	0,651
Suzanópolis (SP)	3.408	84.170	0,765
Mesópolis (SP)	1.952	42.888	0,724
Marinópolis (SP)	1.860	19.070	0,718
Sud Mennucci (SP)	7.355	29.308	0,747
Pereira Barreto (SP)	24.095	42.339	0,766
Palmeira Oeste (SP)	8.903	23.444	0,753

Fonte: IBGE cidades (2022; 2010). Organizado pelo autor, 2024.

A aglomeração produtiva de tilápias de Ilha Solteira está centralizada no reservatório da usina hidroelétrica de Ilha Solteira, localizada no leito do Rio Paraná, na divisa entre os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. As águas

desse reservatório se estendem mais além, chegando às divisas estaduais de Minas Gerais e Goiás. Como podemos ver da figura 41 a seguir.

Figura 41: Localização e redes viárias da aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Apesar de receber o nome de Ilha Solteira, reservatório onde as primeiras pisciculturas se concentraram, atualmente, a aglomeração produtiva envolve pisciculturas instaladas em outros dois reservatórios. O primeiro é o reservatório da usina hidroelétrica de Jupiá, situado a jusante da usina de Ilha Solteira no Rio Paraná. O segundo é o reservatório da usina hidroelétrica de Três Irmãos, localizada no Rio Tietê. As pisciculturas instaladas no reservatório da usina hidroelétrica de Jupiá estendem sua área de atuação à vertente sul-mato-grossense, envolvendo os municípios de Três Lagoas e Selvíria.

Assim como acontece na aglomeração produtiva do Oeste do Paraná, as atividades da tilapicultura praticadas na aglomeração de Ilha Solteira estão distribuídas pelos 20 municípios que a compõem. A presença dos piscicultores responsáveis pela etapa de engorda nos 20 municípios define os limites territoriais da

aglomeração. Como dissemos antes, os produtores da etapa de engorda a base da existência das aglomerações.

Em função do número e da diversidade de atores do circuito de produção e círculo de cooperação que abrigam, o conjunto formado pelos municípios de Santa Fé do Sul, Rubinéia, Santa Rita D'oeste, Três Fronteiras, e Ilha Solteira do lado paulista e Aparecida do Taboado do lado sul-mato-grossense, pode ser considerado como núcleo da aglomeração.

7.1.1. Contexto histórico-geográfico e modalidades técnicas

A modalidade técnica predominante nesta aglomeração produtiva é a de tanques-rede. Entretanto, os tanques escavados também estão presentes; a maior parte deles é utilizada para produção de alevinos e juvenis.

A predominância dos tanques-rede tem forte relação com o contexto histórico-geográfico desse recorte espacial. A instalação da usina hidroelétrica de Ilha Solteira gerou um imenso reservatório⁵⁵. A disponibilidade hídrica é essencial para a piscicultura e, o grande volume de água gerado pelas represas, tornou-se o recurso territorial fundamental (Benko; Pecqueur, 2001) para que produção de tilápias se desenvolvesse nessa localidade.

As usinas hidroelétricas de Ilha Solteira, Jupiá e Três Irmãos, fizeram parte de um grande projeto de expansão hidroelétrico do Brasil iniciado na década de 1950: o complexo de Urubupungá, situado na porção noroeste do estado de São Paulo (Vianna, 2012). A construção e instalação desse complexo hidrelétrico foi praticamente o primeiro grande passo na interiorização do meio técnico-científico-informacional nesta parte da Região Concentrada (Vianna, 2012). A construção das usinas e reservatórios levou mais de 20 anos, do início dos anos 1950 até meados dos anos 1970, quando progressivamente as hidrelétricas entraram em operação.

Executada pela iniciativa privada, em parceria com governo do estado de São Paulo e governo federal, a construção desses grandes reservatórios para produção de energia provocou diversas transformações na região: impactos

⁵⁵ Segundo a *China Three Gorges Brasil* (CTG), subsidiária da CTG Corporation, empresa chinesa que atualmente opera a Usina Hidrelétrica Ilha Solteira, o reservatório dessa hidrelétrica tem um volume de cerca de 21 bilhões de m³, o equivalente a seis vezes a Baía da Guanabara no Rio de Janeiro. Em conjunto com UHE Jupiá, compõe o quarto maior complexo hidrelétrico do Brasil. Ilha solteira entrou em operação em 1973 e tem capacidade de produção de 3.444 MW.

ambientais inerentes a projetos dessa magnitude, remoção de moradores, inviabilização do modo de vida de pescadores artesanais e reestruturação da rede urbana.

O principal elemento de reestruturação da rede urbana na região foi a construção de um núcleo urbano para abrigar trabalhadores envolvidos na construção da hidrelétrica por volta de 1968. Segundo o IBGE

O município de Ilha Solteira foi criado em 30 de dezembro de 1991. Suas mais antigas referências datam de 30 de novembro de 1944, quando tornou-se distrito do município de Pereira Barreto com o nome de Bela Floresta. Mais tarde, em 8 de maio de 1989, por meio de uma lei municipal, sua sede foi transferida para o então povoado de Ilha Solteira. A cidade teve seu desenvolvimento impulsionado pela construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, que movimentou um grande contingente de mão-de-obra. Essa região, carente de apoio por parte de centros maiores, precisou desenvolver uma infraestrutura mínima para a construção de alojamentos e vilas operárias para os trabalhadores. Até então, o povoado possuía uma rede urbana precária, ou quase inexistente, porque a ocupação da região foi marcada pela pecuária extensiva, pelos latifúndios, pela baixa densidade populacional e pela grande distância dos centros mais significativos. (IBGE Cidades, 2023).

O núcleo urbano provisório, criado pela Centrais Elétricas de São Paulo (CESP) para atender demandas da construção do complexo hidrelétrico, se tornou permanente e constituiu a base da atual cidade de Ilha Solteira. A produção desse núcleo contou com investimentos estatais em equipamentos urbanos (habitação, saneamento e estrutura viária) e infraestrutura rodoviária. A construção de estradas efetivou a integração entre Mato Grosso do Sul e São Paulo (Vianna, 2012).

Ao se consolidar, essa nova configuração territorial regional que reúne grandes reservatórios de água, infraestruturas rodoviárias de boa qualidade e núcleos urbanos reconfigurados e expandidos, redefiniu a situação geográfica da região e a aproximou de outros núcleos urbanos da região concentrada do Brasil. Esses processos claramente possibilitaram o desenvolvimento da aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira.

De acordo com Barroso *et al.* (2018), as primeiras atividades piscicultoras em escala comercial, utilizando a modalidade técnica de tanques-rede no reservatório de Ilha Solteira, tiveram início no começo dos anos 2000. Antes desse período houve tentativas. Um exemplo foi o projeto executado pelo sindicato rural do município de Santa Fé do Sul. Contudo, a falta de equipamentos, insumos e manejo

adequado fez com que o projeto não tivesse êxito. Somente após 2005, devido à identificação do grande potencial produtivo proporcionado pela disponibilidade hídrica associado à melhoria das conexões regionais, rede urbana e infraestruturas, o processo de organização da aglomeração de Ilha Solteira teve início. Atores locais, que classificamos como parte do círculo de cooperação da aglomeração, foram protagonistas na identificação das possibilidades da piscicultura nessa região, como explica Barroso *et al.* (2018, p. 92).

Algumas prefeituras (Santa Fé do Sul, Santa Clara d'Oeste, Nova Canaã Paulista, Rubineia, Três Fronteiras e Santa Rita d'Oeste) em parceria com várias esferas de governo e trabalhadores locais, que culminou na criação do Consórcio Intermunicipal de Piscicultura. Essa ação foi fundamental para auxiliar o setor no acesso às políticas públicas, na formação de parcerias para capacitação de mão de obra e desenvolvimento inicial da atividade. Em 2006 a instalação de uma Unidade Demonstrativa (UD) com recursos financeiros da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (Governo Federal), contrapartida dos municípios do consórcio e o apoio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral do estado de São Paulo (CATI), entre outros parceiros como a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) e Universidade Estadual Paulista (UNESP), atraiu investidores e produtores rurais. Esse foi o gatilho inicial que atraiu diversas outras iniciativas para o reservatório de Ilha Solteira.

Desde então, grandes projetos privados ligados direta ou indiretamente à piscicultura, vêm sendo montados na aglomeração de Ilha Solteira. Paulatinamente foi se constituindo o circuito espacial da produção piscícola, aglomerando produtores de alevinos, produtores de engorda em tanques-rede de grande volume, fábricas de ração, unidades de beneficiamento industrial (frigoríficos), transporte especializado, associações, entre outros atores dedicados à tilapicultura.

Os processos particulares que caracterizam o contexto histórico-geográfico de desenvolvimento da aglomeração de Ilha Solteira são, em grande medida, explicativos de diversos aspectos atuais da aglomeração. Os atores presentes, as conexões entre eles, possibilidades de ação e objetos geográficos diretamente envolvidos no circuito espacial de produção, revelam íntima relação com as pré-existências, com o prático inerte (Sartre, 2002) constituído nessa porção do território brasileiro.

Em nosso entendimento, do ponto de vista da teoria geográfica, ressaltar esse procedimento de análise é de fundamental importância na construção da explicação sobre as aglomerações produtivas e seus níveis de complexidade

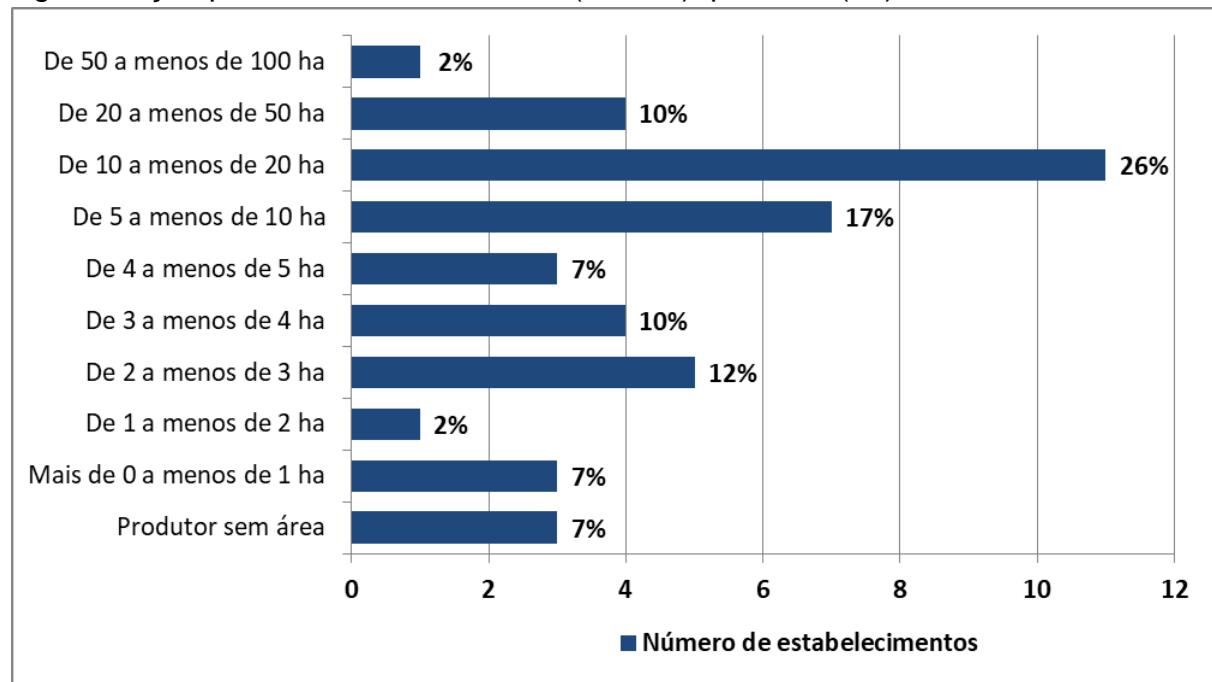
geográfico-econômica. Por isso, assim como fizemos no caso da aglomeração do Oeste do Paraná, retomamos esse procedimento para a aglomeração de Ilha Solteira e projetamos esse mesmo modo de apresentar os determinantes da gênese da aglomeração do submédio São Francisco.

7.1.2. Perfil dos produtores

A estrutura agrária da aglomeração de Ilha Solteira é formada predominantemente por grandes propriedades rurais. No período atual, na porção rural da região, os principais usos da terra são o cultivo de cana-de-açúcar e pecuária. Essa estrutura agrária favoreceu proprietários de grandes fazendas no que diz respeito ao acesso às águas das represas. No entanto, a piscicultura da região não se concentrou nas grandes fazendas.

Os dados do Censo Agropecuário de 2017 indicam que, na aglomeração de Ilha Solteira, há um total de 42 estabelecimentos em que se pratica o cultivo de tilápias. Esses estabelecimentos não são os de maior área.

Gráfico 09: Número de estabelecimentos agropecuários com tilapiculturas na aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), por área (ha), 2017.



Fonte: Censo Agropecuário do IBGE, 2017. Elaborado pelo autor 2024.

O gráfico 09 mostra que a maior concentração de estabelecimentos com criação de tilápias, 26% do total, ocorre em propriedades com área entre 10 a

menos de 20 hectares. As maiores propriedades piscicultoras são de 50 a menos de 100 hectares e representam apenas 2% do total. Resumindo de outra forma, quase três quartos dos estabelecimentos com cultivo de tilápias, 72% do total, têm área entre 2 e 20 há.

Vale ressaltar que, mesmo apresentando essa característica de se concentrar em propriedades rurais de médio e pequeno porte para a região, estamos tratando aqui da aglomeração produtiva que possui o maior número de empresas de grande porte, em relação aos casos analisados na tese. E não se trata apenas do tamanho em termos dos volumes produzidos. São grupos empresariais que dominam, senão todas, pelo menos boa parte das etapas do circuito espacial de produção da piscicultura e, nesse sentido, se aproximam de deter certo grau de poder monopólico sobre a piscicultura na região. Possuem ligações muito fortes com atores do círculo de cooperação dentro e fora da aglomeração. Atuam principalmente no circuito superior da economia urbana da aglomeração, pois possuem estruturas modernas de produção, organização e comercialização.

Como podemos interpretar e explicar tais características?

Quando o assunto é a modalidade técnica de tanques-rede praticada em águas da União, apesar da estrutura agrária importar, o tamanho da propriedade rural não é tão relevante. Diferente dos tanques escavados, a produção em tanques-rede se dá, toda ela, na lâmina d'água do reservatório. Por isso a propriedade rural não precisa ter grande extensão. Basta dispor de um acesso ao reservatório para despessa, estruturas que, após a despessa permitam a conservação e escoamento do peixe e construções para estocagem de ração. Ou seja, a produção intensiva ocorre na água.

Nessa aglomeração existem algumas propriedades que contam com estruturas de operação, tais como: base para o processo de despessa, estocagem de insumos e alimentadores automáticos que estão localizados no meio do reservatório. Nessa situação, a parte terrestre responde apenas pelo acesso viário para chegada de caminhões para escoar a produção. Algumas dessas propriedades são de grande porte quanto ao volume produzido. Isso auxilia a compreender por que no gráfico 09, 7% dos estabelecimentos com piscicultura têm menos de 1 hectare de área, e porque outros 7% correspondem a piscicultores sem área.

A nosso ver, o predomínio de grandes produtores nesta aglomeração, como por exemplo, o Grupo *Ambar Amaral*, *GeneSeas*, *Tilabras*, e *Global Peixes* e

Alevinos, se explica pelos grandes investimentos em capitais específicos para a piscicultura. Esses investimentos que, tornam essas empresas intensivas em capital, se associam a um elevado grau de domínio técnico-científico das diferentes etapas produtivas. Há ainda o domínio político e econômico que essas empresas possuem a partir de suas bases regionais. Essa situação fortalece o uso corporativo do território por parte destes grupos verticalizados.

Também fazem parte desta aglomeração piscicultores de médio porte. Um exemplo é a BTJ AQUA que, durante o trabalho de campo nessa aglomeração tivemos oportunidade de visitar. Há ainda a presença de um reduzido grupo de pequenos piscicultores. Apenas 10% do total segundo Barroso *et al.* (2018). Tanto os médios quanto os pequenos piscicultores escoam suas produções para frigoríficos pertencentes aos grandes grupos empresariais supracitados. A exceção à regra fica por conta da *BTJ AQUA*, que possui frigorífico próprio.

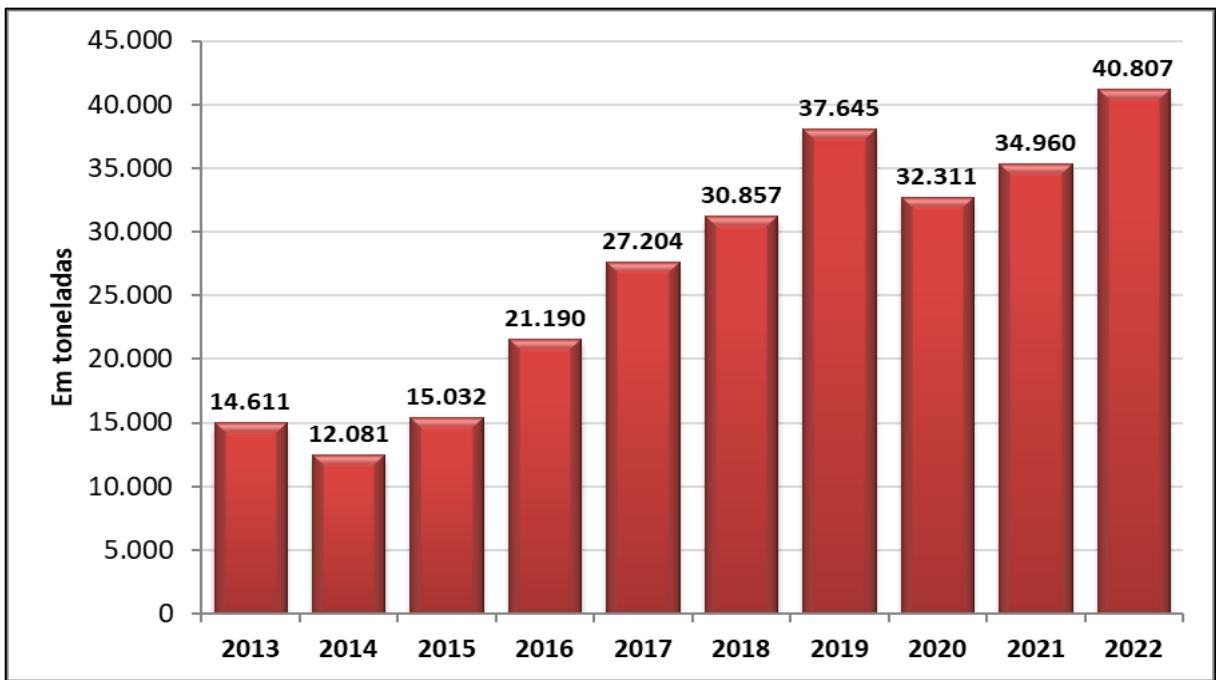
Em resumo, a estrutura da aglomeração produtiva de Ilha solteira em relação aos atores principais é constituída majoritariamente por grupos empresariais de grande porte, dotados de alto grau de controle técnico sobre suas atividades e intensivos em capital. Por essas características, entendemos que pertencem ao circuito superior da economia urbana regional. No entanto, esses grupos não se apresentam como grandes proprietários fundiários em função das razões já discutidas.

7.1.3. Complexidade Geográfico-econômica da aglomeração produtiva

As pré-existências constituídas historicamente associadas aos altos investimentos, têm surtido resultados que chamam a atenção para a piscicultura de tilápias na aglomeração produtiva de Ilha Solteira. Os resultados são mais expressivos quando consideramos a última década, ou seja, a partir de 2010. O volume produzido na aglomeração tem se mantido como o segundo maior no ranking brasileiro⁵⁶, chegando a mais de 40 mil toneladas de tilápias em 2022. O gráfico 10 mostra a evolução da produção na aglomeração desde 2013.

⁵⁶ A aglomeração do oeste paranaense lidera esse ranking com a produção de 136.513 ton. no ano de 2022.

Gráfico 10: Evolução da produção de tilápias na aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), 2013-2022.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Como podemos ver, até o ano de 2015, a produção deste aglomerado se manteve estável. Após esse ano, já em 2016, o acréscimo do volume produzido foi de 40,9%. De 2016 em diante, o crescimento se manteve constante até o ano de 2019. O crescimento percentual foi de 77,6%, quando consideramos o total de 2019 em relação ao ano base de 2016.

No ano de 2020, ao contrário do que vinha ocorrendo, houve um decréscimo de 14,1% em relação a 2019. O período de pandemia explica essa queda. A pandemia reteve fluxos de mercadorias, entre elas insumos para piscicultura, como vacinas, ração, entre outras. Isso ocorreu não só no Brasil, mas em todo o mundo. No ano de 2021 a aglomeração de Ilha Solteira entra em fase de recuperação, alcançando volume de produção de 34,9 mil toneladas/ano. Um crescimento de 8,1% em relação a 2020 e, em 2022, acumulou aumento de mais 16,7%. O grande volume de produção alcançado nesta aglomeração é majoritariamente proveniente de poucos produtores. A produção é, portanto, concentrada. Os produtores que detém a maior parcela da produção são aqueles que possuem grande controle sobre etapas do circuito espacial de produção.

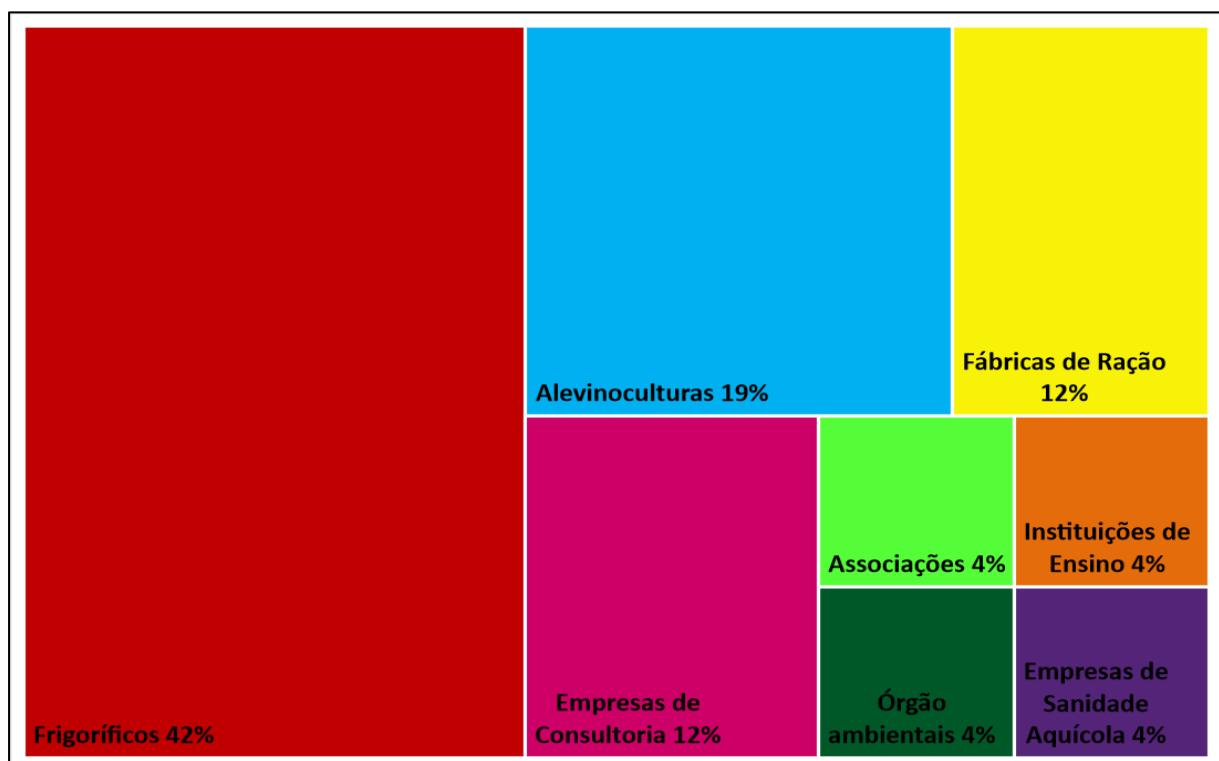
É possível verificar isso quando analisamos a média produzida por estabelecimentos que criam tilápias. No caso de Ilha Solteira, trata-se da maior média do Brasil. No ano de 2021 a média foi de 832,6 toneladas/ano por estabelecimento,

enquanto a aglomeração do Oeste do Paraná, que no mesmo ano produziu 82 mil toneladas a mais, a média foi de 201,3 toneladas/ano por estabelecimento. Essa análise, também evidencia que, no caso do Oeste do Paraná, as cooperativas, por meio da integração, conseguem, pelo menos nesse sentido, integrar de fato pequenos e médios piscicultores ao processo produtivo.

Dados da Embrapa Pesca e Aquicultura (2023), mostram que a aglomeração de Ilha Solteira possui 26 atores específicos⁵⁷ diretamente envolvidos com a tilapicultura. No gráfico 11, podemos verificar como se dá a diversidade de atuação desses atores no circuito espacial e círculo de cooperação nesta aglomeração.

Notamos que, apesar de em menor número, assim como na aglomeração do oeste paranaense, há na aglomeração de Ilha Solteira uma elevada diversidade de atores. Essa é uma das características fundamentais das aglomerações multifuncionais. Contudo, a combinação entre os percentuais de cada grupo de atores específicos é diferente entre as duas aglomerações.

Gráfico 11: Diversidade de atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação da aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), em 2019.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

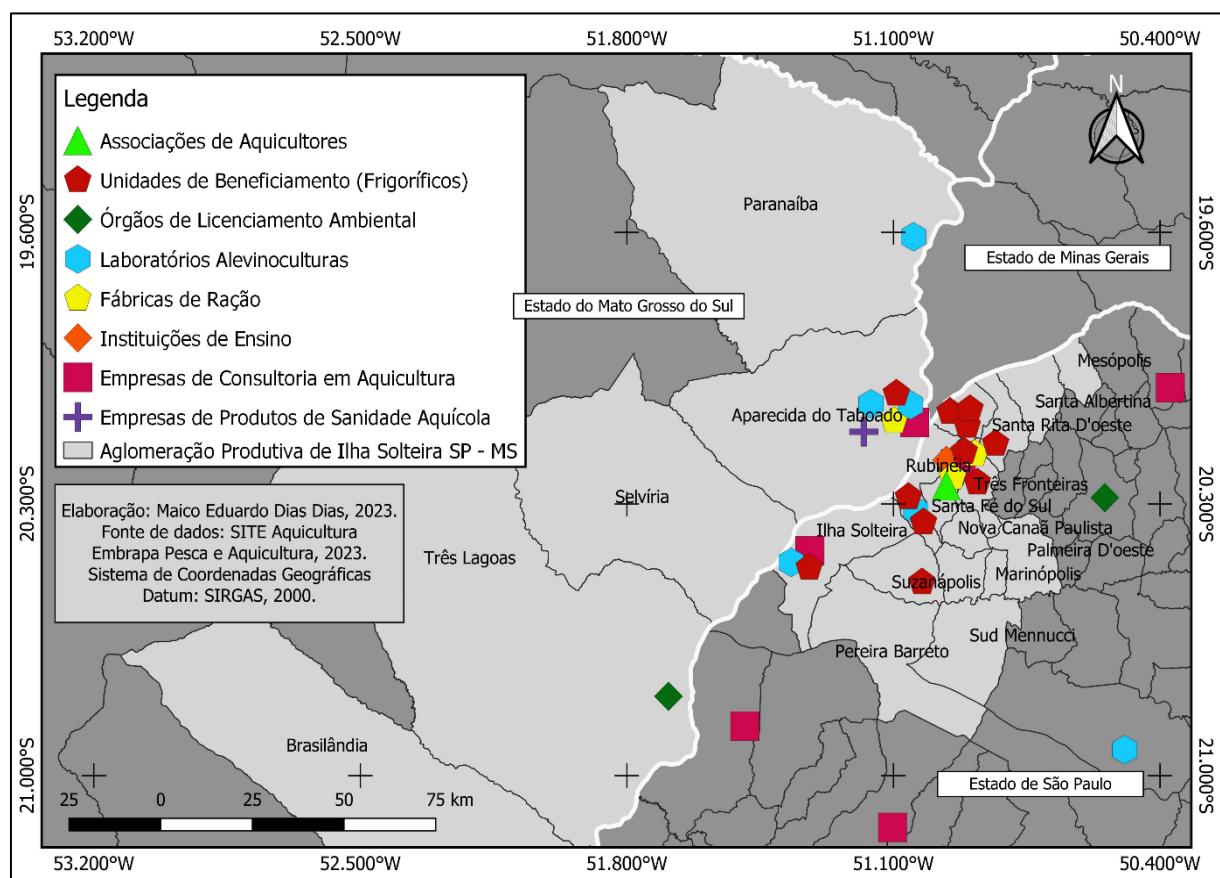
⁵⁷ Não fazem parte dessa contagem os produtores da etapa de engorda.

Desta vez, o grande destaque são os frigoríficos que respondem por um percentual 42% em relação aos atores específicos da aglomeração. Isso evidencia o alto grau de industrialização desta aglomeração e, consequente, de agregação de valor à tilápia e seus derivados.

Outro fator relevante é a presença significativa de alevinoculturas, representando 19% dos atores envolvidos. Seguidos das fábricas de rações e empresas de consultoria, que igualmente representam 12%. Por último, aparecem as instituições de ensino, associações, empresas de sanidade aquícola e órgãos ambientais.

No mapa da figura 42 a seguir é possível analisar a distribuição espacial desses grupos de atores específicos.

Figura 42: Mapa da espacialização dos atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação da aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), em 2019.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Podemos ver que a maior parte dos atores envolvidos, principalmente os ligados aos frigoríficos, alevinoculturas e fábricas de ração para peixe, estão

concentrados na porção paulista da aglomeração. Destacam-se os municípios de Santa Fé do Sul, Rubinéia, Santa Rita D'oeste, Três Fronteiras, e Ilha Solteira. Na vertente sul-mato-grossense a concentração maior se dá no município de Aparecida do Taboado.

É possível verificar a difusão espacial de alguns atores específicos em áreas externas à aglomeração. Trata-se das empresas de consultoria de aquicultura. Essa difusão resulta das dinâmicas ancoradas no espaço da aglomeração. À medida que se desenvolvem, essas empresas requerem a ampliação geográfica progressiva de sua atuação. Neste caso, a ampliação da área abrangida pela prestação de serviços qualificados, ou seja, de serviços que permitem o acesso a redes de conhecimento codificado aplicado à lógica de produção piscícola.

De modo geral, os atores desta aglomeração atuam principalmente no circuito superior da economia urbana. Possuem fortes relações com dinâmicas verticalizadas. Como por exemplo, as exportações feitas pelo Grupo Ambar Amaral de pele e escamas de tilápias para laboratórios de cosméticos. Esses laboratórios, localizados no Japão, Taiwan e China, extraem o colágeno. Exportam ainda o filé de tilápia e a tilápia inteira congelada para os Estados Unidos. São fatores que nos ajudam a concluir que esta aglomeração possui alta complexidade geográfico-econômica, sendo então, multifuncional.

7.2. CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO

Para explicitar o caráter multifuncional dessa aglomeração produtiva e apontar razões mais detalhadas desse alto nível de complexidade geográfico-econômica, examinaremos de forma específica cada etapa do circuito espacial de produção: a produção de alevinos, a engorda, o uso de insumos e o beneficiamento, incluindo a geração de subprodutos e o marketing. Para tanto, iniciamos com as particularidades da etapa de produção de alevinos, enfatizando as práticas combinadas que resultam do uso das modalidades técnicas de tanques-rede e tanques escavados nesta etapa.

7.2.1. Etapa de Produção de Alevinos e Juvenis e as Conexões das Modalidades Técnicas

Entre outros aspectos, a aglomeração produtiva de Ilha Solteira se caracterizada pela presença e articulação entre empresas que dominam diferentes etapas do circuito espacial de produção.

Na etapa de produção de alevinos a particularidade que mais chamou nossa atenção é a existência de empresas que praticam a combinação das modalidades de produção em tanques rede e escavados. Essas empresas apresentam um alto controle técnico-científico sobre as duas modalidades.

É o caso da *Global Peixes e Alevinos*, empresa de grande porte especializada em alevinocultura, que possui uma unidade de produção localizada no distrito de Esmeralda, no município de Rubinéia/SP. Trata-se de uma fazenda que utiliza as modalidades técnicas de tanques escavados para a produção de alevinos, tanques de alvenaria utilizados como parte de um sistema que integra a alevinocultura à engorda de juvenis e tanques-rede instalados no Rio Paraná, para onde são deslocados os peixes na fase final de engorda. Na figura 43 podemos ver a extensão do uso combinado de água e solo no interior da propriedade rural da empresa.

Figura 43: Imagem aérea da piscicultura Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Em entrevista com o gerente responsável pela unidade, constamos que há 20 anos a empresa opera em uma área de 11 alqueires. Possui 50 funcionários de diferentes qualificações: técnicos agrícolas, engenheiros agrônomos, biólogos, auxiliares de serviços gerais, contadores, entre outros. Atualmente, produz em média 60 milhões de alevinos por ano.

Na mesma aglomeração produtiva, em Aparecida do Taboado-MS, a empresa conta com uma segunda unidade de produção que utiliza tanques-rede para a engorda. Há uma terceira unidade de produção situada fora da Aglomeração de Ilha Solteira, no município de Patrocínio/MG. Na unidade de produção que visitamos apenas a espécie tilápia é produzida. Houve a tentativa de introduzir a espécie Pangasius (*Pangasius bocourti*), mas, por requerer diferentes estruturas de produção e possuir menor aceitabilidade no mercado, sua produção foi interrompida. Nesse caso, não há diversificação com outros tipos de produção, as ações do lugar são direcionadas exclusivamente para a piscicultura de tilápias. Na figura 44 podemos visualizar parte da estrutura de 23 tanques escavados que contém as matrizes reprodutoras. Cada hapa⁵⁸ dos tanques possuí um total de 100 tilápias fêmeas e 32 machos. Ao todo são 30 mil fêmeas desovando somente em 2023.

Figura 44: Tanques escavados com matrizes para reprodução de alevinos, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

⁵⁸ São estruturas feitas de tela de material sintético (náilon, plástico) fechadas de todos os lados, exceto na parte de cima e são colocadas dentro dos viveiros escavados para receber os peixes. Apresentam como vantagens a facilidade para classificar e manejar peixes de todas as idades, uma vez que ficarão confinados em um espaço limitado (CPT, 2023).

As tilápias produzidas pela *Global Peixes e Alevinos* são da linhagem genética GIFT, amplamente utilizada pela piscicultura brasileira. A alevinagem ocorre da mesma forma que na *Aquicultura Venites*, apresentada no capítulo anterior. O processo tem início com a coleta de ovos das matrizes, seguido da eclosão em incubadoras localizadas nos laboratórios, alimentação específica para reversão sexual e, posteriormente, retorno dos pequenos peixes para tanques escavados específicos para o crescimento dos alevinos. A principal diferença entre a *Global Peixes* e a *Aquicultura Venites* é que, na primeira, a escala de produção é muito maior. Além dos 23 tanques para as matrizes, a unidade de produção de Rubineia/SP conta com mais 44 tanques escavados para o crescimento de alevinos e mais 42 tanques para engorda/preparo de juvenis.

Na figura 45 podemos visualizar os tanques de alvenaria onde são coletados os alevinos para vacinação. Daí seguem para os tanques-rede no rio Paraná.

Figura 45: Tanques de alvenaria do sistema de conexão entre tanques escavados e tanques-rede, *Global Peixes e Alevinos*, Rubinéia-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

De acordo com o responsável pela unidade de produção de Rubinéia/SP, o resultado desse processo que combina tanques-rede com tanques de alvenaria tem dado certo e se tornou um diferencial da empresa no mercado. Com esse processo a empresa oferece aos seus clientes – produtores de engorda – juvenis

já vacinados. Isso se traduz em maior valor agregado para os peixes juvenis comercializados. Para os compradores significa reduzir os custos e o trabalhoso processo de vacinação. Do ponto de vista do circuito de produção como um todo, a etapa subsequente, a de engorda dos juvenis, ocorre com maior agilidade.

Como é possível notar, com base nas imagens e nos dados apresentados até aqui, investimentos em infraestrutura adequada (capital fixo fixado) na etapa de alevinagem são um fator de grande relevância na conexão entre a alevinagem e a engorda de juvenis. As construções internas à unidade de produção, a disposição dessas construções e os fluxos entre elas, constituem o meio construído da unidade de produção. Além dessas bases fixadas no solo é importante ressaltar os investimentos em capital constante que, em conjunto com esse meio construído, acelera a produção e intensifica o processo de valorização.

É o caso dos investimentos da Global Peixes em equipamentos sofisticados, empregados para aumentar a eficácia da conexão entre modalidades técnicas (tanques-rede e escavados) que, ao mesmo tempo, são momentos internos à produção dessa empresa. Nesse sentido, um equipamento a ser destacado é a vacinadora automática de peixes. A vacinação visa a imunização dos peixes em relação à patógenos aos quais estes serão possivelmente expostos ao longo do manejo a que são submetidos.

De acordo com *Aquiculture Brasil* (2022), o equipamento de vacinação visualizado na figura 46 foi lançado em 2022 pela MSD animal⁵⁹ com tecnologia brasileira e chama-se *AutoFish™- DC 5000*. Possui capacidade de vacinar até 5 mil peixes por hora. Isso se traduz em um aumento considerável de produtividade, mais 300% em relação à vacinação manual. Esta máquina não é a única do tipo no mercado. Lançada em 2021 e recém-chegada ao Brasil, a *Fishteq NFT20* é produzida e comercializada por outra empresa global: a Zoetis⁶⁰. Essa máquina além de vacinar, conta, mede e classifica os peixes por tamanho. Os dados e o trabalho que a máquina fornece aumentam o controle sobre a produção, principalmente sobre o manejo do arraçoamento (alimentação dos peixes com ração)

⁵⁹ Empresa Global de desenvolvimento de vacinas, medicamentos e equipamentos para saúde humana e animal. Investe amplamente em recursos de P&D e em uma cadeia de suprimentos moderna e global. A empresa está presente em mais de 50 países e seus produtos estão disponíveis em cerca de 150 mercados (MSD Brasil, 2023).

⁶⁰ Empresa farmacêutica americana, produtora mundial de medicamentos e vacinas para animais de estimação e gado. Seus produtos atendem médicos-veterinários, pecuaristas, proprietários de animais de produção e de animais de companhia, em mais de 120 países (Zoetis, 2023).

quando seguem para tanques-rede, onde serão engordados e posteriormente vendidos como juvenis vacinados.

Figura 46: Máquinas de vacinação de tilápias, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia/SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Até por volta do ano de 2020, máquinas automáticas para vacinação de peixes só haviam sido utilizadas por outros países em produções de trutas e salmão. O Brasil foi o primeiro país a utilizá-las para a produção de tilápias (Aquaculture Brasil, 2021).

Essa prática de vacinação automática dos peixes expõe o modo como a modernização da piscicultura se relaciona com a competição global praticada pelas empresas produtoras desses equipamentos.

A aglomeração de Ilha Solteira é mais intensiva em capital constante do que outras aglomerações produtivas da piscicultura brasileira, inclusive a aglomeração do Oeste do Paraná. A presença de empresas globais no fornecimento desses equipamentos indica que nessa aglomeração, o processo de verticalização (fluxos e relações com o processo de globalização) é mais evidente.

Nesse sentido, a Global Peixes e Alevinos revelou ser terreno fértil para verticalidades. Seu alto grau de modernização se estende ao campo das biotécnicas. A empresa participa de redes de negociações com empresas globais que lidam com a genética da tilápia. Nesse caso, a parceria que tem sido impulsionada pelo seu proprietário, acontece com a *Spring Genetics*. A *Spring Genetics* é uma empresa localizada nos Estados Unidos e faz parte do grupo empresarial *Benchmark*

*Genetics*⁶¹, ou seja, por meio da Global Peixes vetores globais aprofundam sua atuação na aglomeração produtiva de Ilha Solteira. A combinação dos processos de modernização e verticalização e as densidades técnica e informacional que essa combinação traz, expõem como a piscicultura, na condição de uso do território, torna-se a arena da competição global.

Há ainda outros equipamentos comumente empregados em processos de produção de grande porte, tais como: alimentadores automáticos, aeradores, sistemas de controle das automações, entre outros.

Figura 47: Estrutura de acesso aos tanques-rede que preparam os juvenis para venda no Rio Paraná, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.



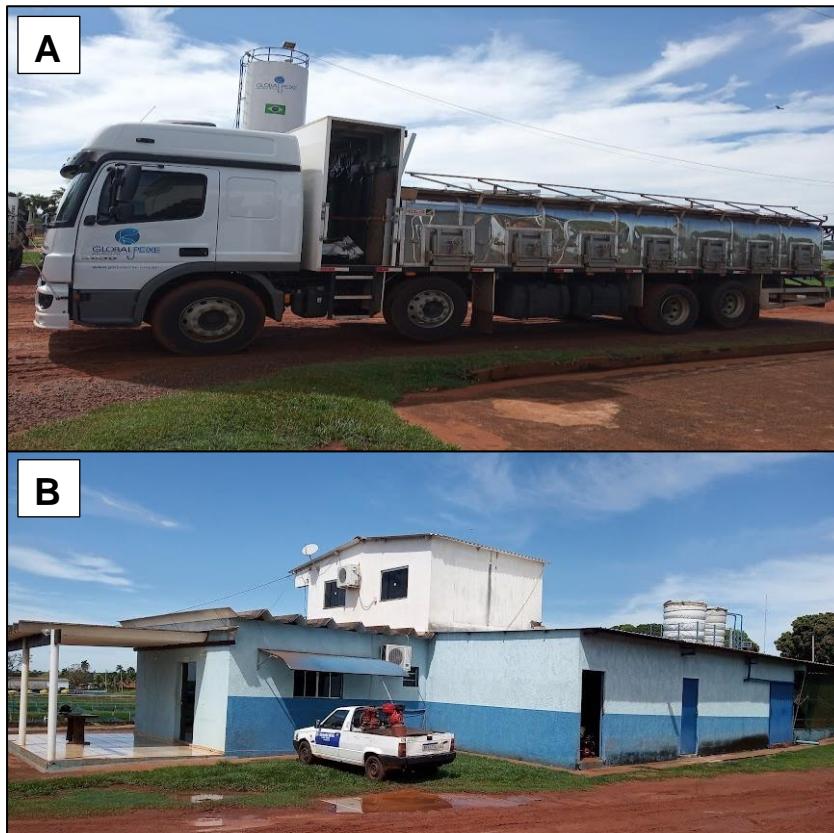
Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Na figura 47 podemos visualizar a estrutura de acesso e despesca dos tanques-rede da propriedade. Em 2023, durante a visita técnica, fomos informados de que são 180 tanques operando. Eles possuem três tamanhos diferentes: 3mx3m, 4mx4m e os maiores de 6mx6m. Toda a estrutura de equipamentos mencionada soma-se a outro fator característico de pisciculturas desse porte: o capital investido em transporte especializado para cargas de peixe vivo. São caminhões equipados com oxigenação que reduzem as mortes de peixes durante os deslocamentos e assim

⁶¹ Grupo britânico líder em genética de aquicultura, presente em todos os principais mercados de aquicultura e para uma ampla gama de espécies. Possui cinco programas internos de criação focados em três principais espécies: salmão, camarão e tilápia. Possui um histórico de 30 programas de melhoramento genético aplicado envolvendo 20 espécies em 16 países. O grupo reúne as empresas *Benchmark Genetics Norway AS*, *Benchmark Genetics Iceland HF*, *Benchmark Genetics Chile*, *Spring Genetics* e *Benchmark Genetics Shrimp*, com centros de criação localizados na Noruega, Islândia, Chile, EUA, Brasil e Colômbia (Benchmark Genetics, 2023).

aumentam a agilidade e eficiência no transporte dos volumes comercializados. Na figura 48, imagem (A) – podemos visualizar um desses caminhões, e na imagem (B) - o escritório para assuntos administrativos. A estrutura ainda conta com refeitório que atende os funcionários.

Figura 48: Transporte especializado carga viva e escritório administrativo, Global Peixes e Alevinos, Rubinéia-SP.

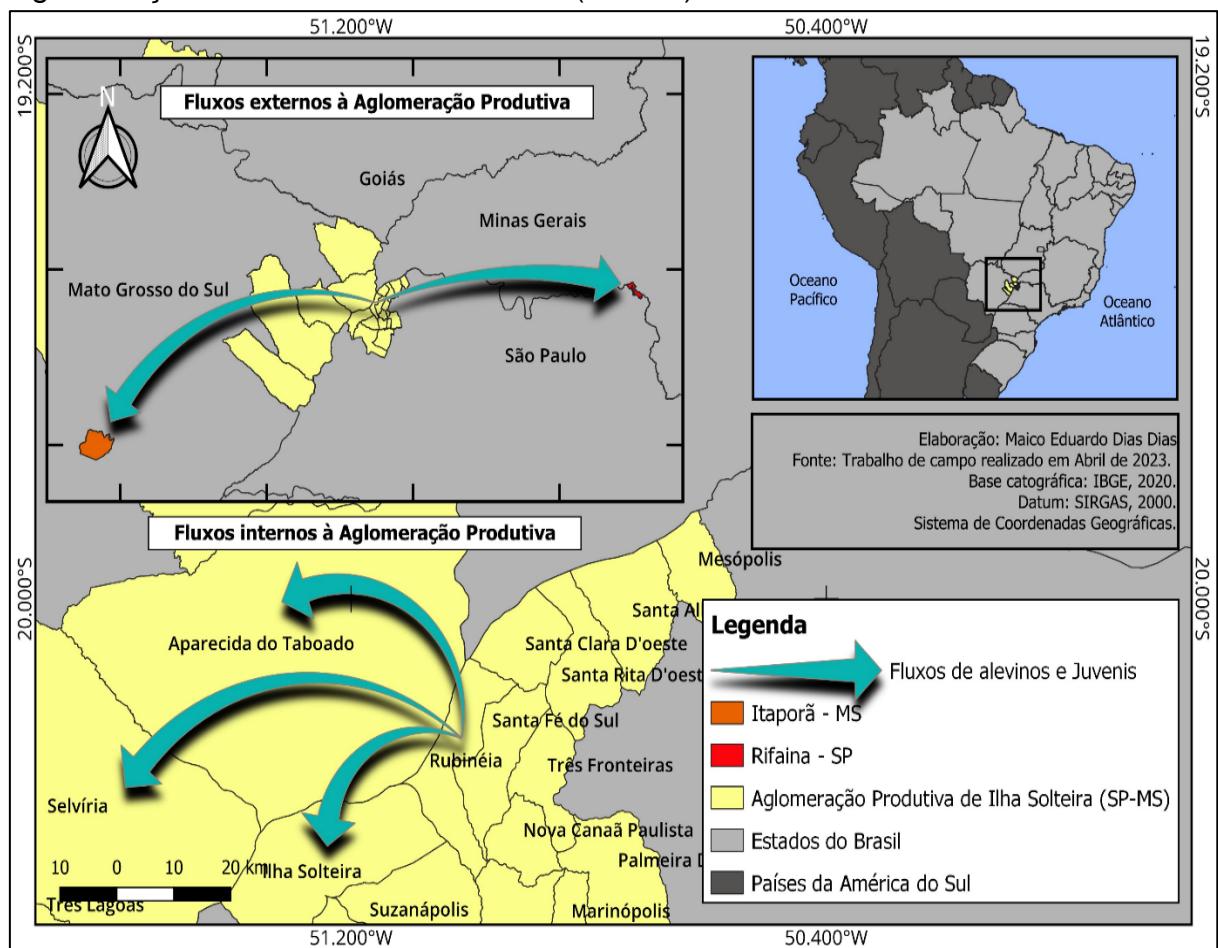


Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Quanto a processos inovativos ocorridos nas práticas da empresa, o entrevistado relata que, muitos testes são feitos diariamente para otimizar a produção, especialmente quanto às formas de alimentação/arraçoamento dos peixes. Alguns desses experimentos internos são conduzidos a partir de ideias oriundas de observações das próprias dinâmicas cotidianas de trabalho. Assim surgiram novos métodos de manejo, como por exemplo, o lançamento de ração nas bordas dos tanques escavados, onde os alevinos tendem a nadar. Essa forma de proceder tende a permitir que a maior parte dos alevinos consiga se alimentar, gerando crescimento uniforme dos peixes. Consideramos esse tipo de aperfeiçoamento de práticas cotidianas como conhecimento tácito produzido a partir do que Mario Valle (2009; 2012) denomina *Buzzs locais*.

Quanto ao destino da produção temos o seguinte: parte se destina às pisciculturas de engorda da própria empresa e outra grande parte segue para clientes parceiros. Esses clientes parceiros também são empresas de grande porte⁶², tais como *Tilabras* em Selvíria (MS), *Fider pescados do Grupo Mcassab* em Rifaina (SP), e frigorífico *Mar e Terra* em Itaporã (MS), este último recém adquirido pela *Paturi Agroindustrial* do Oeste do Paraná. Além das grandes empresas mencionadas, há médios e pequenos produtores da aglomeração que também compram da Global Peixes e Alevinos. O mapa da figura 49 representa alguns dos fluxos de comercialização de alevinos de alevinos da aglomeração de Ilha Solteira.

Figura 49: Mapa dos principais destinos da produção de alevinos e juvenis da Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira (SP/MS).



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

⁶² Até 2002 a Global Peixes manteve intenso relacionamento comercial com outra empresa de grande porte, a GeneSeas. Com dívidas que somavam mais de 200 milhões de reais, a empresa GeneSeas, com sede em São Paulo e frigorífico em Aparecida do Taboado (MS), disparou um alerta no setor da piscicultura brasileira em 2022, ao pedir recuperação judicial à Vara de Falências do Tribunal de Justiça de São Paulo. A crise do período de pandemia somada a parcerias internacionais e divergências na gestão da empresa teriam ocasionado esta situação (Seafood Brasil, 2022). Isso diminuiu drasticamente os fluxos de comercialização dessa empresa, não só com a Global Peixes e Alevinos, mas com todos os outros atores da aglomeração de Ilha Solteira.

Por fim, complementando o exame multiescalar acerca da atuação da Global Peixes, constatou-se durante a visita técnica que a empresa tem papel relevante na construção de relações com diversos atores do círculo de cooperação da aglomeração. São associados da Peixe BR – Associação Brasileira de Piscicultura, e também da Peixe SP – Associação de Piscicultores em Águas Paulistas e da União (atualmente presidida pelo proprietário da Global Peixes). Parcerias também são realizadas com grupos de pesquisa da UNESP (campus de Ilha Solteira e Andradina), fornecendo espaços para experimentos com alevinos. Relações que revelam as proximidades organizacionais desta aglomeração produtiva.

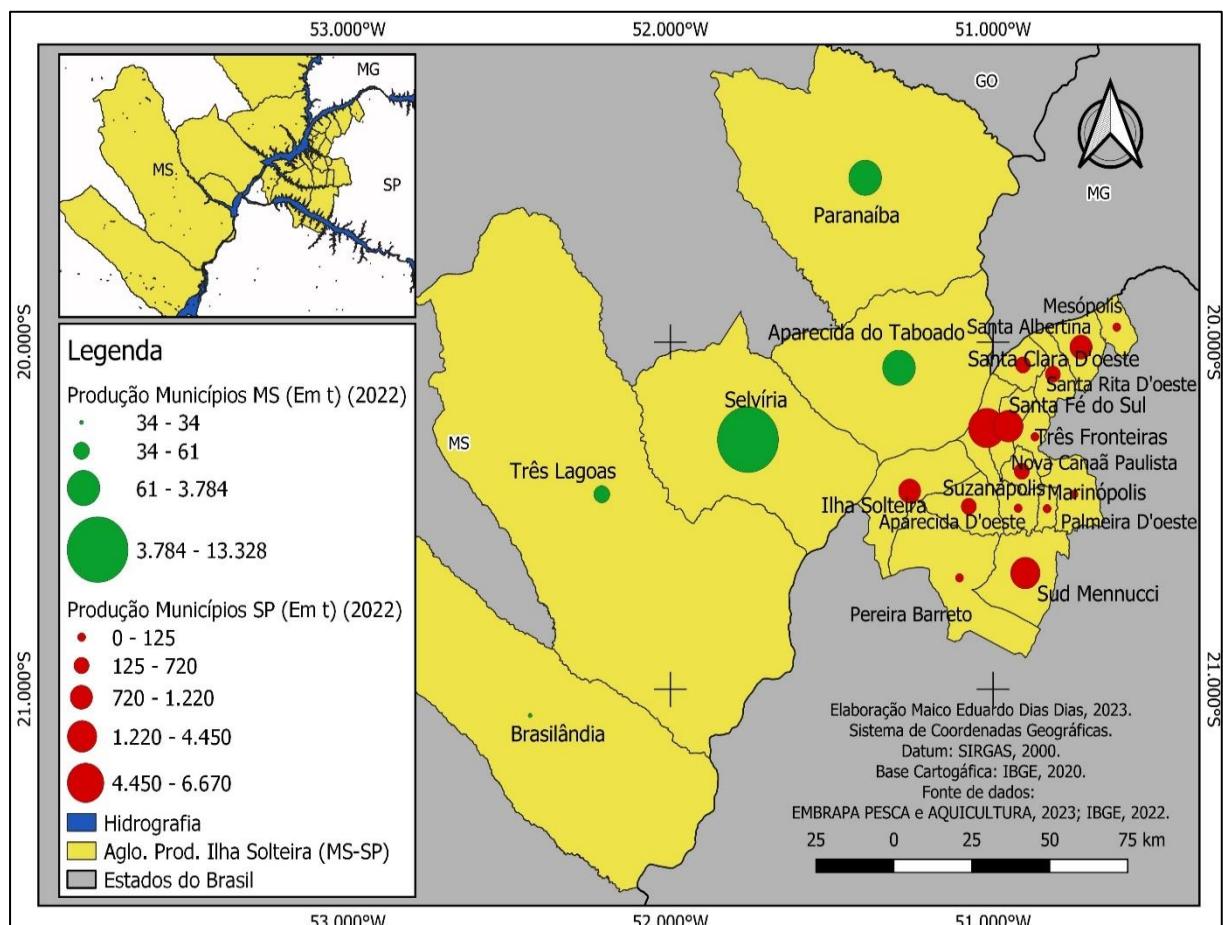
Em resumo, são ações que envolvem não só na produção de tilápias de uma única empresa, mas que se desdobram e têm efeitos na aglomeração produtiva de Ilha Solteira como um todo e na piscicultura brasileira em geral.

7.2.2. Engorda em Tanques-rede: crescente densidade técnica-inovativa

Na aglomeração produtiva de Ilha Solteira a etapa de engorda, que prepara a tilápia para a fase de abate, se dá exclusivamente em tanques-rede. Obviamente, a predominância dessa modalidade técnica se deve à grande disponibilidade de águas da União. Dada sua condição de limite fronteiriço, as águas do Rio Paraná, são compartilhadas por produções que pertencem a municípios dos estados de São Paulo e Mato Grosso Sul. Na vertente paulista, apesar de todos os municípios pertencentes à aglomeração possuírem produções de engorda, dois deles se destacam: Santa Fé do Sul e Rubinéia. Esse destaque está associado à presença de grandes produtores como a piscicultura *Brazilian Fish* do Grupo *Ambar Amaral* que, além do cultivo de tilápias em grande escala, mantém frigoríficos nesses municípios.

Já na vertente sul-mato-grossense, destaca-se Selvíria, pelo mesmo motivo. Uma grande produtora de tilápias em tanques-rede, a *Tilabras Aquacultura*, também possui frigorífico próprio em Selvíria-MS. Algo semelhante ocorre em Paranaíba e Aparecida do Taboado. Neste último município está localizado o frigorífico da *GeneSeas*, empresa que atravessa uma forte crise. No mapa da figura 50 representamos as quantidades produzidas no ano de 2022, em municípios da aglomeração de Ilha Solteira localizados nos dois estados.

Figura 50: Mapa da produção de tilápias na aglomeração produtiva de Ilha Solteira (SP/MS), 2022. Em toneladas.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Esses dados relativos à distribuição de unidades de produção e beneficiamento mostram a força de atração proporcionada pelas unidades de beneficiamento e como essas unidades fortalecem a dinâmica da produção aglomerada.

Mais uma vez reiteramos que não são apenas as pisciculturas de grande porte que explicam os montantes produzidos nos municípios da aglomeração de Ilha Solteira. A participação de pequenos e médios piscicultores contribui para esses resultados. Nesse sentido, tivemos a oportunidade de visitar e conhecer o processo de trabalho da piscicultura *Santa Helena Fish Farm*.

A *Santa Helena Fish Farm*, está localizada no município de Ilha Solteira/SP. A maior parte de sua produção é centrada na etapa de engorda em tanques-rede, voltada para o abate em frigoríficos. A fazenda está em funcionamento há 11 anos, neste período houve a tentativa de se produzir outras espécies além da

tilápia, uma delas foi o nativo pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) também na modalidade de tanques-rede. Porém, de acordo com o proprietário, as dificuldades no mercado o levaram a produzir somente tilápia. Atualmente a propriedade conta com outorga que autoriza a produção de 1.800 toneladas/ano em uma área de 10 hectares de lâmina d'água no Rio Paraná. No entanto, esse potencial ainda não é totalmente aproveitado, a média anual de produção foi de 700 toneladas nos últimos anos. Essa produção é oriunda de 122 tanques-rede, sendo que 100 deles medem 3mx3m e 22 medem 6mx6m.

Assim como na propriedade da Global Peixes e Alevinos, na *Santa Helena Fish Farm* também ocorre o uso combinado de modalidades técnicas. Porém, nesse caso, na etapa de engorda. Além dos tanques-rede, a propriedade conta com 11 tanques escavados que servem para engordar os alevinos que são comprados principalmente das empresas Global Peixes e Alevinos e *AquaGenetics* do Brasil⁶³. Essas duas últimas empresas citadas também atuam no interior da aglomeração produtiva de Ilha Solteira: a Global Peixes em Rubinéia e a *AquaGenetics* do Brasil em Ilha Solteira. Na figura 51 podemos visualizar alguns dos tanques escavados da propriedade.

Figura 51: Tanques escavados de engorda de juvenis, *Santa Helena Fish Farm*, Ilha Solteira-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Na unidade de produção da *Santa Helena Fish Farm*, a engorda de juvenis em tanques-rede é próxima da área em que estão os tanques escavados e

⁶³ Nome dado a *Aquabel/Genomar* como parte da reestruturação empresarial após a aquisição da *AquaAmérica* e *AquaPorto* no 2º trimestre de 2020.

que servem para cuidar do crescimento dos alevinos. Essa distância curta diminui custos com deslocamento dos peixes entre os tanques, além de proporcionar uma reserva de matéria prima, concentrando na fazenda duas etapas do circuito espacial de produção: o crescimento de alevinos e a engorda de juvenis até a fase de abate. Essa concentração espacial de etapas acelera a passagem de uma etapa a outra e, consequentemente, traz maior lucratividade ao piscicultor.

A mão de obra empregada é predominantemente de assalariados. Atualmente a empresa emprega 8 pessoas: um gerente (veterinário) e auxiliares de serviços gerais. Os auxiliares realizam tarefas como: despescas, arraçoamentos, limpeza de tanques, classificação de peixes, etc. O setor financeiro da empresa está alocado na cidade de Bebedouro/SP, distante cerca de 350 quilômetros da propriedade e da aglomeração. Essa situação é uma exceção em relação a outras que vimos até aqui.

Quanto a origem dos principais insumos, as rações são adquiridas da empresa *Raguife*, pertencente ao Grupo *Ambar Amaral* que exerce forte atuação na aglomeração de Ilha Solteira e na piscicultura brasileira de um modo geral. A unidade industrial de produção de rações da *Raguife* está localizada em Santa Fé do Sul, importante cidade para esta aglomeração produtiva. Já as vacinas são oriundas da multinacional MSD saúde animal.

Essa origem dos insumos evidencia novamente as verticalidades tecidas na aglomeração de Ilha Solteira, especialmente quando se trata do controle zootécnico da produção. Além dos insumos a assistência zootécnica é um serviço oferecido pelos próprios fornecedores de rações e vacinas. As empresas multinacionais que vendem os insumos detêm o conhecimento codificado (científico) e funcionários com qualificação necessária para realizar esses monitoramentos. Aproveitam os canais de comercialização dos insumos para oferecerem também os serviços correlatos.

Quanto aos equipamentos utilizados na unidade de produção da *Santa Helena Fish Farm*, o principal fornecedor de tanques-rede é a empresa *TelaMark*, localizada em São José do Rio Preto - SP, há aproximadamente 220 km de Ilha Solteira. A *TelaMark* fornece os tanques-rede que medem 3mx3m, que são majoritariamente empregados na engorda de juvenis. Os tanques maiores, que medem 6mx6m, são produzidos pela própria empresa.

Perguntado sobre as inovações percebidas no interior da aglomeração produtiva, o proprietário destacou a utilização do guindaste com cesto para efetivação da despensa. Segundo ele, é algo que teve início no Brasil, ali mesmo nas pisciculturas da aglomeração produtiva de Ilha Solteira. Esse procedimento tem se tornado indispensável para a dinâmica de trabalho na empresa. Na figura 52 podemos visualizar a despensa feita pelos trabalhadores com auxílio do guindaste.

Figura 52: Equipamentos utilizados pelos trabalhadores no momento da despensa, Santa Helena Fish Farm, Ilha Solteira-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Outro evento importante em termos de inovação, foi a substituição da ração em sacarias pela ração a granel fornecida pela *Raguife*. Essa substituição eliminou o trabalhoso transporte de sacarias de ração estocadas em armazém na base de operações da piscicultura até a embarcação com a qual é feita o arraçoamento. Atualmente, a embarcação é alimentada a partir “carretoes graneleiros” colocados nas margens do rio. A figura 53 [próxima página] permite visualizar o uso desses equipamentos.

Figura 53: Carretão utilizado nas propriedades para armazenamento de ração a granel, *Santa Helena Fish Farm*, Ilha Solteira-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Com os carretões a transferência da ração a granel é feita diretamente para embarcações por força mecânica, sem a necessidade de força braçal. São equipamentos e processos que já são encontrados em outros lugares do Brasil, o que evidencia o transbordamento dessas inovações no manejo das tilápias.

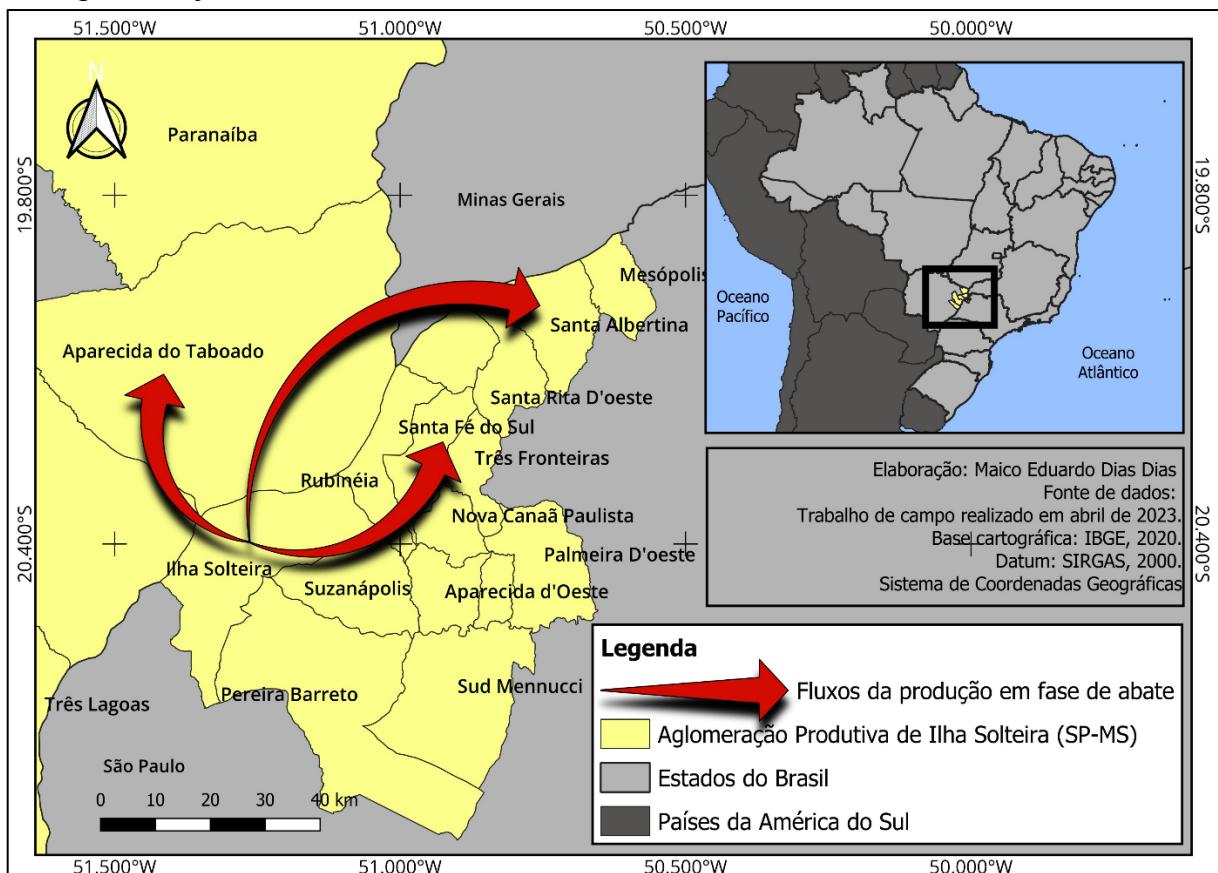
Quando questionado a respeito dos desafios que enfrenta na produção, o piscicultor relata ser justamente a aquisição de insumos o processo crítico. Principalmente pelas oscilações de preço da ração. Segundo ele, este insumo responde em média por 60% a 80% de seu custo de produção, a depender da modalidade técnica. Assim, quando o preço da ração está em alta os desafios e dificuldades para o processo produtivo aumentam. Esse problema se reflete diretamente no preço e comercialização da produção final.

Em relação as infraestruturas das vias que dão acesso à propriedade rural, apesar de não serem asfaltadas como na aglomeração do Oeste do Paraná, as estradas estavam em boas condições de tráfego. Isso porque, são estradas compartilhadas com propriedades canavieiras, que passam por manutenção periódica devido à alta circulação de caminhões. Essa condição de convivência atenua problemas no recebimento e escoamento dos peixes por meio de transportes especializados.

De acordo com o proprietário os principais destinos de sua produção são unidades de beneficiamento, dentre elas, *GeneSeas* localizada em Aparecida do

Taboadão – MS, *Brazilian Fish* situado em Santa Fé do Sul – SP, e Fazenda do Peixe no município de Santa Albertina – SP. No mapa da figura 54 podemos observar os fluxos e os destinos da produção.

Figura 54: Mapa dos principais destinos da produção de engorda em fase de abate na Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira-SP.



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

É válido ressaltar os impactos das normativas tributárias quando a comercialização é feita para outro estado, como no caso da GeneSeas que está no Mato Grosso do Sul, que deve pagar uma alíquota de ICMS de 7% sobre o valor da compra do peixe, percentual que provavelmente é repassado ao consumidor final.

Apesar de todos fazerem parte da aglomeração produtiva, a tilápia beneficiada por eles, incluindo os subprodutos, é comercializado em todo o território nacional e até mesmo direcionada à exportação. Essa dinâmica de escoamento da produção evidencia a importância de se ter unidades de beneficiamento no interior da aglomeração produtiva, deixando mais próximos trajetos do transporte de peixes vivos. O transporte a longa distância se concentra então em produtos resfriados ou congelados.

7.2.3. Insumos: a expansão da ração a granel para tanques-rede

Como vimos, a ração é o principal insumo no ciclo produtivo da piscicultura – de 60 a 80% do custo da produção – logo, conseguir diminuir este custo se faz fundamental para os piscicultores.

A princípio este foi o objetivo da *Raguife* – Grupo Ambar Amaral – uma vez que o grupo, possui pisciculturas que somam a produção de 800 toneladas/mês, e frigorífico com capacidade de abate de 35 toneladas/dia, ambos criados em 2006. Dessa forma, a indústria de rações para peixe *Raguife* iniciou suas operações em 2009, com produção de 800 toneladas/mês. E seguiu-se com sucessivas ampliações produtivas à medida que começou atender os piscicultores da aglomeração produtiva em questão, e também de outras do Brasil. Sendo que no ano de 2023 a média de produção chegou a 15 mil toneladas/mês somente de rações para peixes, uma vez que, atualmente, a indústria também produz rações para cães e gatos.

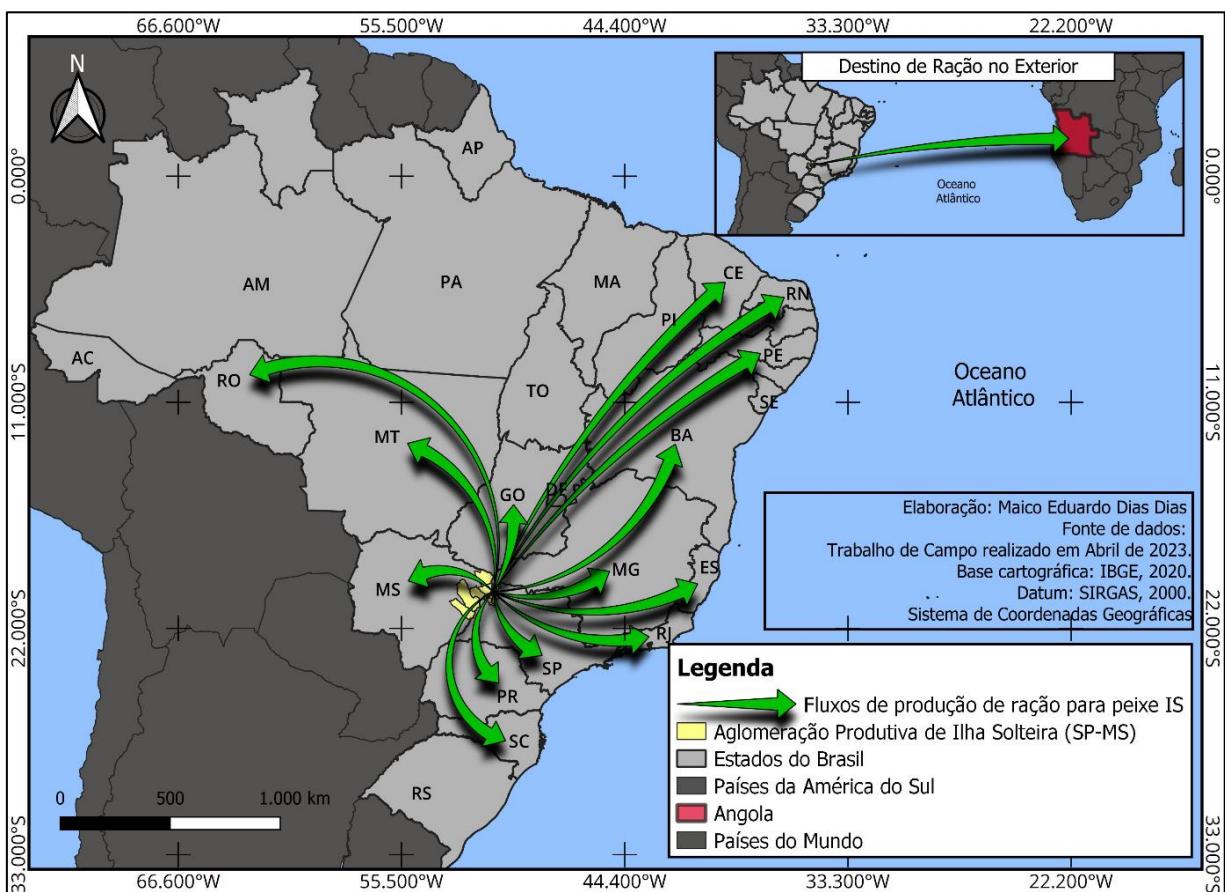
Atualmente a *Raguife*⁶⁴ é a maior empresa industrial do Grupo Ambar Amaral. Sua produção alimenta outras etapas do circuito espacial de produção de tilápias que estão sob domínio desse grupo empresarial. Cerca de 12% do total de rações produzidas pela *Raguife* vai para as pisciculturas do grupo. Os 88% restantes seguem para diferentes estados do Brasil e para Angola no continente africano, destino de sua primeira exportação.

Inicialmente, a produção da *Raguife* era vendida somente no estado de São Paulo. Suas primeiras expansões se deram na direção do Mato Grosso do Sul e, em seguida para Minas Gerais e Goiás.

A figura 55 [próxima página] representa os fluxos atuais gerados a partir de suas vendas.

⁶⁴ Esta e outras informações deste subcapítulo sobre o funcionamento da empresa foram obtidas em entrevista realizada em abril de 2023, com o gerente de produções da *Raguife*. Tivemos a oportunidade de fazer uma visita técnica no interior da indústria, mas não foi autorizado fazer fotografias.

Figura 55: Mapa dos principais destinos da produção de ração para peixe produzidas na Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira (SP/MS).



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

Que fatores auxiliam na explicação da expansão exponencial da produção/comercialização das rações produzidas pela *Raquife*?

O primeiro fator é o crescimento da demanda por rações derivado do crescimento da produção de tilápias no Brasil, associado ao marketing da empresa direcionado aos piscicultores. O segundo fator foi que, a partir de 2017, a Raguife direcionou suas ações comerciais para alcançar produtores que utilizam tanques-rede. Até então, rações a granel eram comercializadas somente com produtores da modalidade técnica de tanques escavados, especialmente aqueles piscicultores que possuíam silos de armazenamento em suas propriedades.

Visitamos a empresa durante o trabalho de campo em 2023. O gerente da indústria, quando entrevistado, reforçou a importância do fornecimento de ração a granel para piscicultores que usam tanques-rede. Segundo ele, isso aumentou de forma significativa o leque de comercializações da empresa, tendo em vista que, das onze aglomerações produtivas de tilápias no Brasil, nove delas utilizam predominantemente os tanques-rede. Além do grande número de produtores que

utilizam os tanques-rede e que fazem parte do conjunto da produção dispersa no território brasileiro, isto é, os que não fazem parte de alguma aglomeração produtiva.

Adequações no transporte das rações a granel por longas distâncias foram necessárias. Em curtas distâncias o transporte continua a ser realizado em caminhões silo graneleiros⁶⁵. Ao transportar a ração a granel para outros estados os caminhões silo voltavam vazios, aumentando os custos dessa operação a ponto de inviabilizá-la. Dessa forma, no caso de longas distâncias, a ração passou a ser entregue em caminhões tradicionais de transporte graneleiro, incluindo carretas, que foram adaptadas a esse tipo de carga⁶⁶. A adaptação das carretas convencionais se deu por meio de condutores de descarga móveis que possibilitaram o abastecimento de silos a partir das carretas. A imagem da figura 56 permite visualizar a adaptação descrita. Esse mecanismo permitiu que, pisciculturas de tanques-rede localizadas a grandes distâncias da aglomeração de Ilha Solteira, comprassem grandes quantidades de ração e armazenassem em seus silos. Dos silos a ração é carregada em veículos menores, compatíveis com as condições de deslocamento entre os silos e as embarcações que farão o arraçoamento.

Figura 56: Condutores móveis de descarga elevada em silos de ração para peixe.



Fonte: Imagem fornecida pela *Raguife* em trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

⁶⁵ São os caminhões com dutos de descarregamentos para lugares altos, como silos.

⁶⁶ Carretas em geral possuem descarregamento pela parte de baixo do veículo, impossibilitando a descarga em silos.

Quando as carretas que levaram a ração retornam, conseguem fretes para transportar outro tipo de carga. Geralmente, voltam à Santa Fé do Sul com grãos de soja ou milho, que servem como matéria prima para a produção da própria ração *Raguife*. Esse tipo de venda – a granel – tem representado 70% das vendas da empresa, o restante ainda segue sendo vendido em sacarias.

Outro importante fator mencionado pelo entrevistado, foram os investimentos no melhoramento da ração por meio da pesquisa científica. A indústria conta com 280 funcionários, dentre os quais há uma equipe de especialistas dedicados ao melhoramento da ração: engenheiros de pesca, médicos veterinários, zootecnistas, engenheiros agrônomos, químicos e farmacêuticos. Essa equipe trabalha em parceria com o Instituto de Pesca do Estado de São Paulo, localizado em São José do Rio Preto (SP). Segundo o entrevistado, a parceria resultou em rações com alta performance que são vendidas para utilização em todas as fases de crescimento do peixe. Esse tipo de ração representa 65% das vendas da *Raguife*. Considere-se também o alto investimento da *Raguife* em marketing para promover o uso desses produtos, tanto o marketing tradicional quanto em redes sociais.

Apesar da grande expansão de comercialização de seus produtos, grande parte das vendas, cerca de 80% da produção, permanece na aglomeração de Ilha Solteira, num raio de 100 a 200 km. Essa empresa é dominante no abastecimento do circuito espacial de produção da tilapicultura na aglomeração de Ilha Solteira.

7.2.4. Etapa de Beneficiamento: diversidade de subprodutos e marketing

A partir do que foi exposto até aqui, afirmamos que a aglomeração produtiva de Ilha Solteira se caracteriza pela presença e dominância de grupos empresariais. Esses grupos dominam, senão todas as etapas da criação de tilápias, pelo menos boa parte delas. Possuem um poder oligopólico em relação a piscicultura praticada na aglomeração e estendem seus tentáculos ao conjunto da piscicultura brasileira.

Neste subcapítulo, apresentaremos mais um desses grupos: a *BTJ AQUA*. Essa empresa tem algumas particularidades. A começar pelo porte médio e pela abrangência de atuação, concentrada na comercialização de tilápia beneficiada na aglomeração de Ilha Solteira e em outras regiões do estado de São Paulo.

A *BTJ AQUA*⁶⁷ atua na produção de engorda dos peixes, beneficiamento e transporte especializado. Sua comercialização envolve linhas de produtos próprios no varejo. Tivemos oportunidade de conhecer sua unidade de beneficiamento em Ilha Solteira (figura 57).

Figura 57: Partes da estrutura da unidade de beneficiamento da *BTJ AQUA*, Ilha Solteira-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Em entrevista realizada durante a visita técnica, o gerente industrial e responsável pela unidade de beneficiamento nos passou várias informações

⁶⁷ A história da empresa tem início em 2012, com uma sociedade na piscicultura *Fish Company* no município de Sud Mennucci – SP. Passou a ser *BTJ AQUA* em 2018 quando os planos de atuação na piscicultura se expandiram (BTJAQUA, 2023). Em 2019 inaugurou a segunda unidade de produção em Santa Clara D'oeste/SP. Inaugurou no mesmo ano a unidade de beneficiamento em Ilha Solteira (SP). Naquele momento era denominada Pescados da Ilha. Em 2021 voltou a se chamar de BTJ frigorífico. O frigorífico conta com inspeção sanitária do SISP (Serviço de Inspeção de Produtos de Origem Animal - SP). Em 2021 foi inaugurada mais unidade de engorda em Ilha Solteira/SP, bem próxima da unidade de beneficiamento, com tanques-rede instalados na represa de Ilha Solteira, no Rio Paraná (BTJAQUA, 2023).

importantes sobre o funcionamento da empresa. Ao ser questionado, ele disse que se trata de um frigorífico de médio porte, que conta com 140 funcionários de diversas qualificações, tais como: engenheiros de produção, veterinários, zootecnistas, engenheiros mecânicos, técnicos de equipamentos, mecânicos, eletricistas, administradores, e trabalhadores que atuam na linha de produção, ou seja, no corte.

O frigorífico tem capacidade de beneficiamento de 22 toneladas/dia. Produz quatro produtos principais: tilápia inteira congelada, posta de tilápia congelada, filé resfriado e filé congelado. Além destes, também comercializa a pele do peixe, a carcaça e outros resíduos sólidos oriundos do beneficiamento. Estes últimos são destinados a indústria de farinha e óleo de peixe situada ao lado do frigorífico (figura 58). A indústria de óleo e farinha também pertencente ao grupo BTJ AQUA.

Figura 58: Fabrica de farinha e óleo de peixe, *BTJ AQUA*, Ilha Solteira-SP.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Os efluentes líquidos gerados no frigorífico seguem para uma unidade de tratamento onde são depurados antes de seu descarte no rio. O entrevistado fez questão de ressaltar a preocupação da empresa quanto ao retorno destes efluentes ao rio após o tratamento. Afirmou se tratar de um trabalho feito com “muita responsabilidade ambiental”.

O retorno desses efluentes ao rio impacta diretamente não só na biodiversidade local, mas também na própria produção da fazenda da empresa. Em suas palavras disse que “o peixe é secundário para nós, precisamos pensar primeiro em ter água preservada e de qualidade, para assim ter peixes de qualidade”.

A empresa possui transporte especializado próprio (figura 59). Tanto para levar o peixe vivo de suas fazendas até o frigorífico, como caminhões refrigerados para transportar os produtos já beneficiados ao seu Centro de Distribuição – AQUA FOODS, localizado em Americana, região metropolitana de Campinas – SP.

Figura 59: Transporte próprio especializado em transporte de peixe vivo para abate e peixes resfriado/congelado, BTJ AQUA, Ilha Solteira-SP.



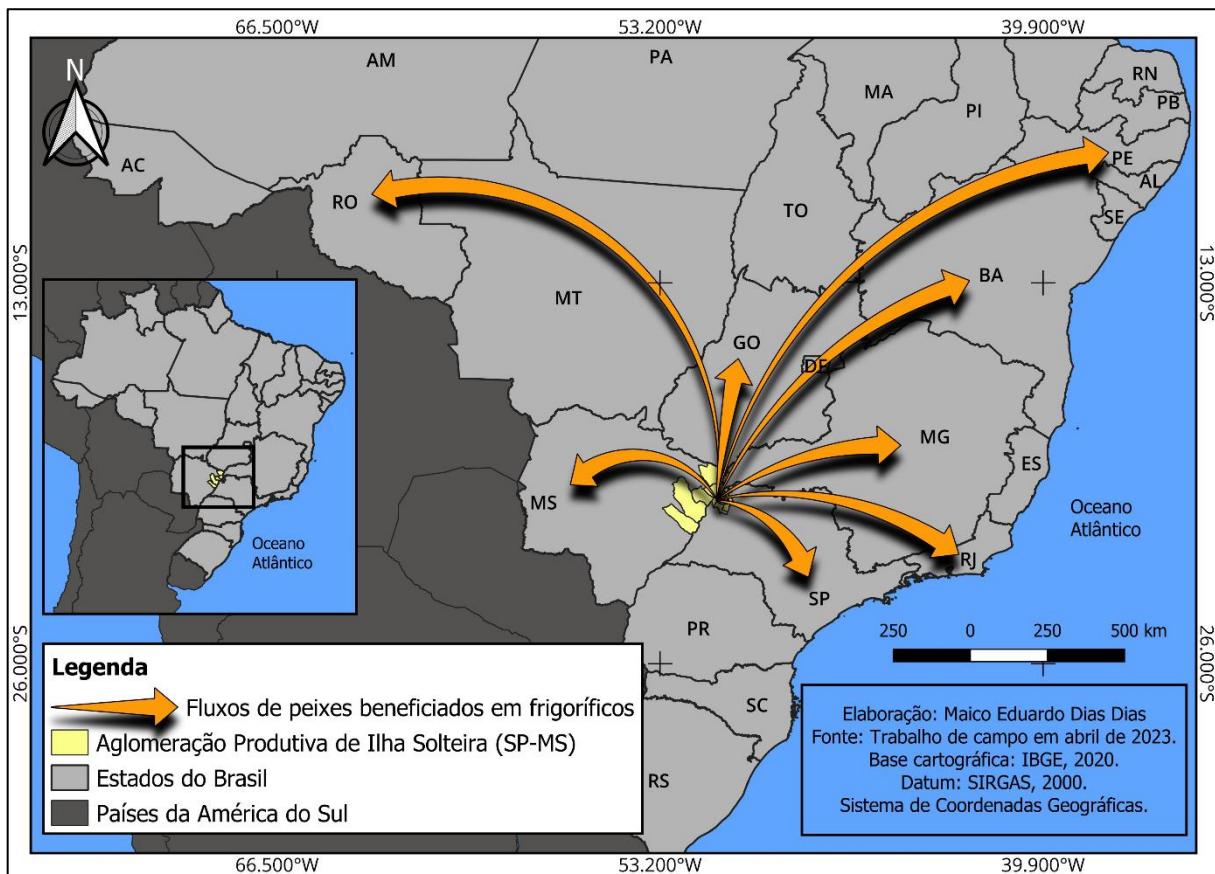
Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em abr. de 2023.

Essa dinâmica que envolve elevados investimentos em capitais fixos móveis, resulta em maior celeridade entre as etapas do circuito espacial de produção, gerando maior rapidez nos ciclos de acumulação da empresa. Esse dado indica o grau de domínio da empresa não somente no que tange à produção, mas também na esfera da circulação.

Atualmente a sua produção é totalmente comercializada no estado de São Paulo. Ainda não realizam exportações. A principal estratégia utilizada para expandir a comercialização de seus produtos são campanhas de marketing para incentivar o consumo de peixe. Segundo o entrevistado, se comparado a outros países, esse consumo ainda é baixo no Brasil. O entrevistado diz acreditar que o constante avanço da piscicultura brasileira depende do aumento do consumo interno. O entrevistado afirmou também que é necessária a soma de esforços dos diversos elos do circuito espacial de produção da piscicultura para conseguir ações políticas favoráveis à atividade no Brasil.

Para mostrarmos os principais destinos de produção de tilápias beneficiadas da Aglomeração de Ilha Solteira, somamos os destinos da *BTJ AQUA* aos da *Brazilian Fish*, e confeccionamos o mapa da figura 60 a seguir, observe.

Figura 60: Mapa dos principais destinos da produção de peixes beneficiados em frigoríficos da Aglomeração Produtiva de Ilha Solteira (SP/MS).



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

Essa quantidade de fluxos oriundos do beneficiamento da tilápia na aglomeração é resultado da diversidade de subprodutos⁶⁸ que são gerados por estes frigoríficos e das ações de marketing das empresas e associações. Alguns dos subprodutos comercializados no mercado nacional⁶⁹, por meio das redes de super e

⁶⁸ Os subprodutos são: filé de tilápia (resfriado e congelado), posta de tilápia congelada, tilápia inteira congelada, isca de tilápia, carne moída de tilápia, peito de tilápia, filé congelado com pele, tilápia eviscerada sem cabeça, tilápia sem espinhos, tirinhas de tilápias. Aperitivos como bolinhos de tilápia, coxinha com tilápia, tilápia com provolone, pururuca de tilápia, trouxinha com tilápia, e kibe com tilápia. A empresa *Brazilian Fish* comercializa uma linha gourmet, com produtos como tilápia recheada, tilápia cremosa, e *crok* de tilápia.

⁶⁹ A partir de 2021, subprodutos como filé de tilápia fresco, filé de tilápia congelado, tilápia eviscerada congelada, pele de tilápia congelada e escamas secas de tilápia destinaram-se às exportações, que seguem para os estados Unidos, Japão e Taiwan, com planos de ampliação à países como China, Canadá e Emirados Árabes (Brazilian Fish, 2022).

hipermercados são, em geral, alimentos congelados expostos em embalagens com fino acabamento. Fatores como as embalagens, geralmente associados ao marketing de cada marca, tendem a elevar os preços finais desses alimentos. Os preços altos se contrapõem às expectativas do gerente da *BTJ* em relação a expansão do consumo em um país tão desigual como o Brasil

7.3. CÍRCULO DE COOPERAÇÃO

O círculo de cooperação que se estabelece na aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira responde por fatores de produção específicos que dizem respeito: às legislações, biotecnologias, assistência técnica, programas de crédito, associações, políticas de incentivo, pesquisa, e formação acadêmica e técnica.

Assim como na aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná. Os grandes grupos empresariais, pelos capitais de que dispõem e pelo poder de articulação política, possuem também maior acesso as diferentes formas de cooperação. Principalmente, aquelas ligadas a ações que partem do Estado, ou seja, oriunda de recursos públicos.

Porém, no caso da aglomeração de Ilha Solteira há uma menor distribuição entre os atores envolvidos no circuito espacial de produção. Os resultados advindos da atuação do círculo de cooperação têm se concentrado nas mãos de uma pequena parcela de atores: os grandes grupos empresariais.

Apesar das contradições que apresentamos no capítulo anterior, até certo ponto, os sistemas de integração promovidos pelas cooperativas no oeste paranaense têm minimizado a desigualdade interna às aglomerações. As Cooperativas fazem isso ao possibilitar a inclusão e manutenção de pequenos e médios produtores na tilapicultura. Silveira 2010 (p. 81) explica que:

Boa parcela da base material dessa cooperação não é um custo operacional das empresas, mas da sociedade, ora pelos investimentos do Tesouro Nacional, ora pelas parcerias público-privadas que garantem as infraestruturas para as grandes corporações e os lucros futuros pela exploração dos usos sociais de tais equipamentos. Para manter e reproduzir esse sistema de produção e circulação no território, são necessários abundantes conteúdos organizacionais, com importante e prévio trabalho intelectual. Diversas cidades tornam-se verdadeiros pivôs das geometrias das grandes empresas e se

tornam nodos das topologias das corporações globais (Silveira, 2010, p. 81).

O Instituto de Pesca de São Paulo é um dos órgãos estatais que têm mantido importantes relações de cooperação como a aglomeração produtiva de Ilha Solteira. Somente no ano de 2023, o Instituto investiu mais de 6 milhões de reais na construção de um laboratório em São José do Rio Preto/SP, e em pesquisas direcionadas à diagnósticos de doenças, vacinas e melhoramento genético de tilápias para cultivo (Aquiculture Brasil, 2023). São investimentos que tendem a privilegiar, direta ou indiretamente, os grandes produtores da aglomeração produtiva de Ilha Solteira.

Mesmo fora da aglomeração produtiva de Ilha Solteira, a cidade de São José do Rio Preto (cerca de 250 km de distância). Devido a sua relevância na rede urbana do Noroeste Paulista, e por abrigar instituições de pesquisa e associações⁷⁰ do ramo, vem se tornando mais um pivô das topologias desses grandes grupos empresariais. Sobretudo, por ser o *lócus* de processos de verticalização ligados ao circuito superior da economia urbana.

⁷⁰ A principal delas é a Peixe SP – Associação de Piscicultores em Águas Paulistas e da União.

8. AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA MESOFUNCIONAL DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO (PE/BA/AL)

Neste capítulo analisaremos uma aglomeração produtiva mesofuncional, ou seja, com nível médio de complexidade geográfico-econômica. Apesar de realizarem a produção do mesmo tipo de peixe: a tilápia, há consideráveis diferenças entre a aglomeração do Submédio São Francisco⁷¹ e as aglomerações analisadas anteriormente: Oeste de Paraná e Ilha Solteira.

8.1. CARACTERIZAÇÃO DA AGLOMERAÇÃO PRODUTIVA

A aglomeração produtiva do submédio do São Francisco (BA/PE/AL) é formada por 09 municípios. De acordo com o censo demográfico do IBGE (2022), possui população total de 239.449 habitantes, PIB per capita médio de R\$ 18.966, e IDHM médio de 0,624. No caso desta aglomeração há uma maior variação dos índices entre os municípios da aglomeração.

Tabela 05: Indicadores socioeconômicos dos municípios da aglomeração produtiva de tilápias do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).

Município	População (2022)	PIB - Per capita (R\$) (2021)	IDHM (2010)
Glória (BA)	15.524	16.667	0,593
Rodelas (BA)	10.308	15.035	0,672
Paulo Afonso (BA)	112.870	33.263	0,674
Jatobá (PE)	7.471	10.319	0,642
Itacuruba (PE)	4.284	14.220	0,595
Petrolândia (PE)	6.716	44.995	0,716
Delmiro Gouveia (AL)	51.318	12.834	0,612
Olho D'água do Casado (AL)	8.349	9.775	0,525
Piranhas (AL)	22.609	13.585	0,589

Fonte: IBGE cidades (2022; 2010). Organizado pelo autor, 2024.

Apesar de a aglomeração como um todo possuir um IDH considerado médio, existem municípios como Glória/BA, Itacuruba/PE, Olho D'água do Casado/AL e Piranhas/AL que apresentam este indicador entre 0,500 e 0,599, considerado pelo IBGE como baixo. Entretanto, o município de Petrolândia apresenta o IDHM acima de

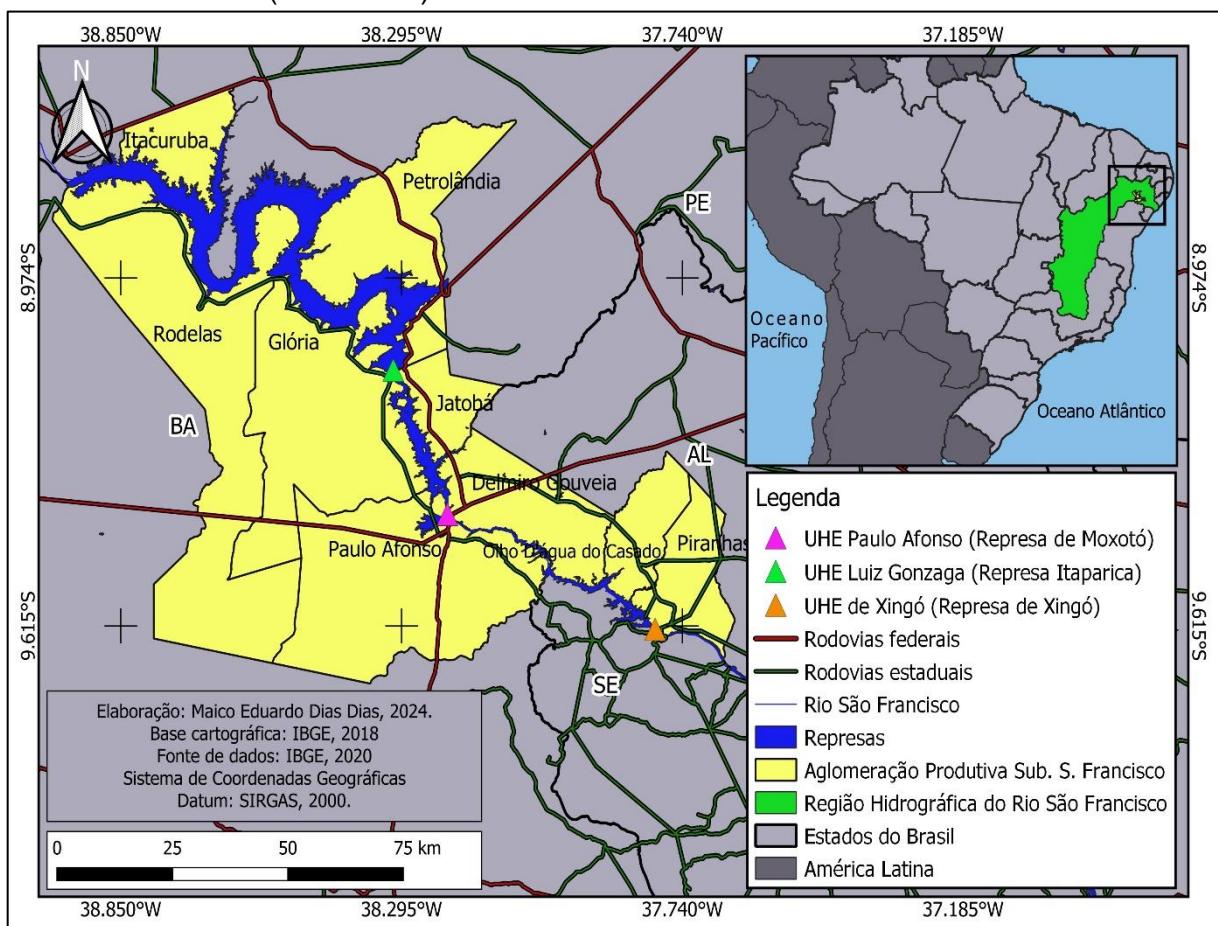
⁷¹ Do total de 550.060 toneladas de tilápias produzidas no Brasil em 2022, a aglomeração do Submédio do São Francisco contribuiu com 6%. Já em relação a soma da produção concentrada nas aglomerações, de 269.612 toneladas, a contribuição foi de 13,2% (Embrapa pesca e Aquicultura, 2024; Peixe BR, 2023).

0,700 considerado alto, o que evidencia uma desigualdade interna à aglomeração. Estas desigualdades são observadas também no PIB per capita, que variam de 9 a 45 mil reais entre os municípios.

Como o próprio nome já diz, a aglomeração produtiva mesofuncional do Submédio do São Francisco se desenvolveu no entorno dos reservatórios das hidroelétricas de Paulo Afonso (Moxotó) (BA/AL) e de Luiz Gonzaga (Itaparica) (BA/PE). No mapa da figura 61 podemos identificar municípios, hidrelétricas, reservatórios e estradas que integram essa aglomeração.

Assim como nas aglomerações do Oeste do Paraná e Ilha Solteira, os limites da aglomeração do Submédio São Francisco são dados pela presença e distribuição dos produtores da etapa de engorda. O núcleo da aglomeração é composto pelos municípios de Paulo Afonso na Bahia e Jatobá em Pernambuco.

Figura 61: Mapa de localização e rede viária da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

A aglomeração produtiva do Submédio São Francisco se desenvolveu a partir de dois reservatórios: Moxotó, oriundo da usina hidroelétrica de Paulo Afonso (BA) e Itaparica, oriundo da usina hidroelétrica de Luiz Gonzaga (PE).

As pisciculturas existentes no reservatório Moxotó se distribuem em municípios pertencentes a três estados: Bahia, Pernambuco e Alagoas. Na vertente baiana as pisciculturas se concentram nos municípios de Paulo Afonso e Glória. Na vertente pernambucana se situam no município de Jatobá – local de maior produção do reservatório Moxotó. Na vertente alagoana as pisciculturas se localizam nos municípios de Delmiro Gouveia, Olho D'água do Casado e Piranhas.

O reservatório Itaparica tem extensão maior que o reservatório Moxotó e abrange dois estados: Bahia e Pernambuco. Do lado baiano as pisciculturas se situam nos municípios Rodelas e Glória. No município de Glória está a maior concentração de pisciculturas do reservatório de Itaparica. No estado do Pernambuco as pisciculturas se situam nos municípios de Petrolândia e Itacuruba.

Na aglomeração produtiva do Submédio São Francisco predomina o uso da modalidade técnica tanques-rede.

O mapa da figura 61 indica que a densidade de rodovias nessa aglomeração é menor que a densidade rodoviária das aglomerações analisadas até aqui. Nitidamente, a porção da aglomeração do Submédio São Francisco situada no estado da Bahia apresenta baixa disponibilidade de estradas. Nessa área há apenas algumas poucas rodovias federais. A baixa densidade da rede rodoviária na aglomeração é, em grande medida, explicada pela convergência de condições físico-naturais com o processo de ocupação territorial. Trata-se do semiárido do sertão nordestino. A região é muito seca e com baixa densidade demográfica, concentração de pobreza e conhecido histórico de desassistência do Estado.

Na porção sul do mapa da figura 63, fora dos limites da aglomeração, há uma rede rodoviária mais densa, pertencente ao estado de Sergipe. Neste caso, trata-se do chamado agreste nordestino: área de transição entre o sertão e o litoral nordestino. Relativamente ao sertão essa área de agreste é mais úmida. Também é mais densamente povoada e importante mercado consumidor do peixe produzido nas pisciculturas das águas do Rio São Francisco.

8.1.1. Contexto histórico-geográfico

Assim como ocorre na maioria das aglomerações produtivas em que predomina a modalidade técnica tanques-rede, o início da atividade na aglomeração do Submédio São Francisco está ligado à construção das usinas hidroelétricas de Paulo Afonso e Luiz Gonzaga. São os reservatórios dessas hidrelétricas que oferecem o suporte hídrico às pisciculturas da aglomeração.

No Brasil, os grandes projetos hidroelétricos causaram grandes impactos sociais e ambientais. Nos reservatórios em questão não foi diferente. Para falar da construção das usinas hidroelétricas de Paulo Afonso e Luiz Gonzaga temos que nos remeter à CHESF – Companhia Hidroelétrica do São Francisco⁷². A CHESF, além de coordenar obras de construção dessas hidrelétricas, exerceu e ainda exerce grande influência política e formas de controle territorial na região onde se situa a aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco.

Em meados da década de 1950, foi inaugurada a usina hidroelétrica Paulo Afonso I, importante obra para a ainda incipiente engenharia brasileira, pois, foi a primeira hidrelétrica subterrânea das Américas (Muccini; Malta, 2007). A maior expansão do complexo energético da região se deu durante o governo militar (1964-1985). O impulso para essa expansão foi a chegada na região Nordeste de grandes grupos empresariais estrangeiros e brasileiros envolvidos com extração mineral e metalurgia: Farbasa, Sal-gema, Caraíba Metais, Alcan, Copene, entre outros. Isso demandou a produção e comercialização de energia elétrica em grande escala. Foi quando a CHESF aumentou seu domínio sobre a bacia hidrográfica do Rio São Francisco, pois passou a fornecer energia a estas grandes empresas. Além desses grandes consumidores, passou a fornecer energia para outros compradores como distribuidoras estaduais, que se encarregaram da revenda de energia para consumidores residenciais e outros consumidores urbanos (Oliveira; Melo da Silva, 2019).

A Companhia construiu grandes obras, entre usinas hidroelétricas e subestações que transmitem energia para os nove estados do Nordeste, refletindo na modificação geográfica da região, com o desaparecimento de cidades que foram inundadas para que pudesse

⁷² Fundada pelo governo Vargas em 1945, inicialmente estatal, hoje se configura uma companhia de sociedade anônima de capital aberto que atua na geração e transmissão de energia em alta e extra-alta tensão, é controlada pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobras. Explora a bacia hidrográfica do rio São Francisco, com sede no Recife (CHESF, 2023).

reporosar grandes reservatórios de águas para, moverem os geradores de energia, como o Lago de Sobradinho e de Itaparica e, também fizeram surgir e desenvolver cidades, como é o caso da cidade de Paulo Afonso. Foi incentivada a acelerar e aumentar a produção de energia para a demanda da industrialização do Nordeste, e a consequência disso foi a construção de grandes usinas no curso do rio São Francisco, além da Paulo Afonso I, na Cachoeira de Paulo Afonso, construiu a PA II, PA III. Na década de 80, a CHESF construiu as Usinas Paulo Afonso IV, a Usina Luiz Gonzaga e a Usina de Xingó, aumentando o seu patrimônio e o seu potencial energético (Oliveira; Melo da Silva, 2019, p. 44).

Dessa forma, por abrigar grande controle da produção energética da região Nordeste, e ser importante centro industrial para o contexto da época, a cidade de Paulo Afonso passou a ser, aos olhares do regime militar, um núcleo urbano estratégico para o controle territorial do regime.

Paulo Afonso é considerado e classificado essencial à economia nacional. Será a partir de 4 de junho de 1968, através do Decreto-Lei 5.449, de 04 de junho de 1968, caracterizada como ‘Município de Segurança Nacional’, refletindo a postura assumida pela valorização da Doutrina de Segurança Nacional, pelo Governo Militar. A partir daí os prefeitos passaram a ser indicados pelos governos Federal e Estadual, os chamados prefeitos biônicos. Desde a sua emancipação política não houve eleições diretas para prefeito, com a abertura política no Brasil, a cidade elegerá o prefeito, pela primeira vez, eleito pelo povo, por conta do seu caráter de ‘área de segurança’, sendo governada por inteventores escolhidos pelo Governador do Estado e sabatinada pelas forças militares da região. (Oliveira; Melo da Silva, 2019, p. 48).

A explicação sobre a forte influência do regime militar na constituição desse espaço é importante, pois, nesse período se constituíram as bases de lideranças locais que têm influência sobre o ordenamento atual. As estruturas administrativas constituídas no período autoritário exerceram forte controle sobre a configuração territorial. A CHESF – que controla a produção e comercialização da energia elétrica – também regula boa parte do que pode ou não se instalar nos reservatórios. Ainda hoje, algumas práticas ligadas a esse poder regulatório expressam-se como verdadeiros resquícios desse triste período de nossa história.

Foi possível sentir de perto essa atmosfera de controle territorial em nossa visita à aglomeração produtiva, tanto nas observações, quanto na própria fala dos entrevistados.

Mas não foram somente os aspectos políticos que deixaram seus rastros. Os impactos ambientais e sociais também se fizeram presentes de forma significativa. Um bom exemplo é o da antiga cidade de Petrolândia no estado de Pernambuco. Após a finalização das obras da hidroelétrica de Luiz Gonzaga e a formação do reservatório de Itaparica, Petrolândia se viu submersa com o aumento do nível das águas do Rio São Francisco. Apesar de uma nova Petrolândia ter sido construída, muitos lugares de vivência, memórias e investimentos financeiros se perderam com a elevação das águas.

Com o passar dos anos, a população se viu obrigada a se reinventar, tendo em vista as transformações espaciais a que foi submetida. Novas possibilidades de atividades econômicas foram criadas. A mais evidente, especialmente para Petrolândia, é o turismo, que comercializa justamente as paisagens formadas pelo reservatório de Itaparica que outrora foram o grande problema. Casas de veraneio e restaurantes foram construídas às margens da represa. O ponto turístico mais famoso da cidade é a igreja da antiga Petrolândia, que apesar de submersa, permanece com seu teto descoberto pelas águas, como podemos ver na figura 62.

Figura 62: Igreja submersa da antiga cidade de Petrolândia, Pernambuco.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Obviamente, outra grande possibilidade oferecida pela construção das represas de Itaparica e de Moxotó, são as pisciculturas em tanques-rede. Dessa

forma, a atividade compartilha o uso das águas do Rio São Francisco com a produção energética e o também crescente turismo da região.

Um último aspecto a destacar sobre o contexto histórico-geográfico dessa aglomeração, diz respeito a certo grau de preferência pelo consumo do peixe inteiro. Em conversas com pequenos produtores da região e com profissionais ligados à universidade, ressaltou-se o hábito de comprar o peixe inteiro para utilizá-lo em preparações da culinária regional. Esse dado pode ser considerado também em sua relação com a expansão do turismo, uma vez que, essa atividade impulsiona pequenos negócios como pousadas e restaurantes. Desse modo, os filés não são necessariamente o subproduto mais valorizado da piscicultura no contexto dessa aglomeração. Como veremos adiante, esse fato repercute sobre comercialização da produção. Repercute particularmente sobre a produção oriunda de pequenos produtores das associações comunitárias.

8.1.2. Perfil dos produtores e modalidades técnicas

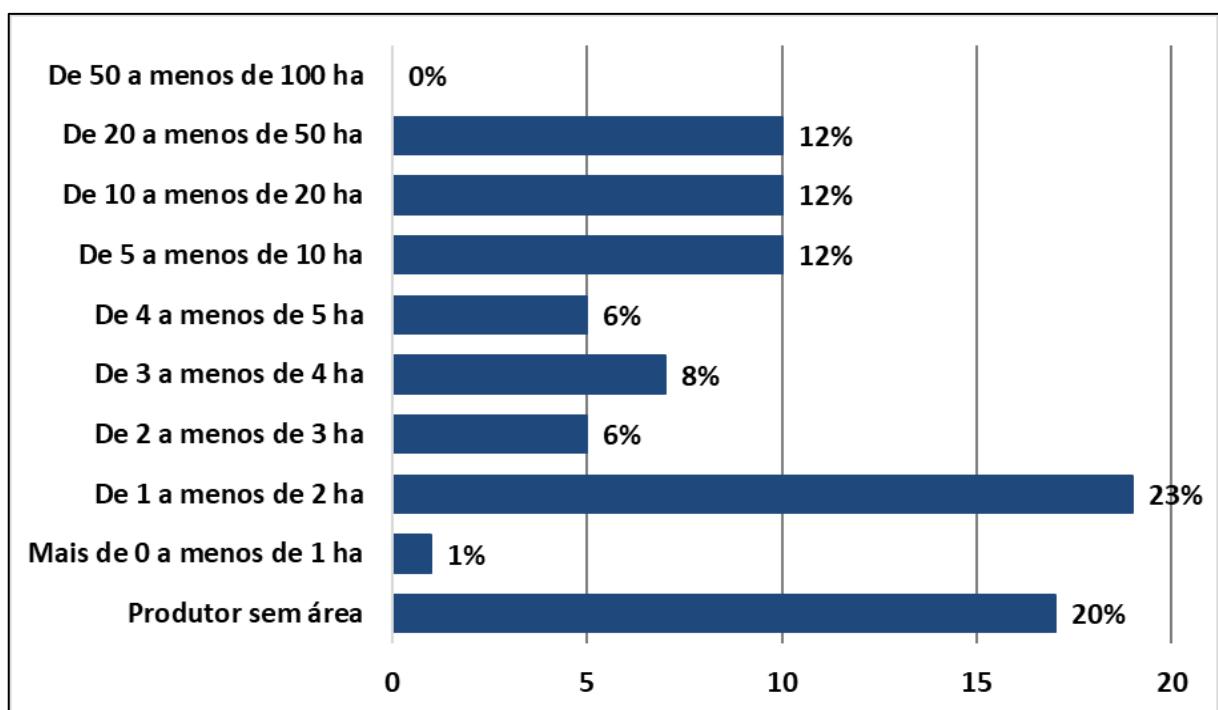
As possibilidades geradas com a disponibilidade hídrica a partir dos reservatórios de Itaparica e Moxotó começaram a ser aproveitadas pela piscicultura na década de 1990. Principalmente por produtores de médio e grande porte, vindos de outras cidades da região Nordeste, como Maceió e Recife. Esses produtores já atuavam em outras áreas, como por exemplo, agricultura de cana-de-açúcar e detinham algum capital que decidiram investir nas águas. Buscavam diversificação de suas atividades e/ou oportunidades de investimento.

Porém, o crescimento significativo da atividade na aglomeração se deu nos últimos 15 anos. Nesse período, a piscicultura foi impulsionada por produtores locais. Esse movimento recente, configura-se especialmente a partir de pequenos e médios produtores que têm encontrado na produção de tilápias em tanques-rede uma solução viável para as dificuldades socioeconômicas do semiárido nordestino (Barroso *et al.*, 2018).

De acordo com o censo agropecuário do IBGE (2017), esta aglomeração produtiva possui um total de 160 estabelecimentos que produzem tilápias. Antes de analisarmos o gráfico 12 [próxima página] que mostra a quantidade destes estabelecimentos, por tamanho de área. É válido lembrar que, na modalidade de tanques-rede, não se fazem necessárias grandes propriedades rurais para se obter

grandes volumes de produção de tilápias. Ou seja, pisciculturas praticadas em reservatórios podem sustentar seu funcionamento em bases de operações que não demandam grandes extensões de terreno seco. No entanto, propriedades rurais que possuem grandes extensões e que produzem tilápia, remetem sim, à produtores de grande porte. Grandes produtores provavelmente dispõem de maiores reservas e investimento em capital quando comparados a pequenos e médios produtores.

Gráfico 12: Número de estabelecimentos de tilapiculturas na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco, por tamanho de área, 2017.



Fonte: Censo Agropecuário do IBGE, 2017. Elaborado pelo autor, 2024.

Dito isso, nota-se que na aglomeração do Submédio São Francisco não há grandes proprietários de terra ligados à piscicultura de tilápias. Os maiores estabelecimentos em área que contemplam tilapiculturas não passam de 50 hectares, correspondendo à 12% do total. A maior parte das pisciculturas está situada em estabelecimentos com áreas de 1 a 2 hectares, compondo 23% do total. Provavelmente fazem parte desse percentual os pequenos e médios produtores, além das associações comunitárias, destaque produtivo desta aglomeração.

O que sem dúvida impressiona é o percentual de 20% de produtores que não possuem áreas. Isso em parte, explica-se pelo fato já mencionado de que podem existir bases operacionais flutuantes, necessitando apenas de acesso para recebimento de insumos e escoamento da produção. Mas, em maior medida, explica-

se pelas situações de arrendamento de terras às margens das represas, para servirem de base de operações e acesso às pisciculturas. Assim se constituem piscicultores que não são necessariamente proprietários de áreas rurais.

Quando nos referimos a pequenos produtores dessa aglomeração, estamos falando daqueles que produzem em média de 10 a 20 toneladas/mês. Nessa aglomeração, este grupo é o que reúne mais produtores (Barroso *et al.*, 2018).

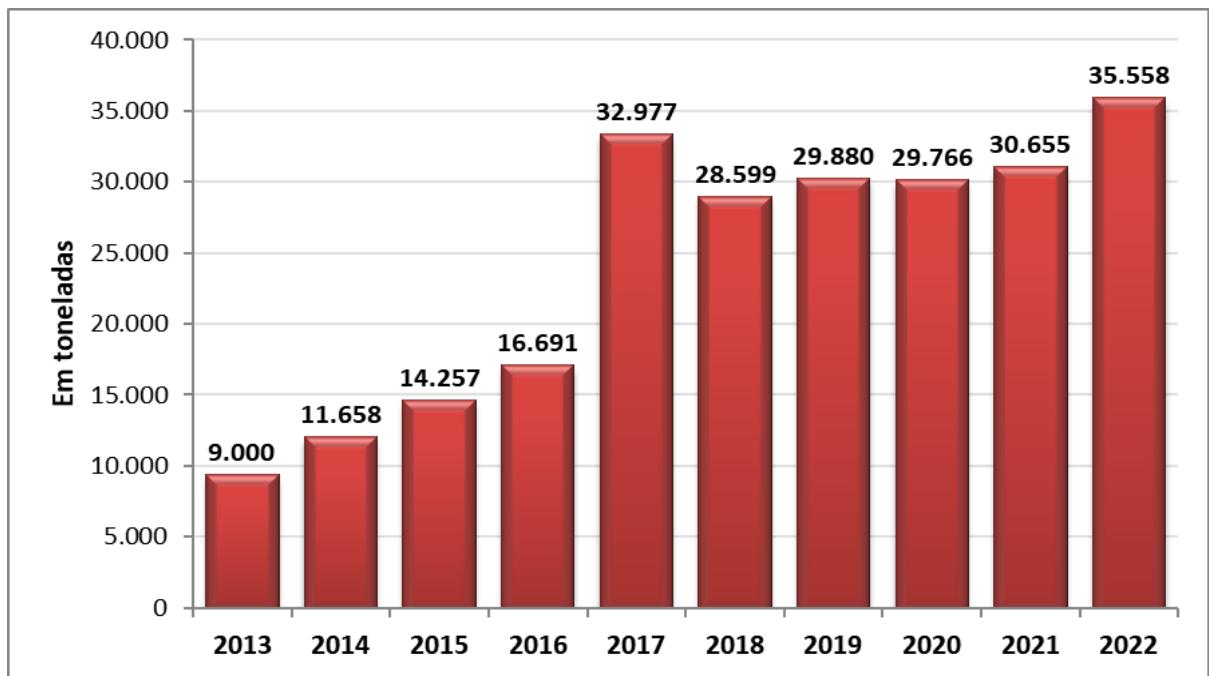
Os médios produtores se enquadram na produção média de 20 a 50 toneladas/mês. Os produtores de grande porte são aqueles que produzem em média de 200 a 400 toneladas/mês. Esse grupo representa a menor parte dos piscicultores da aglomeração.

8.1.3. Complexidade Geográfico-econômica da aglomeração produtiva

A aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco foi classificada como de nível médio de complexidade geográfico-econômica. Quais características fazem com que a aglomeração se enquadre nesta tipologia?

A resposta à esta pergunta, está primeiramente na sua alta capacidade produtiva. Nos últimos anos a aglomeração tem se mantido como a terceira no ranking das aglomerações com maiores volumes de produção de tilápias. No ano de 2021, por exemplo, mesmo com condições infraestruturais inferiores e relações menos intensas entre cultivadores dos peixes e indústria de beneficiamento, sua produção foi de apenas 4 mil toneladas a menos que a produção da aglomeração de Ilha Solteira, 2º do ranking. No gráfico 13 [próxima página] podemos visualizar os volumes de produção alcançados na aglomeração nos últimos anos.

Gráfico 13: Evolução da produção de tilápias na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), 2013-2022.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Desde o ano de 2013 é crescente o volume de produção de tilápias no Submédio do São Francisco. Assim como vimos nas outras aglomerações, também nesta temos a maior guinada produtiva no ano de 2017 que, em relação ao ano de 2016, apresentou crescimento de 97,5%. Isso pode ser explicado pela melhora de condições na conjuntura em relação aos anos precedentes (2014 a 2016). A região Nordeste passou por uma crise hídrica, além da instabilidade macroeconômica entre 2014 e 2016. A soma desses eventos resultou em redução de investimentos no setor (Gondim; Barbosa, 2018; Peixe Br, 2018).

Logo em seguida, no ano de 2018, a produção teve uma queda de 15,3%. Na sequência houve uma pequena retomada, com alta de 4,6% em 2019. Como podemos ver, estritamente quanto ao volume de produção na piscicultura, os impactos da pandemia foram menos significativos do que nas outras aglomerações. No submédio São Francisco a queda no volume produzido foi de apenas 0,3% em 2020. Em seguida, houve sucessivas altas de 2,5% em 2021, e 15,9% em 2022.

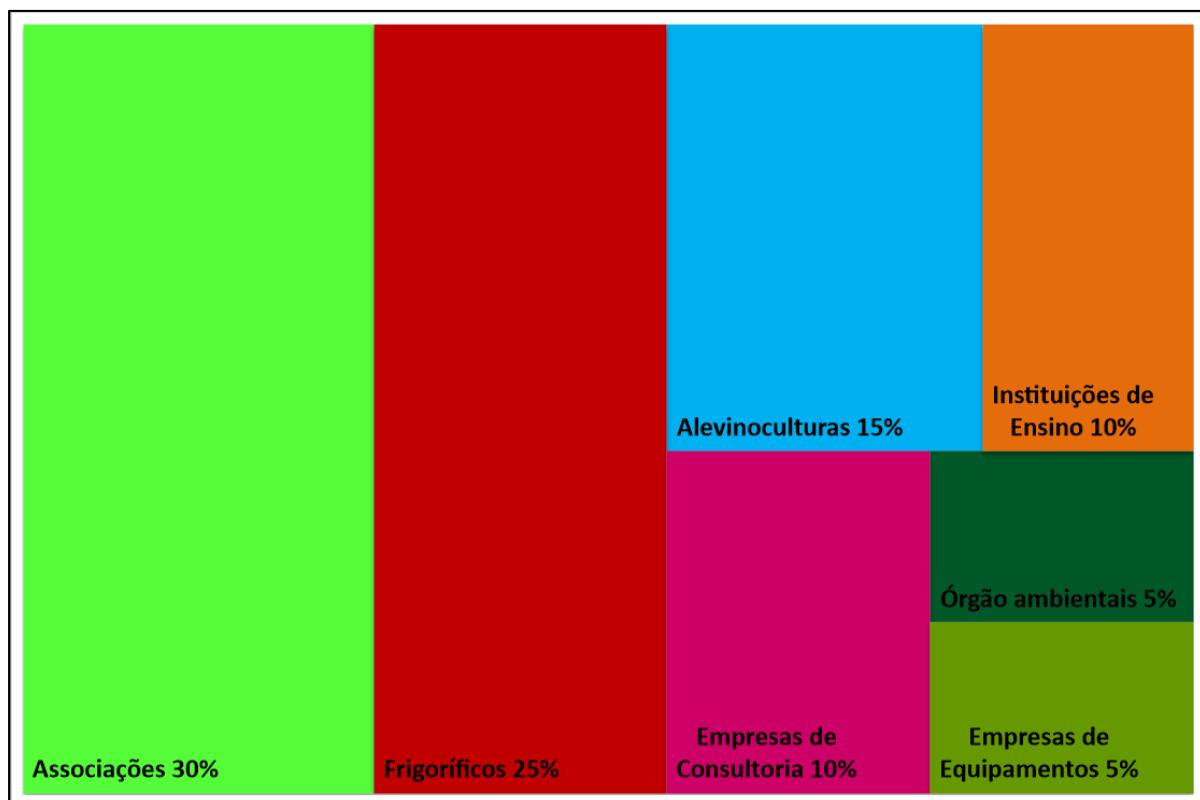
Outro aspecto que a faz mesofuncional é a alta diversidade de atores envolvidos nas etapas dos circuitos espaciais de produção e círculo de cooperação. O que há de diferente em relação às aglomerações multifuncionais anteriormente analisadas, são as formas de atuação desses diversos atores. Nessa aglomeração é

mais significativa e intensa a presença de atores dos circuitos superior marginal e inferior da economia urbana.

Os atores específicos que predominam na aglomeração do Submédio São Francisco são as associações comunitárias de piscicultores (30%). Sua estrutura particular de funcionamento, que explicitaremos à frente, os caracteriza como produtores de pequeno porte. Considerando aspectos como a intensidade em trabalho e não em capital, controle técnico sobre a produção, formas de comercialização e acesso a crédito, estes piscicultores nitidamente se enquadram no circuito inferior da economia urbana (Ribeiro *et al.*, 2015).

No gráfico 14 é possível notar a diversidade de atores específicos da aglomeração produtiva e o predomínio das associações de piscicultores em termos quantitativos. De acordo com a Embrapa Pesca e Aquicultura (2023), esta aglomeração somava em 2019 um total de 20 atores específicos envolvidos diretamente com a tilapicultura no Submédio São Francisco.

Gráfico 14: Diversidade de atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), em 2019.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Há uma quantidade considerável de frigoríficos na aglomeração: 25% do total de atores. Porém, esses frigoríficos estão predominantemente voltados ao atendimento dos grandes produtores. A maior parte dos peixes que recebem e beneficiam provém dos grandes produtores e, portanto, é com esse grupo de atores que mantêm relações mais intensas.

É importante tecer algumas considerações para esclarecer sobre o modo como estamos lidando com o porte dos atores, em relação à classificação da aglomeração produtiva em termos de sua complexidade geográfico-econômica.

Quando denominamos alguns atores como grandes ou médios, isso se dá no contexto da aglomeração que estamos analisando. Nesse caso, a do Submédio São Francisco. Por exemplo, os grandes produtores da piscicultura, bem como os frigoríficos do Submédio São Francisco, são grandes ou médios em relação ao restante dos atores locais. Entretanto, se comparados aos atores das aglomerações multifuncionais, não são tão de grande porte assim. As semelhanças entre atores de diferentes aglomerações que possuem diferentes níveis de complexidade, fica por conta dos aspectos qualitativos das relações multiescalares que mantém com a aglomeração e com a totalidade da piscicultura nacional e mundial. Por exemplo, em geral, os grandes atores de cada aglomeração desenvolvem relações verticalizadas, isto é, produtoras e reproduutoras de hierarquias econômicas e territoriais.

Outro aspecto a ressaltar é a relação dos atores com os circuitos da economia urbana, observados da perspectiva de sua participação na construção de horizontalidades. Horizontalidades que, por sua vez, configuram as aglomerações produtivas, definindo inclusive sua expressão como recorte territorial.

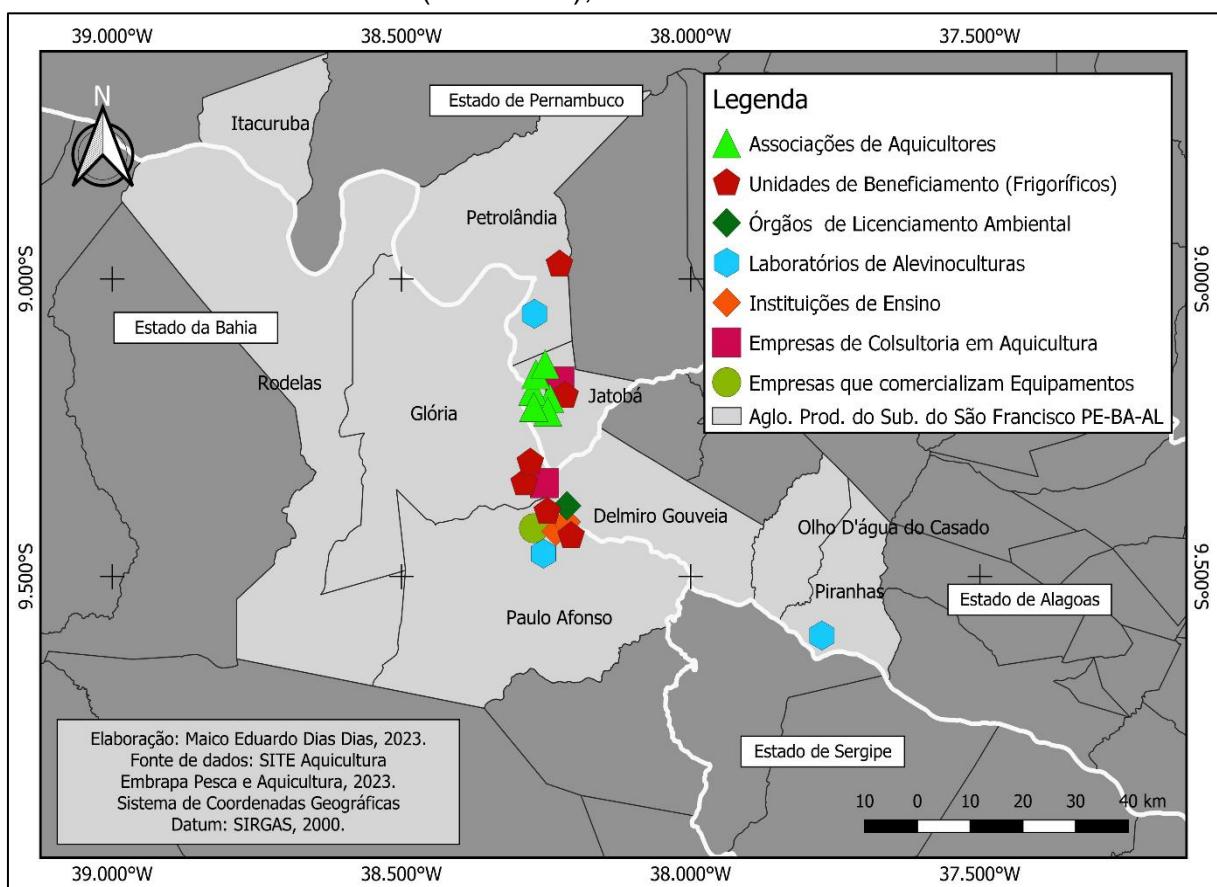
Voltando aos frigoríficos, consideramos que a situação desses atores, a estrutura interna desses estabelecimentos e sua atuação os coloca como pertencentes ao circuito superior marginal da economia urbana na aglomeração em análise.

Quanto aos demais atores presentes na aglomeração do Submédio São Francisco temos a seguinte distribuição: as alevinoculturas correspondem a 15% do total, as instituições de ensino a 10%, empresas de consultoria a 10%, empresas de equipamentos são 5% do total e os órgãos ambientais também 5%. Esses percentuais de participação são inferiores aos existentes nas aglomerações produtivas multifuncionais de Ilha Solteira e Oeste do Paraná.

A partir da distribuição espacial dos atores na aglomeração percebe-se a centralidade do município de Paulo Afonso/BA. Este município concentra os principais atores pertencentes ao círculo de cooperação da aglomeração, tais como: Instituições de ensino, órgãos de licenciamento ambiental e a Braspeixe Aquicultura – empresa que produz e comercializa equipamentos para a piscicultura. Além de pisciculturas especializadas na engorda dos peixes, Paulo Afonso/BA abriga também atores pertencentes a outras etapas do circuito espacial de produção, tais como unidades de beneficiamento e alevinoculturas.

A segunda concentração de atores se dá no município de Jatobá/PE. Nesse município o destaque fica por conta das associações comunitárias. A figura 63 permite visualizar a distribuição espacial do conjunto de atores presentes na aglomeração do Submédio São Francisco.

Figura 63: Mapa da espacialização dos atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), em 2019.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Atores específicos ligados ao circuito espacial da produção piscícola especializados nas etapas de beneficiamento e alevinagem também se fazem presentes nos municípios de Piranhas/AL, Petrolândia/PE e Glória/BA.

Vale ressaltar que, no mapa da figura 64, não estão representados os produtores da etapa de engorda. Esses atores se distribuem por todas os municípios da aglomeração.

8.2. CIRCUITO ESPACIAL DE PRODUÇÃO

A partir do panorama geral da aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco, apresentado no subitem anterior, buscamos esboçar explicações sobre a mesofuncionalidade dessa aglomeração. Daremos sequência a essas explicações tomando por base o entendimento de cada etapa do circuito espacial de produção. Assim como procedemos nas análises sobre as aglomerações multifuncionais, iniciaremos pela etapa de produção de alevinos e juvenis. Como dito anteriormente e considerando o conteúdo representado no mapa da figura 64, enfatizamos que, nessa aglomeração, a etapa de alevinagem e produção de juvenis apresenta baixa densidade. Consideramos esse dado como um fator relevante na diferenciação entre aglomerações meso e multifuncionais da tilapicultura nacional.

8.2.1. Etapa de produção de alevinos e juvenis

Com o avanço da tilapicultura de engorda em tanques-rede nos reservatórios de Moxotó e Itaparica, cresceu também a demanda por alevinos e juvenis. Contudo, até o presente momento (ano de 2023), esse aumento de demanda não foi suficiente para provocar uma expansão proporcional da alevinocultura nessa aglomeração produtiva.

Em geral, processos de trabalho e manejo internos à etapa de alevinagem, tais como: a coleta dos ovos e incubação em laboratórios que envolvem controle extremo dos procedimentos e condições ambientais, seguidos de arraçoamento para reversão sexual geralmente realizados em tanques escavados. Somente após o cumprimento bem-sucedido desses procedimentos, os pequenos peixes são alocados em tanques-rede nos reservatórios.

As estruturas e objetos técnicos que sustentam os procedimentos iniciais da alevinagem requerem, além de qualificação técnica específica,

investimentos consideráveis em equipamentos (capital fixo), quando se compara o requerido para as práticas da etapa de engorda em tanques-rede.

Os investimentos para produção de alevinos e juvenis são ainda maiores quando estamos falando do semiárido nordestino. A principal razão para isso é de ordem climática. O calor intenso, que se expressa em médias anuais de temperatura na casa dos 26 a 27º graus celsius, potencializa a ocorrência de elevadas taxas de evaporação. Segundo estudo da Embrapa⁷³, taxas de evaporação elevadas incidem com mais intensidade em superfícies livres de água e podem representar perdas significativas de disponibilidade hídrica. Logo, na região em que se situa a aglomeração, manter o volume necessário de água em tanques escavados requer infraestrutura adicional que eleva os custos de produção. É compreensível então, que existam poucas alevinoculturas na aglomeração e que, as que lá estão, sejam de grande porte (Barroso *et al.*, 2018).

Os municípios que abrigam alevinoculturas são: Piranhas/AL, Paulo Afonso/BA, e Itacuruba/PE. Dentre essas, a alevinocultura mais citada pelos entrevistados durante as visitas técnicas realizadas em algumas associações de Petrolândia e Jatobá, foi a alevinocultura de Itacuruba. Essa é a principal origem dos alevinos utilizados por eles. Na figura 64 [próxima página] a imagem de satélite possibilita visualizar as dimensões da alevinocultura da Itacuruba/PE.

⁷³ As altas taxas de evaporação que ocorrem em superfícies livres de água representam uma perda significativa na disponibilidade hídrica de uma região. [...] A evaporação varia de 1000 mm ano-1 no litoral da Bahia e Pernambuco, atingindo 2000 mm ano no interior, sendo que na área de Petrolina – PE, pode chegar a 3000 mm ano (IICA, 2002). Esses dados estão confirmados por Molle (1989) em pesquisas realizadas com base em dados de 11 postos distribuídos no Semi-Árido e séries históricas variando entre 8 e 25 anos, em que a evaporação média anual medida em tanque classe “A” aproximou-se de 3,0 m, variando entre 2.700 a 3.300 mm, sendo que os valores mais elevados ocorrem nos meses de outubro a dezembro e mínimos de abril a junho. (Moura, M.S.B. *et. Al.*, 2007, p. 45).

Figura 64: Imagem de satélite da alevinocultura em tanques escavados no semiárido nordestino, Itacuruba (PE).

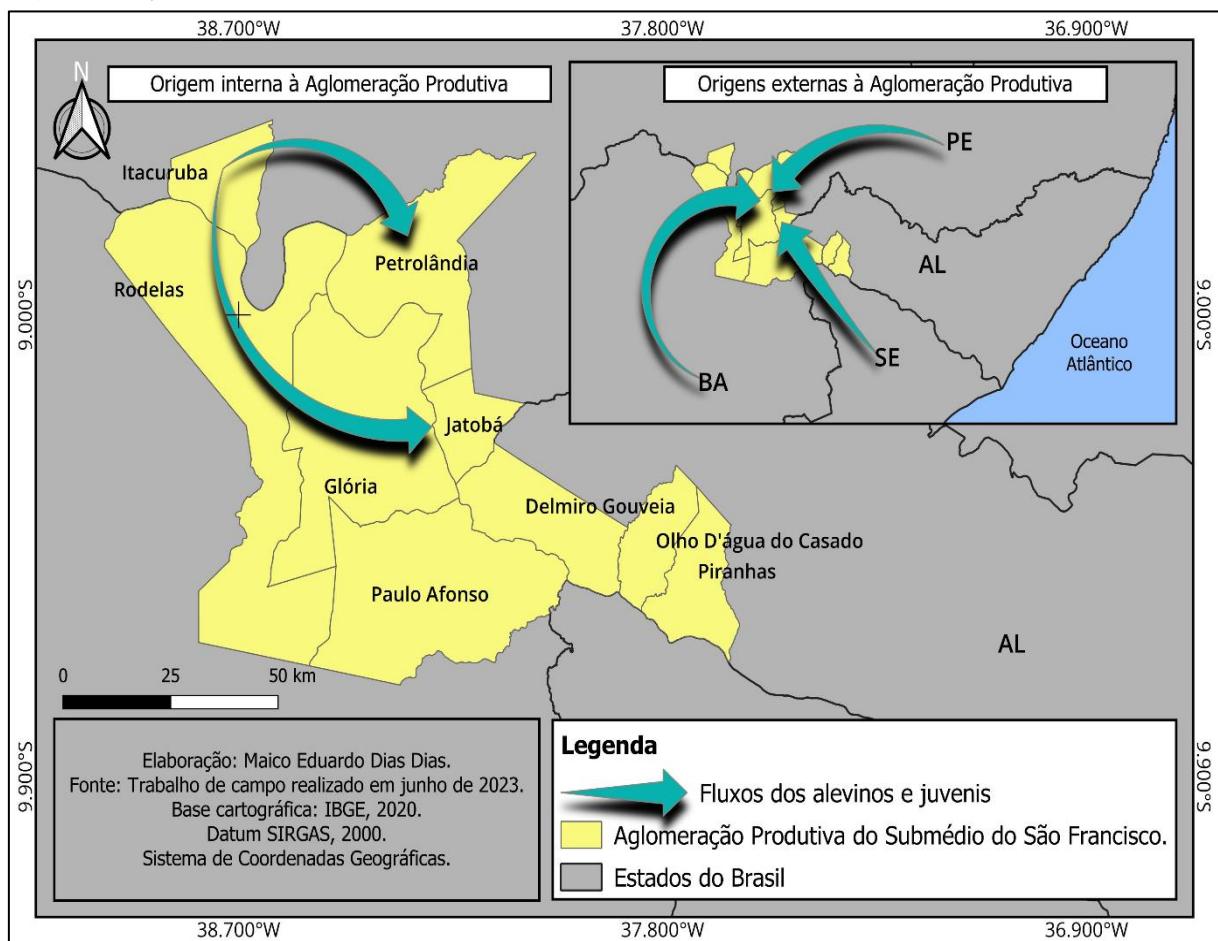


Fonte: Google Earth Pro, 2024.

A alevinocultura de Itacuruba é composta por uma estrutura de 30 tanques escavados⁷⁴, os quais, por meio de sistema de bombeamento, são abastecidos pelas águas do Rio São Francisco a partir do reservatório de Itaparica. Além Itacuruba, alevinoculturas de outros lugares da região Nordeste fornecem alevinos e juvenis para os produtores da aglomeração do Submédio São Francisco. O mapa da figura 65 representa esses fluxos.

⁷⁴ Descrevendo a alevinocultura de Itacuruba, Alves (2017, p 34) ressalta que dentre os tanques: “Existem seis tanques de cultivo de juvenis que possuem área individual de 1.800 m³, comportam até 75 mil litros de água por tanque, exibindo profundidades que variam de 1,5 a 1,8 m e têm renovação da água entre 10 e 15 dias. Ao final de cada ciclo de cultivo, os tanques são esvaziados mantidos em quarentena e tratados com calagem para um novo ciclo, de modo que estes são usados em sistema de revezamento. Os tanques das fases iniciais de alevinagem, onde ocorre oferta de antibióticos e hormônios são sempre os mesmos, separados daqueles das fases finais do crescimento”.

Figura 65: Mapa da origem e fluxos dos alevinos e juvenis utilizados na produção da Aglomeração Produtiva do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

8.2.2. Engorda em Tanques-rede: a força das associações comunitárias

Levando em consideração que o Submédio do São Francisco está localizado no semiárido nordestino, região com o maior déficit hídrico do país, relacioná-lo a uma das maiores aglomerações produtivas de peixes do Brasil parece, de início, ser algo paradoxal. Entretanto, as combinações físicas da perenidade do Rio São Francisco, que se alimenta de abundantes chuvas nas partes altas e médias de sua bacia hidrográfica – estados de Minas Gerais e parte do estado da Bahia – fazem da porção do submédio um verdadeiro oásis em meio ao Sertão, influenciando de forma significativa as populações que vivem às suas margens. Estas características combinadas à disseminação do meio técnico-científico-informacional – representado principalmente pela chegada das grandes hidroelétricas – potencializaram o uso da

água para a produção de peixes em cativeiro nos reservatórios resultantes dos investimentos na produção de energia.

Para tanto, a constituição desse espaço produtivo contou com algumas ações e respectivas intencionalidades que marcaram a formação e consolidação da aglomeração. De acordo com Tenório, Silva e Campeche (2017, p. 23)

As primeiras iniciativas de produção intensiva de peixes no Rio São Francisco com a utilização de estruturas flutuantes, a exemplo de gaiolas e tanques-rede, ocorreram em 1995 em instalações da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), em águas do reservatório hidrelétrico Delmiro Gouveia. Posteriormente, a partir de 1997, essa atividade foi consolidada no reservatório hidrelétrico Xingó, na margem baiana, pertencente ao município de Paulo Afonso, por meio de ações públicas desenvolvidas pelo próprio município e pelo Governo do Estado da Bahia, sendo executadas pela Bahia Pesca S. A. e se expandindo para os reservatórios hidrelétricos Moxotó (com margens nos estados de Alagoas, Bahia e Pernambuco) e Itaparica (com margens nos estados da Bahia e Pernambuco), formando hoje um dos maiores polos de piscicultura do Brasil com produção estimada de 50.065 toneladas de tilápias/ano. Isto é, se considerada a produção regional das áreas dos estados de Alagoas, Bahia e Pernambuco incluída nas águas dos reservatórios hidrelétricos do Submédio e Baixo São Francisco (SBSF), e não a produção por Estado da federação, pois cada estado pode apresentar vários polos produtivos de aquicultura.

Num primeiro momento, essas ações caracterizadas como iniciativas institucionais, atraíram empresas de grande porte para o baixo, e principalmente, para o submédio São Francisco. Um exemplo dessas iniciativas, foi o projeto conjunto da Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e do governo do Estado da Bahia proposto no final da década de 1990. O projeto incentivou a chegada do grupo Montagem de Projetos Especiais - MPE que, associado à empresa norte americana *Arraina Inc*, criou a *Advanced Aquaculture Technology (AAT)*, no município de Paulo Afonso/BA. Na época, o empreendimento da MPE propôs utilizar em larga escala a tecnologia de ponta de cultivo da tilápia em *Raceways*⁷⁵ (Balogh, 2005; Schulter; Vieira Filho, 2017).

Outro exemplo, em meados dos anos 2000, foi a chegada na área da aglomeração da empresa *Netuno*, hoje denominada *Agrofish/Netuno*. Neste caso,

⁷⁵ É uma série de tanques com água em alto fluxo, que permite de 1 a 20 trocas por hora. Os tanques são de concreto com formato retangulares, seguindo uma sequência e em desnível, com volume de 34,64 m3. A captação da água para abastecimento dos raceways é feita no reservatório de Moxotó, o processo é realizado por gravidade, utilizando uma bomba a vácuo que succiona a água para os raceways (Balogh, 2005).

trata-se de uma empresa que ainda está presente na aglomeração, atuando de forma semelhante aos grupos da aglomeração de Ilha Solteira, pois, domina boa parte das etapas do circuito espacial de produção. Em Paulo Afonso/BA, a empresa possui: unidade de beneficiamento, fazendas de alevinagem, cultivo de engorda em tanques-rede de grande porte, fábrica de farinha e óleo de peixe e transporte especializado.

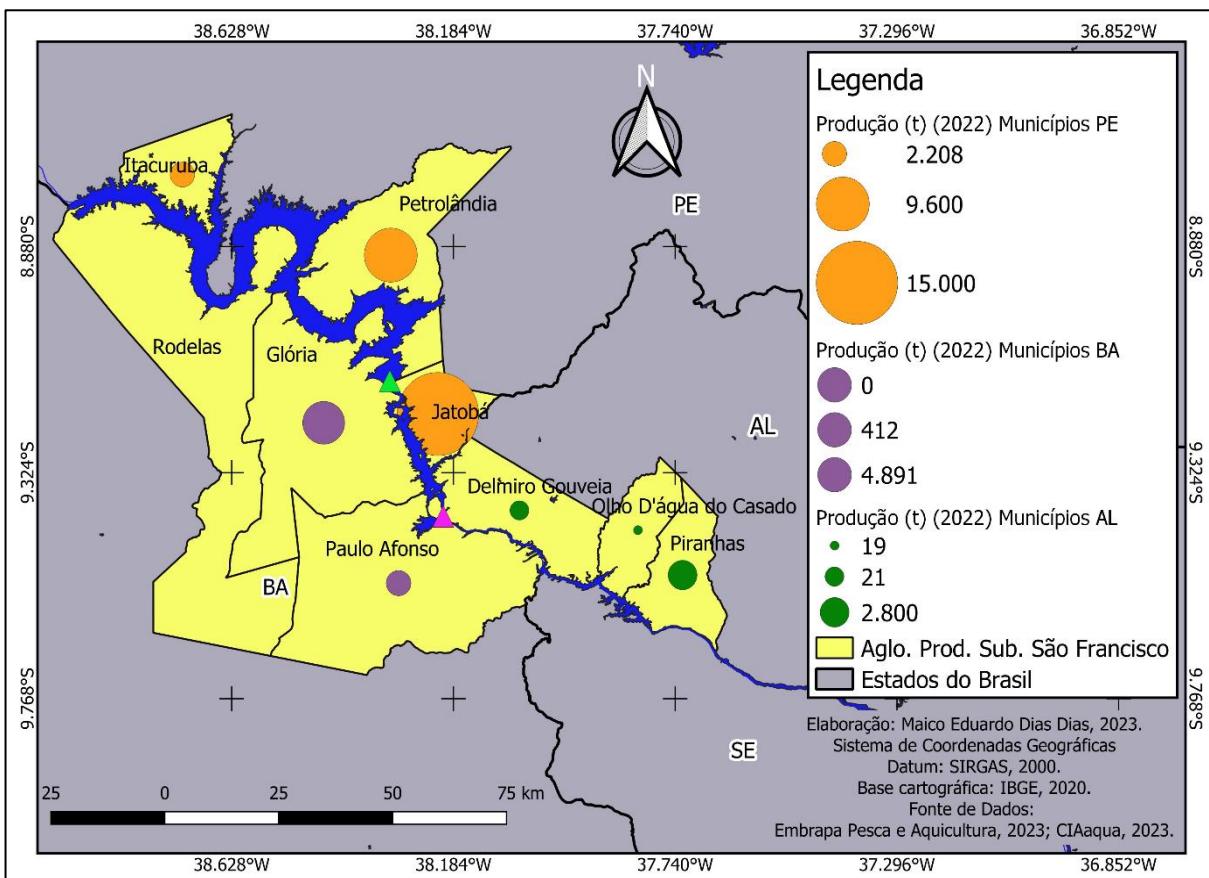
A *Agrofish/Netuno* claramente contribui para que verticalidades expressivas se manifestem na aglomeração do Submédio São Francisco. A empresa exporta para Ásia subprodutos da tilápia, como pele e escamas (Netuno, 2023). Dado o nível de capitalização, as exportações realizadas e o controle técnico sobre diversas etapas do circuito espacial de produção, podemos considerar que empresa se insere no circuito superior da economia urbana da aglomeração.

A presença de atores⁷⁶ como a *Agrofish/Netuno* não esgota e nem se constitui como fator explicativo principal da dinâmica da produção piscícola desta aglomeração. Esse papel pertence atores do circuito inferior da economia urbana da aglomeração: **as associações comunitárias**.

No mapa da figura 66 [próxima página] podemos identificar os volumes de produção alcançados na aglomeração em 2022 e sua distribuição pelos municípios que a integram. É possível notar que os municípios que concentram as maiores parcelas do volume total da etapa de engorda são Jatobá e Petrolândia no estado de Pernambuco. Justamente os municípios que abrigam a maior parte das associações comunitárias de piscicultores.

⁷⁶ Há também, nos últimos anos, a chegada no reservatório de Itaparica de grande quantidade de piscicultores vindos do interior do Ceará, mais precisamente da aglomeração monofuncional dos açudes/reservatórios de Castanhão e Orós – devido problemas e instabilidades causadas pela crise hídrica. São em maioria piscicultores de médio a grande porte que nos últimos anos têm se instalado na margem baiana do reservatório, no município de Glória/BA. Essa informação foi obtida em uma das entrevistas em trabalho de campo, no município de Petrolândia/PE.

Figura 66: Mapa de produção de tilápias na aglomeração produtiva do Submédio do São Francisco (BA/AL/PE), 2022, por municípios. Em toneladas.



Fonte: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2023. Elaborado pelo autor, 2024.

Além de Paulo Afonso, importante cidade para aglomeração devido à centralização exercida em relação ao círculo de cooperação, o estado da Bahia também se destaca pela atuação de médios e grandes piscicultores da etapa de engorda concentrados no município de Glória. Em volumes menores, temos os produtores dos municípios de Alagoas que, com exceção dos piscicultores de Delmiro Gouveia que utilizam parte de reservatório de Moxotó, utilizam águas do reservatório do reservatório de Xingó.

As associações comunitárias foram idealizadas e fundadas pelo Padre Antônio Miglio da Diocese de Floresta – PE, que juntamente com Ivone Lisboa, assessora contratada pela Diocese, lideraram e ainda hoje lideram as ações extensionistas que deram origem as associações comunitárias dessa aglomeração.

Em 2002, frente à triste realidade de miséria e falta de oportunidades e empregos no sertão pernambucano, Padre Antônio Miglio buscava uma forma de promover a emancipação social local. Segundo apurações durante o trabalho de campo, encontrou na piscicultura essa possibilidade. A partir de recursos próprios da

Diocese, foram implantados os primeiros projetos das pisciculturas em tanques-rede em Jatobá-PE. Em seguida em Petrolândia e Itacuruba (Almeida Júnior; Pereira, 2021).

Utilizando metodologias próprias de organização, as associações comunitárias são, em sua maioria, focadas na fase de engorda em tanques-rede⁷⁷.

A metodologia, basicamente tem como regra geral que a associação seja composta por 12 associados, incluindo a Diocese. Após os ciclos produtivos que, em geral têm duração de seis meses, a Diocese fica com uma parcela da divisão dos resultados, chamados pelos associados que entrevistamos de “sobras”.

Inicialmente, essa parcela das sobras pagava os investimentos feitos pela Diocese na implantação dos projetos. Depois que isso foi pago, os valores arrecadados servem para reinvestimentos na abertura de novas associações e para manutenção de alguns serviços especializados, tais como a remuneração da engenheira de pesca responsável técnica pelas pisciculturas das associações.

Os projetos das associações têm 65 tanques-rede de 14m³. A capacidade média de produção é de 15 toneladas de tilápias por mês. A comercialização dessa produção tem propiciado uma renda mensal que varia de dois a quatro salários-mínimos para cada associado⁷⁸.

A atividade que ocupa homens e mulheres, teve seu modelo organizacional adaptado ao longo do tempo, a partir das dificuldades⁷⁹ que foram aparecendo. Isso aprofundou o detalhamento de seus regimentos internos.

Para conhecer de perto a dinâmica desse trabalho realizado nas associações comunitárias, tivemos a oportunidade de visitá-las durante o trabalho de campo na aglomeração. A primeira delas foi a *Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI*, localizada em Jatobá/PE. Criada em 2006, a associação do MARI contava, no momento do trabalho de campo, com a utilização de 35 tanques-rede do total de 65 autorizados em seu projeto. Trabalhavam nessa estrutura somente 6 associados, sendo 4 mulheres e 2 homens.

⁷⁷ Uma única exceção é representada por uma das associações de Jatobá-PE que mantém uma fábrica de gelo, no município.

⁷⁸ Informações obtidas em trabalho de campo em jun. de 2023.

⁷⁹ Algumas dificuldades permeavam questões como: uso de bebida alcoólica durante o trabalho, uso de arma de fogo e arma branca (peixeiras) para proteção contra eventuais roubos de peixes e relacionamento amoroso entre os associados. Tudo isso foi proibido pela gestão do Padre Antônio, visando evitar problemas e manter o foco na produção (Oliveira, 2020).

De acordo com uma associada entrevistada, a dinâmica de trabalho da associação sofre muito com a saída de associados, sobrecarregando os que permanecem. Com as dificuldades criadas com esse “rodízio” de pessoas, a associação tem criado cada vez mais critérios de avaliação para a entrada de novos integrantes. A avaliação mais criteriosa⁸⁰ visa captar pessoas que realmente estão dispostas a permanecer na atividade e enfrentar as dificuldades. Assim, à medida que aumenta a quantidade de associados, aumenta também a quantidade de tanques-rede em funcionamento na represa. A mão de obra disponível determina o nível de aproveitamento da capacidade produtiva licenciada para o projeto.

A produção da associação do MARI é composta apenas pelo cultivo de tilápias. Pratica-se a estocagem de dois mil peixes por tanque-rede, em média 150 peixes por m³. Chama a atenção a forma incomum de arraçoamento praticada por esses piscicultores, em relação ao contexto geral da piscicultura brasileira. De forma manual, os trabalhadores e trabalhadoras associadas, alimentam os peixes a cada 20 minutos. Esse método foi criado e orientado pelo próprio Padre Antônio Miglio, que acompanha de forma assídua o funcionamento das associações.

As rações utilizadas são estocadas em sacarias, como podemos visualizar na imagem da figura 67. Em seguida, na figura 68, apresenta-se o local onde são feitas as manutenções dos equipamentos utilizados na produção, principalmente dos tanques-rede.

Figura 67: Local de armazenamento de insumos da Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

⁸⁰ Quando há solicitação de pessoas que querem se tornar associados, é feita uma assembleia de avaliação inicial, se aprovado por todos os integrantes, o solicitante permanece em estágio por três meses. Após esse período nova assembleia é realizada para avaliação final. Se for aceito pela maioria, o solicitante (ou solicitantes) se torna associado ou associada.

Figura 68: Local de manutenção dos equipamentos utilizados, Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Nota-se na figura 69, que mostra o local de manutenção, que os tanques-rede e outros equipamentos utilizados não são sofisticados, pelo contrário são relativamente simples e construídos com materiais reaproveitados. Não obstante, esses instrumentos têm sido suficientes para executar a produção na associação. A manutenção feita nos tanques-rede se dá por duas principais causas, a primeira delas é a ocorrência do mexilhão dourado⁸¹ – *Limnoperna fortunei* – que obstrui as redes dos tanques, então necessita-se fazer a limpeza destes. A segunda, tem sido a grande ocorrência e proliferação das algas conhecidas popularmente como baronesas – *Eichornia crassipes*. Essas algas, além de obstruírem as redes dos tanques, em caso de ventos fortes, podem contribuir para deslocar os tanques de onde inicialmente estão fixados. Isso pode quebrá-los e gerar necessidade de passarem por manutenção. Fatos que, obviamente, acarretam prejuízos e necessidade de deslocar

⁸¹ Trata-se de uma espécie aquática invasora que chegou até as águas brasileiras por meio dos lastros dos navios na década de 1990, com origem do sul da Ásia. Os principais problemas gerados pela existência desses animais é que “a produção de peixes em tanque-rede é um sistema de alta densidade de estocagem, dependente de grande renovação de água e da eficiência das telas, a fim de permitir essa renovação: duráveis, resistentes, conferindo alta biosseguridade e relação custo-benefício adequada. Uma tela com alto grau de colmatação por aderência de *Limnoperna fortunei* (molusco invasor) leva à queda da qualidade da água em função da baixa renovação no tanque-rede. Isso leva a um forte agravo aos peixes cultivados que ficarão estressados, acarretando aumento do risco de desenvolvimento de doenças, piora dos resultados zootécnicos, afetando questões socioeconômicas e de produção” (Vianna, 2015, p. 13).

a reduzida mão de obra dos cuidados com os peixes para manutenção dos tanques. Na figura 69 podemos visualizar a grande quantidade de baronesas às margens do Rio São Francisco, local de acesso à piscicultura da associação do MARI.

Figura 69: Proliferação de algas Baronesas (*Eichornia crassipes*), Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

O problema das baronesas se estende por toda a aglomeração produtiva, mas há maior ocorrência no reservatório de Moxotó, principalmente nas margens situadas municípios de Jatobá/PE e Glória/BA. Em pesquisa realizada por Tenório *et al.* (2021), do Observatório COMRIOS⁸², os autores destacam que em 2017:

A produção de tilápia no município de Glória foi reduzida a 10.908 t, sendo 3.408 no reservatório Moxotó e 7.500 t no reservatório Itaparica. Esta redução aconteceu após as grandes perdas de produção no município de Glória, Bahia, devido à grande estiagem, que fez com que fosse reduzida a densidade de estocagem de tilápias, e posteriormente, aos grandes bancos da macrófita aquática *Eichornia crassipes* (baronesa) que causaram grandes prejuízo no Polo SBSF, a ponto de várias pisciculturas deixarem de operar ou fecharem (Tenório *et al.*, 2021, p. 52).

Os desafios técnicos e ambientais, como as baronesas e os mexilhões, somam-se aos desafios socioculturais, decorrentes da acentuada

⁸² Observatório COMRIOS – Observações e Estudos estratégicos da Aquicultura do Rio São Francisco, é um grupo de pesquisa ligado ao curso de Engenharia de pesca da UNEB – Universidade Estadual da Bahia, campus de Paulo Afonso-BA. Trata-se de um importante integrante do círculo de cooperação desta aglomeração produtiva.

desigualdade social na região. Em um território em que o machismo e a misoginia estão arraigados, as mulheres que se inseriram e ainda se inserem nas associações, passam por situações de discriminação e preconceito. O preconceito e a discriminação relatados foram atribuídos ao simples fato de serem mulheres que passaram a trabalhar em ambientes historicamente ocupados por homens. Foi possível perceber na fala da associada entrevistada que existe uma revolta por parte da burguesia local quanto ao surgimento das associações. Isso porque, mulheres que antes se submetiam ao trabalho doméstico por diárias irrigórias ou baixos salários, viram nas associações comunitárias da piscicultura a oportunidade de se livrarem de tal exploração.

Essa alternativa de trabalho na piscicultura, gerou falta de mão de obra doméstica, o que favoreceu, inclusive, o aumento do valor das diárias pagas as mulheres que permaneceram neste tipo de serviço. Em seu relato a entrevistada diz que:

Se não fosse a piscicultura tinha gente passando fome em Jatobá. As associações deixaram muita gente revoltada pelas oportunidades que criaram para as mulheres. Inclusive o Padre Antônio foi muito criticado⁸³.

Isso mostra que as associações comunitárias promovem significativas mudanças no contexto socioeconômico de Jatobá. Nas figuras 70 e 71 [próxima página] podemos ver, respectivamente, o tipo de embarcação utilizada no trabalho nas associações comunitárias e as estruturas de tanques-rede e passarelas no Rio São Francisco.

⁸³ Informação obtida em entrevista concedida por uma associada da Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, realizada em jun. de 2023.

Figura 70: Embarcação das trabalhadoras irem até a piscicultura instalada no Rio São Francisco, Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Figura 71: Tanques-rede da Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Mesmo com as mudanças positivas que as associações trouxeram, não se pode negar que ainda há muito a ser feito. Especialmente quanto a estrutura do local e aos equipamentos de trabalho, como é possível visualizar nas fotos.

Os associados utilizam barcos de madeira à remo. As passarelas em meio aos tanques também são madeira. As passarelas e o barco, equipamento

essencial para o uso de tanques-rede, se desgastam de modo acelerado com o uso diário e constantes incidentes com ventos forte e o acúmulo de baronesas. Tal qual os tanques, esses outros equipamentos também requerem constantes reparos.

A questão da falta de estrutura vai além dos equipamentos para a produção em si. O conjunto formado pelas plataformas flutuantes, que se juntam as passarelas e ao alinhamento dos tanques-rede em que se dá o manejo peixes, também conta com uma parte coberta, um abrigo. Esse abrigo serve para que os associados passem as noites no local, de acordo com suas escalas de trabalho.

A permanência no período noturno funciona como forma de vigilância, para lidar com eventuais incidentes e evitar perdas que deles podem advir. Como podemos ver na figura 72, estes abrigos têm estrutura precária. Isso faz dessa jornada de trabalho um verdadeiro desafio em meio as águas do Rio São Francisco.

Figura 72: Abrigo flutuante onde as piscicultoras passam as noites, Associação Boa Esperança dos Piscicultores do MARI, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Visitamos também a Associação dos Pequenos Criadores de Peixes que está em funcionamento desde 2005. Neste caso, a associação comunitária compõe-se de 9 associados, metade mora na propriedade de acesso à piscicultura e a outra metade na cidade de Jatobá. São 4 homens e 5 mulheres.

Assim, como na associação do MARI, no momento do trabalho de campo, a Associação dos Pequenos Criadores de Peixe também não estava operando com seu potencial máximo de produção. Dos 65 tanques-rede licenciados para produção, 46 estavam em operação, com estocagem de média de 1.700 tilápias por tanque.

Em entrevista com as associadas na casa sede de operações – figura 73 – verificou-se que a problemática das baronesas e mexilhões também se faz presente, sendo o grande empecilho para a produção. Outro problema evidenciado, foi a dificuldade de vender as tilápias com notas fiscais para os transportadores especializados, os atravessadores, pois, por revenderem em outros estados, querem fugir de impostos como o ICMS.

Figura 73: Casa na sede de operações para suporte aos trabalhadores, Associação Pequenos Criadores de Peixe, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

As associadas ainda disseram que a piscicultura de tilápias via associações comunitárias tem sido alternativa viável, tendo em vista as outras atividades de trabalho disponíveis no município.

A responsabilidade pela produção é de todos, e quando a produção é vendida, todos recebem parte dos resultados de forma igualitária. Para manter a associação, são feitas reuniões semanais de planejamento. Nestas reuniões, são discutidas práticas e técnicas de trabalho para melhorar o desempenho das atividades da associação. Nesse sentido, demandas são levadas para essas reuniões apontando a necessidade soluções que atendam necessidades diárias.

Essa forma de organização surte efeitos inovativos incrementais. Um exemplo que permite sustentar essa afirmação é a adaptação de uma balsa com coleto e catraca para coleta de baronesas próximas da produção. Outro exemplo de melhoria, foi a decisão de comprar de novos equipamentos como carrinhos de 4 rodas, para levar as sacarias de ração do local de armazenagem até as embarcações à beira do rio.

A troca de conhecimentos e a ação coletiva na identificação de necessidades, de dificuldades e de possíveis soluções extrapola a associação comunitária dos Pequenos Criadores de Peixe. Quando ideias novas surgem e são validadas, querendo ou não, são levadas às outras associações. Identificamos claramente nessa situação a ocorrência de *Buzzs locais* já mencionados.

Em visita a outra associação denominada *Nova Aliança dos Piscicultores*, tivemos a oportunidade de ver de perto as configurações espaciais próprias a essa associação e um pouco de seu funcionamento. Essa associação comunitária foi criada em 2007 e continua em atividade até os dias atuais. As características da *Nova Aliança dos Piscicultores* são, em geral, as mesmas das demais associações de Jatobá/PE, apresentadas até aqui. Por exemplo, o projeto básico da associação também prevê a implantação de até 65 tanques-rede. No momento da visita técnica havia 40 tanques-rede em operação.

Há algumas particularidades relativas à *Nova Aliança dos Piscicultores* que merecem ser destacadas. A primeira delas é que essa associação foi a primeira a aceitar mulheres⁸⁴ entre seus associados. Outra particularidade pode ser identificada na figura 74. Podemos ver que, para facilitar o arraçoamento, bombonas para armazenamento de ração são instaladas nas passarelas, do lado de cada tanque-rede. Uma terceira particularidade é que o arraçoamento é feito de 30 a

⁸⁴ É importante destacar que existem associações que são formadas exclusivamente por mulheres. No entanto, na ocasião do trabalho de campo não foi possível realizar uma visita, tendo em vista que a maioria delas estavam em um curso para pilotagem de barco à motor, em Paulo Afonso/BA.

30 minutos. A mesma figura também evidencia a problemática da proliferação das baronesas, que já começam a tomar conta do entorno dos tanques-rede.

Figura 74: Momento do arraçoamento feito pelo trabalhador (associado), Associação Nova Aliança, Rio São Francisco, Jatobá/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

O sucesso das associações comunitárias propostas por Padre Antônio Miglio, combinado às potencialidades hídricas dos municípios vizinhos, em especial, Petrolândia/PE, fizeram com que as associações fossem parcialmente replicadas a montante do Rio São Francisco, no reservatório de Itaparica.

Essa é uma situação em que uma inovação social se difundiu pela aglomeração produtiva do Submédio São Francisco. Não se trata de simples replicação como se as associações de Petrolândia tivessem que ser idênticas às de Jatobá/PE. Apesar da grande influência do formato proposto por Padre Antônio em Jatobá, existem algumas diferenças entre as associações dos dois municípios.

No caso de Petrolândia/PE, o processo de desenvolvimento das associações comunitárias envolveu um grau mais elevado de participação de atores do círculo de cooperação da aglomeração em relação ao que ocorre em Jatobá/PE.

Dentre os atores do círculo de cooperação com alguma influência no município, destaca-se a Prefeitura Municipal de Petrolândia. A Prefeitura promove ações que visam, além do aproveitamento das águas do Rio São Francisco para

piscicultura, o aproveitamento das potencialidades turísticas municipais. De certa forma, essas ações têm contribuído para diversificação econômica em Petrolândia.

Em entrevista com a assistente social que está à frente da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, foi possível coletar informações a respeito das iniciativas municipais direcionadas às associações de piscicultores do município. Segundo a secretaria, um projeto desenvolvido pela Prefeitura em 2007, promoveu a criação de 9 associações. Esse projeto contou com a parceria de vários órgãos, como Senar, Sebrae, Governo do Estado do Pernambuco via IPA – Instituto Agronômico do Pernambuco, INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Essa lista corrobora a afirmação anterior acerca da maior participação de atores do círculo de cooperação da aglomeração e até, de atores pertencentes a outras escalas no processo de formação das associações em Petrolândia. Esses atores desempenharam diferentes papéis na formação das associações, tais como: oferecimento de cursos de manejo e administração das pisciculturas e crédito para custeio.

Além destes atores, a CODEVASF – Companhia dos Vales do São Francisco e do Parnaíba foi importante nesse processo. O fornecimento de alevinos e juvenis vindos de Cabrobó/PE, foi determinante para o início da piscicultura conduzida pelas associações.

No início, também houve o apoio de atores da iniciativa privada, principalmente a *Agrofish/Netuno*. A empresa apoiou as associações no aprendizado da técnica e comprava a produção das mesmas. Algumas associações de Jatobá/PE receberam piscicultores/ associados de Petrolândia/PE para realizar estágios e compreender os desafios cotidianos da atividade.

As associações comunitárias de Petrolândia enfrentaram e enfrentam muitos desafios em seu caminho. A começar pela demora na aprovação dos financiamentos e dos licenciamentos ambientais para implantação dos projetos em águas da União. Os projetos inseridos nos órgãos ambientais em 2007 foram aprovados somente em 2011. O início dos projetos foi tímido. Apenas 10 tanques-rede entraram em operação em 2011. O número de tanques em operação aumentou aos poucos, chegando a uma média atual de 80 tanques-rede.

Por meio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, a Prefeitura segue auxiliando na manutenção das associações. Uma das ações que chamou nossa atenção foi o rigor com que exigem a observação das normativas

impostas pelos órgãos licenciadores. A própria Prefeitura também emite alvarás de funcionamento.

Durante a entrevista a Secretaria municipal comentou que as associações vinham fazendo crescer produção até 2019, mas sofreram um enorme impacto com a pandemia da Covid-19. Além de uma queda brusca nas vendas de tilápia, houve alta no preço dos insumos, principalmente da ração. Isso trouxe forte impacto negativo para as associações. A aquisição de ração corresponde, neste caso, algo entre 70 e 80% dos custos de produção. Ligado a isso, houve também dificuldade para encontrar e comprar alevinos.

Outro importante ator do círculo de cooperação impulsionador das associações de piscicultores de Petrolândia, é a CAAP – Cooperativa Agro-Aquícola de Petrolândia que organiza a compra conjunta de insumos e alevinos, diminuindo assim os custos das associações. Em 2023 a Cooperativa contava com 120 cooperados e possuía dois caminhões, um com equipamentos para transporte de peixes vivos e outro do tipo baú, para transporte de peixe em caixas cobertos por gelo.

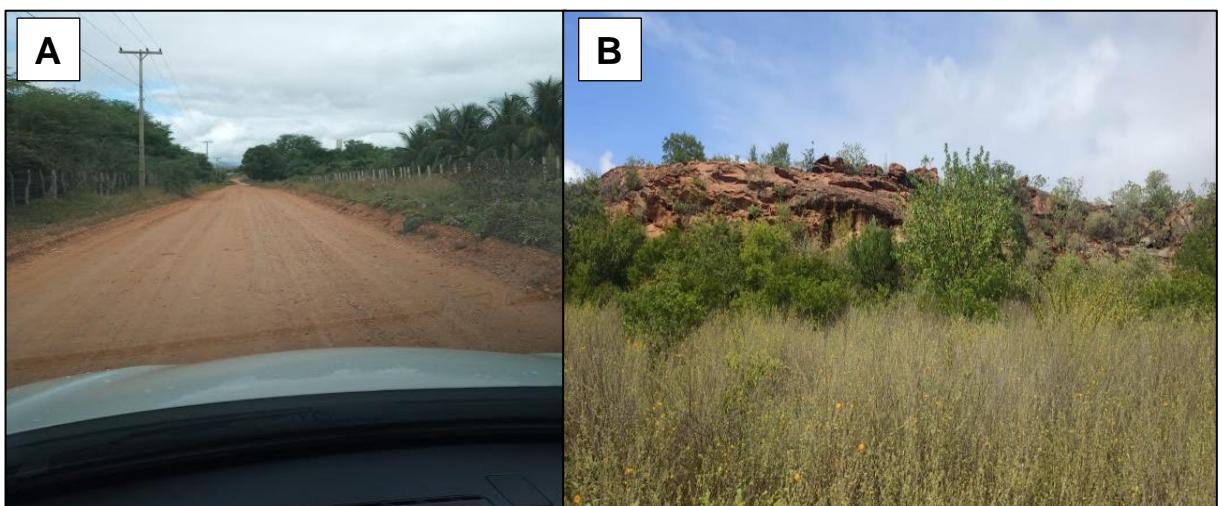
Em entrevista o presidente da Cooperativa, que possui formação em engenharia de pesca, nos foi relatado que, além dos problemas já mencionados, soma-se a eles a grande dificuldade de comercialização da tilápia, sobretudo, de subprodutos com maior valor agregado. O principal esforço da cooperativa tem sido a mobilização política e financeira para atrair a implantação de uma unidade de beneficiamento no município. Isso tornaria mais fácil a comercialização de subprodutos do beneficiamento dos peixes produzidos nas associações. Reduziria a dependência de se vender quase que exclusivamente peixes inteiros, mesmo que esse produto seja o mais procurado na região. Na verdade, segundo ele, isso abriria portas para uma comercialização para outros mercados, expandindo os fluxos comerciais das associações para outras regiões do país.

Para entender melhor o funcionamento de uma das associações de Petrolândia, tivemos a oportunidade de conhecer a *Associação dos Piscicultores do Serrote Preto*. A associação foi criada em 2008, sendo uma das primeiras do projeto proposto pela Prefeitura Municipal de Petrolândia/PE. No trajeto para chegar até a associação notamos que a maior parte da estrada é de boa qualidade. Trata-se de uma área de fluxo contínuo de carros e caminhões por conta do predomínio de culturas irrigadas, principalmente coco da Bahia. Assim, a estrada passa por constante manutenção, mesmo sendo uma estrada apenas de terra e cascalhos.

Porém, uma parte menor do trajeto possui grandes declives e afloramentos rochosos que dificultam o acesso, especialmente, quando esse acesso tem de ser feito por caminhões transportando cargas de peixes.

Na figura 75, a imagem (A) mostra a estrada em melhores condições de tráfego que compreende a maior trajeto. A imagem (B) mostra uma paisagem das proximidades da associação, com a formação rochosa que, a partir de seu nome popular, serviu de inspiração para o nome da associação: o Serrote Preto.

Figura 75: Estrada de acesso à Associação dos Piscicultores do Serrote Preto e paisagem formação rochosa que dá o nome da associação, Petrolândia/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Em 2023, momento da visita, a *associação do Serrote Preto* contava com 10 associados. Em geral segue as mesmas normas e características das associações de Jatobá/PE, propostas pelo Padre Antônio Miglio. Há apenas algumas distinções. Neste caso, também são permitidos no máximo 12 associados ou associadas, porém, não há relação nenhuma com a Diocese de Floresta/PE. Em relação às associações de Jatobá/PE a prática de arraçoamento é feita em intervalos de tempo maiores do que os 20 minutos praticados no município vizinho.

Em entrevista com um dos associados da Serrote Preto que é técnico em aquicultura, ficou evidenciada a necessidade de aprimorar os processos e equipamentos de trabalho. Em seu relato, ele diz estar muito *antenado*. O entrevistado se mantém atualizado por meio de vídeos e tutoriais do *Youtube* voltados à piscicultura. Devido ao alto custo de aquisição de equipamentos sofisticados, como as classificadoras automáticas de peixes por tamanho do espécime por exemplo, o entrevistado conta que adaptou a máquina da associação, alterando-a de manual para

automática. Isso resultou em ganhos na agilidade de realização dessa tarefa. Passaram de uma média de 1.500 peixes classificados por dia para 6 mil peixes/dia.

Segundo ele, a classificação do peixe por tamanho em diferentes tanques resulta em menor mortalidade. Os peixes do mesmo tamanho disputam a alimentação no momento do arraçoamento. Com a classificação, essa disputa fica “mais justa”. Proporciona ainda, mais uniformidade da produção.

Ideias e práticas como estas são replicadas entre as associações de Petrolândia/PE. Até 2020 realizavam fóruns que reuniam mensalmente as associações para este tipo de disseminação de conhecimento e debates. Infelizmente, com a pandemia da Covid-19, os fóruns foram interrompidos. Mesmo com o fim do período pandêmico, até o momento da visita em 2023, não haviam retomado essa estratégia. Mais uma vez fica evidente a presença de redes de conhecimentos – *Buzzs locais* – nas aglomerações produtivas da piscicultura brasileira. Essas redes de conhecimento, isto é, os *Buzzs locais*, acabam por reforçar as horizontalidades nas aglomerações. Nas figuras 76 e 77 pode-se visualizar as estruturas da associação do Serrote Preto.

Figura 76: Interior do local de armazenamento de ração e organização das operações da Associação dos Piscicultores do Serrote Preto, Petrolândia/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Figura 77: Estrutura da piscicultura da Associação dos Piscicultores do Serrote Preto, Rio São Francisco, Petrolândia/PE.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Como dito anteriormente, faz muita falta a existência de algum frigorífico próximo para realizar o beneficiamento das tilápias cultivadas pelas associações de Petrolândia/PE. Essa ausência faz com que, os fluxos de comercialização dessas pisciculturas, siga praticamente o mesmo destino que o das associações de Jatobá/PE. O que predomina nesses fluxos é a venda peixes inteiros em feiras livres em municípios da aglomeração ou para frigoríficos distantes.

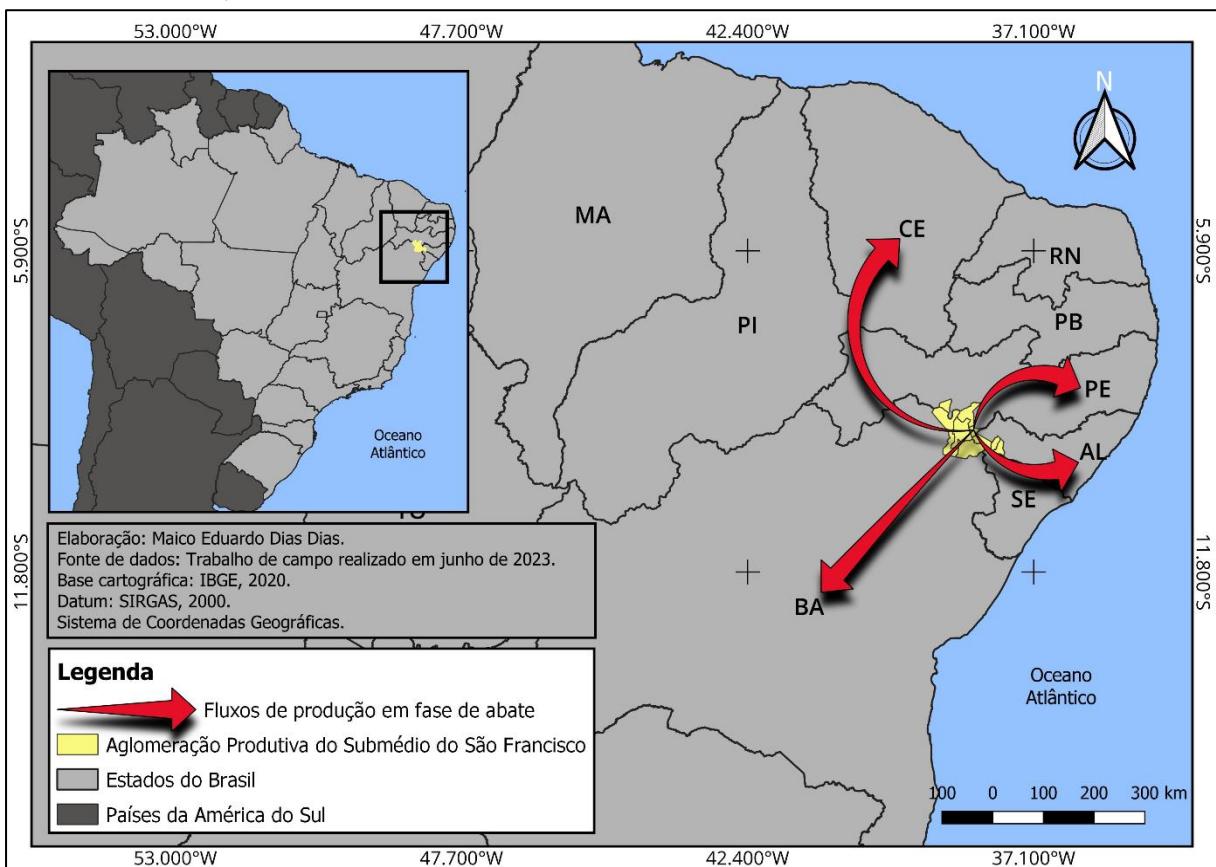
Também em Petrolândia, a produção é inicialmente vendida para transportadores especializados, os atravessadores. Esses atores são intermediários na conexão entre a etapa de engorda de cada piscicultura e o consumo final em feiras livres. Barroso *et al.* (2018) revela o perfil desses intermediadores que são formados por:

Comerciantes que utilizam um único veículo (caminhão ou caminhonete) para coletar o peixe nas fazendas e levá-los diretamente para o varejo. Normalmente estes intermediários compram volumes relativamente reduzidos e fazem suas compras semanalmente junto aos piscicultores. Esses pequenos volumes de compra se justificam pela ausência de estruturas de armazenamento e também pela baixa capacidade financeira dos intermediários (Barroso *et al.*, 2018, p. 79).

No mapa da figura 78 a seguir, é possível ver os principais destinos da produção de tilápias das associações de Jatobá/PE e Petrolândia/PE. Esses fluxos

comerciais têm se limitado aos estados da região Nordeste justamente porque se comercializa peixes inteiros no gelo.

Figura 78: Mapa dos principais destinos da produção de tilápias em fase de abate da das associações de Jatobá/PE e Petrolândia-PE.



Fonte: Organizado pelo autor, 2023.

No mapa da figura 78 e nas análises feitas neste tópico, o objetivo foi evidenciar a força das associações comunitárias, não só do ponto de vista da geração de trabalho e renda, mas da emancipação social que pode acontecer a partir delas.

8.2.3. Insumos e Equipamentos: a expansão dos tanques-rede circulares

O consumo produtivo das pisciculturas da aglomeração do Submédio São Francisco revela aspectos relevantes da configuração territorial e da vida de relações dessa aglomeração.

Esse consumo particular gera fluxos e trocas entre localidades da própria aglomeração, com localidades mais distantes, mas ainda dentro da Região Nordeste. Alguns outros evolvem distâncias maiores, chegando a outras regiões do país. Iniciamos a análise desse tópico com o consumo produtivo das associações

comunitárias e, em seguida passaremos ao consumo produtivo dos piscicultores de médio e grande porte.

O consumo produtivo das associações comunitárias se concentra na compra de rações produzidas por indústrias localizadas na própria aglomeração produtiva ou na região Nordeste. Esses fluxos reforçam a produção de horizontalidades na aglomeração do Submédio São Francisco. As rações utilizadas pelas associações têm origem em fábricas localizadas em Pernambuco, mais exatamente no Recife, Rio Grande do Norte, Paraíba e em Paulo Afonso, no estado da Bahia⁸⁵.

A cidade de Paulo Afonso/BA detém centralidade relevante para os fluxos da piscicultura na aglomeração do Submédio São Francisco. A maior parte da aquisição das rações utilizadas pelas associações é feita a partir de representações comerciais alocadas nessa cidade.

Paulo Afonso é também o principal local de origem dos equipamentos utilizados pelos piscicultores da aglomeração de forma geral, incluindo as associações comunitárias. Isso porque, alguns equipamentos, como por exemplo, parafusos e redes específicas, não são encontrados em Jatobá, Petrolândia, Glória e demais municípios da aglomeração. Somente em Paulo Afonso é possível adquiri-los. Esses dados demonstram o papel central de Paulo Afonso para o funcionamento do circuito espacial de produção da aglomeração produtiva do Submédio São Francisco.

Para prosseguir com a análise sobre o consumo produtivo, teceremos considerações mais detalhadas sobre um importante fornecedor de equipamentos essenciais para as pisciculturas praticadas em reservatórios: os tanques-rede. O fornecedor em questão é a empresa *Braspeixe*.

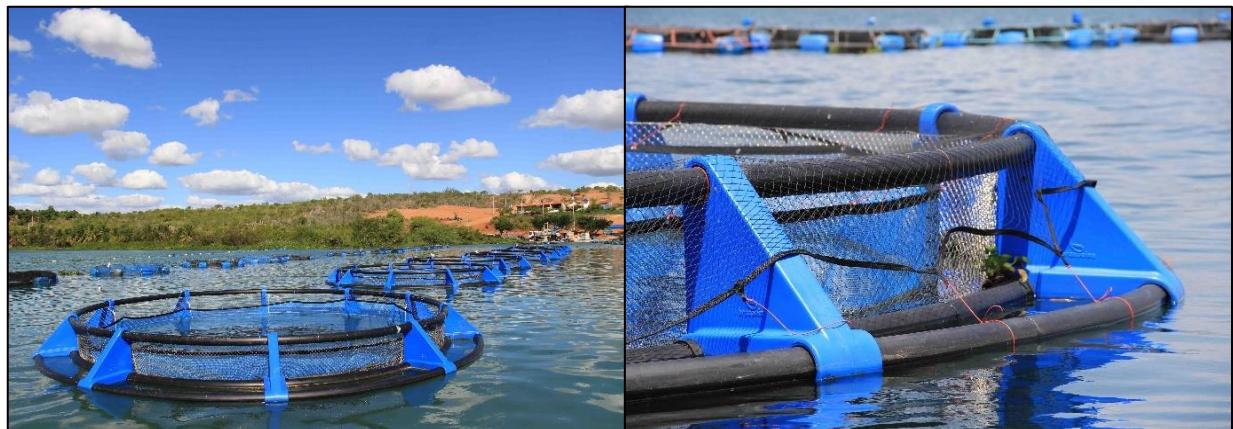
Em entrevista com o proprietário da *Braspeixe*, soubemos que a empresa iniciou suas atividades no ano de 2001 como uma piscicultura situada no município de Glória. Mas, logo depois, no ano de 2005, percebeu a grande demanda por tanques-rede e outros equipamentos na aglomeração. Decidiu então entrar para o ramo da fabricação de tanques-rede e, atualmente, tem sua sede e unidade de produção em Paulo Afonso/BA.

⁸⁵ Informações obtidas nas entrevistas em trabalho de campo em jun. de 2023.

Em todas as entrevistas com pessoas das associações comunitárias⁸⁶ e outros piscicultores locais verificou-se a compra de equipamentos dessa empresa local.

A Braspeixe está expandindo seu alcance para outros lugares do Brasil. Os tanques-rede da *Braspeixe* são fabricados em PEAD (polietileno de alta densidade). A empresa iniciou a fabricação de tanques-rede feitos exclusivamente de PEAD em 2014. Segundo o proprietário, essa mudança foi feita para que os equipamentos tivessem maior durabilidade. Na figura 79 podemos ver imagens desses tanques-rede.

Figura 79: Tanques-rede PEAD circulares, produzidos pela Braspeixe, Paulo Afonso/BA.



Fonte: Braspeixe, 2023. Disponível em: <http://braspeixe.com.br/> Acesso em: 01 de nov. de 2023.

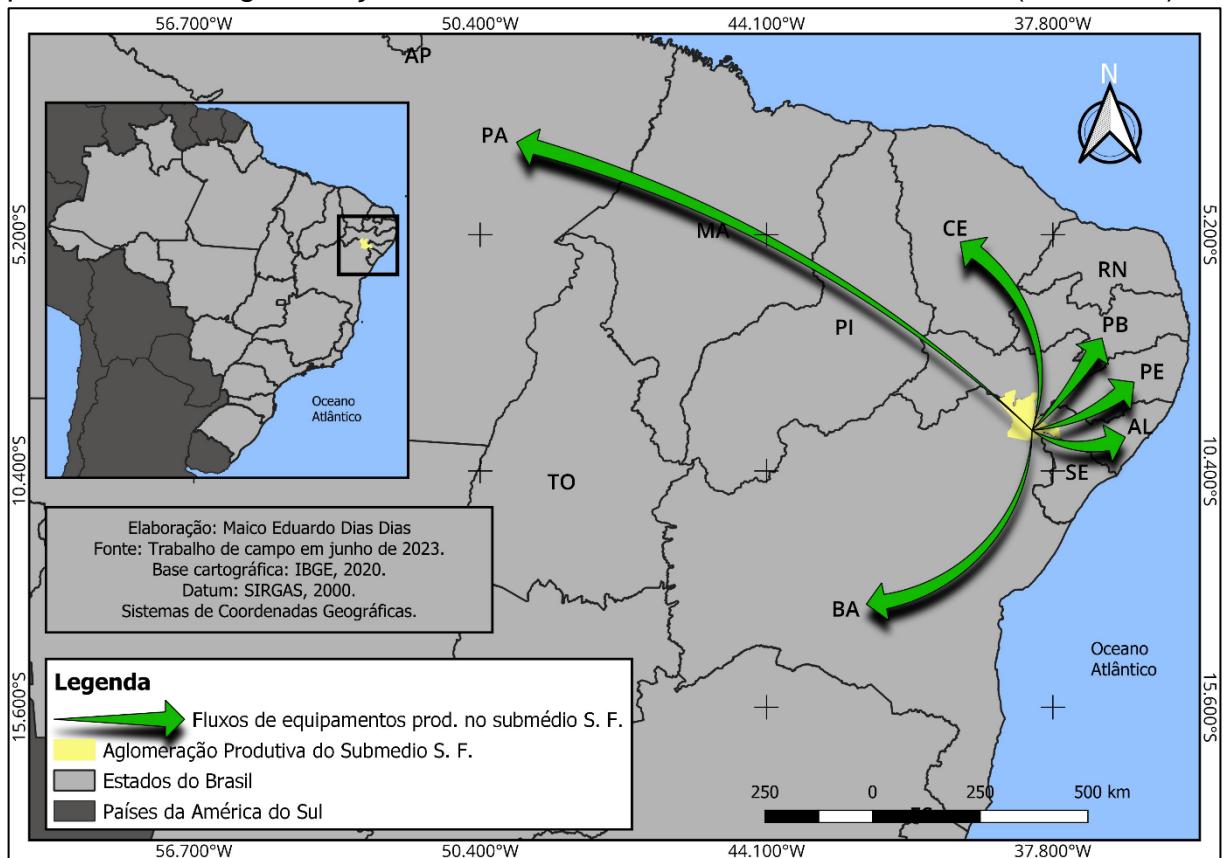
A empresa decidiu também diversificar e passou a produzir tanques-rede de PEAD de tamanhos menores em relação aos já existentes em grandes pisciculturas. Essa diversificação tornou os tanques-rede da *Braspeixe* acessíveis à piscicultores de pequeno porte. Os tanques em PEAD variam de 5 a 15 metros de diâmetro, possuem maior durabilidade do que os demais – feitos de ferro ou telas de arame galvanizado – chegando a 15 anos de vida útil. De acordo com o proprietário também requerem menos manutenção.

Após a implantação da produção de tanques-rede feitos exclusivamente de PEAD, os fluxos de comercialização da empresa começaram a

⁸⁶ Se verificarmos as fotos apresentadas que mostram equipamentos das associações comunitárias, veremos que os tanques-rede são de ferro e não em PEAD. Isso porque, a *Braspeixe* até o ano de 2014 fabricava e comercializava na aglomeração tanques de ferro circulares e quadrados, telas de inox, telas de arame galvanizado plastificada, comedouros, e passarelas flutuantes.

extrapolar os limites da aglomeração do Submédio do São Francisco, como pode-se ver no mapa da figura 80.

Figura 80: Mapa dos principais destinos de equipamentos para piscicultura produzidos na Aglomeração Produtiva do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).



Fonte: Organizado pelo autor, 2024.

O destino destacado pelo entrevistado foi o estado do Pará, que de fato possui uma particularidade interessante. Os tanques seguem para o município de Tucuruí, onde são utilizados para a produção de peixes nativos e não de tilápias, especialmente, a espécie matrinxã. Trata-se de uma situação que indica transferência da psicosfera/tecnosfera intencionalmente criada para a tilapicultura, para pisciculturas do Contexto Regional Norte-Centro-Oeste do Brasil, onde predomina a piscicultura de espécies nativas.

A tecnologia PEAD, é amplamente utilizada pelos países líderes em produção de peixes em cativeiro, como Chile, Noruega e China. Boa parte dos materiais utilizados na fabricação e montagem dos tanques da *Braspeixe* são de origem chinesa. Isso evidencia a conexão da produção de equipamentos da aglomeração do Submédio São Francisco com sistema global da aquicultura.

De forma geral, indica que ações e intencionalidades inerentes à piscicultura praticada no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul do país começam a dar sinais de que podem se apropriar também das bases técnicas que sustentam a produção de peixes nativos do Brasil amazônico.

8.2.4. Da Falta de Beneficiamento à Comercialização do Peixe Inteiro: um consumo regional

Apesar da presença de unidades de beneficiamento existirem na aglomeração mesofuncional do Submédio São Francisco, estas unidades não atendem à produção existente e muito menos seu potencial de expansão. Isso porque, as que existem, pertencem a produtores de grande porte que limitam o uso das unidades de beneficiamento ao que é produzido em suas pisciculturas. Dessa forma, pequenos e médios produtores ficam à mercê da comercialização com os “atravessadores”, que constituem sua única opção.

Boa parte das tilápias produzidas por pequenos e médios produtores segue para o consumo sem passar pela etapa de beneficiamento em frigoríficos, chegando ao consumidor final na condição de peixe inteiro. De acordo com Barroso *et al.* (2018), os intermediários:

Compram e distribuem o pescado nos principais canais de varejo do mercado regional, sendo os principais as feiras livres, as peixarias e, mais recentemente, os supermercados. Este mercado regional está localizado dentro de um raio de, aproximadamente, 500 km e abrange, sobretudo, municípios do interior, além de algumas capitais dos estados que compõem o Polo SBSF (Barroso *et al.*, 2018, p. 76).

Em relação ao beneficiamento e escoamento do que é produzido pelas associações comunitárias e até por médios produtores é importante destacar alguns aspectos. A falta de unidades de beneficiamento vai além da agregação de valor pela industrialização em si. O beneficiamento em frigoríficos dá origem a subprodutos como os filés. A escassez de frigoríficos limita a potencialidade da produção de pequenos piscicultores. Limita em termos do volume de produção e dos canais de comercialização que podem ser alcançados, como por exemplo, os supermercados. Para que ocorra a comercialização em supermercados há necessidade de que o produto tenha passado por um estabelecimento que atenda aos rigores das normatizações de vigilância sanitária. Os produtos devem apresentar em

suas embalagens selos de Inspeção Federal – SIF, ou de inspeções estaduais e municipais. Sem as unidades de beneficiamento, esse campo de comercialização tem sido dominado pelos produtores de grande porte. Como pode-se ver no quadro 05 a seguir.

Quadro 05: Principais características da comercialização da tilápia na aglomeração mesofuncional do Submédio do São Francisco.

Perfil do produtor (Porte)	Principais canais de comercialização	Principais formas de apresentação
Pequeno (Associações)	Intermediários	Inteiro fresco
Médio	Intermediários e vendas diretas aos varejistas	Inteiro fresco
Grande	Frigoríficos e supermercados	Filé congelado

Fonte: Organizado pelo autor, 2024. Adaptado de Barroso *et al.* 2018.

No caso da comercialização diretas com os varejistas, sobretudo feirantes, as tilápias são vendidas inteiras, sendo posteriormente eviscerada por eles para a venda nas feiras. De acordo com Barroso *et al.* (2018), as feiras livres ainda representam o principal canal de venda da produção da maioria dos piscicultores da aglomeração produtiva, especialmente os que participam das associações comunitárias. Barroso *et al.* ressalta a necessidade de uma melhor estruturação deste canal de vendas, de modo que possa oferecer aos consumidores produtos com melhor apresentação, sanidade e qualidade. “A venda de filé ou outros cortes, ainda é insignificante e restrita a alguns supermercados e peixarias que exploram um consumidor de maior renda” (Barroso *et al.*, 2018, p. 77).

Neste sentido, fica nítida a necessidade de ampliar o número unidades de beneficiamento nesta aglomeração produtiva. O que acabaria se desdobrando em maior aproveitamento do potencial do circuito espacial de produção que já é bem estabelecido em sua etapa de engorda. Além de gerar maior segurança sanitária dos produtos comercializados. Adicionalmente seria uma nova forma de gerar empregos formais nessa atividade industrial.

8.3. CÍRCULO DE COOPERAÇÃO

A aglomeração produtiva mesofuncional do Submédio do São Francisco possui algumas particularidades que devem ser ressaltadas, pois, alguns

atores se constituem simultaneamente como representantes de uma determinada etapa do circuito espacial de produção e como parte do círculo de cooperação da aglomeração.

Os chamados “atravessadores”⁸⁷, denominação que num primeiro momento parece soar pejorativa, identifica atores que atravessam o diálogo direto do produtor com o ator da próxima etapa do circuito. Nessa aglomeração a ação dos atravessadores se apresenta como possibilidade principal para o escoamento das tilápias produzidas pelos piscicultores de pequeno e médio porte, incluindo as associações comunitárias. Nesse sentido, com a clara falta de unidades de beneficiamento, estes atravessadores, que preferimos chamar de transportadores especializados, têm exercido mais que o papel de comerciantes e transportadores de fato. Eles acabam por organizar a circulação da produção existente no circuito inferior da economia da aglomeração produtiva, agindo assim simultaneamente como atores característicos do circuito espacial de produção e do círculo de cooperação, à medida que aceleram e viabilizam conexões entre etapas da piscicultura.

Essa atuação híbrida também acontece com as associações comunitárias. As associações não são uma forma comum de pisciculturas de engorda – etapa fundamental do circuito espacial de produção da tilápia. Por sua forma de organização são, ao mesmo tempo, participantes simultâneos do circuito espacial de produção e do círculo de cooperação. Representam um modelo replicável de aproveitamento das combinações geográficas locais que tem gerado resultados na fluidez e conexão entre etapas produtivas.

Outra particularidade da aglomeração produtiva do Submédio São Francisco é a combinação existente entre o círculo de cooperação da aglomeração com atores do círculo de cooperação de outras aglomerações do país. Tal é o caso das universidades públicas e centros de pesquisa que ofertam cursos direcionados à piscicultura e aquicultura em geral. Neste caso, a UNEB, Universidade Estadual da Bahia, faz este papel ao manter o curso de Engenharia de Pesca no campus VIII, em Paulo Afonso-BA. Todos os anos esse curso de graduação forma profissionais com capacidade técnica para atuar no setor aquícola. Destacamos ainda o CDTA – Centro

⁸⁷ Os transportadores especializados que possuem caminhões equipados para a tarefa escoamento das tilápias inteiras resfriadas ou congelas, são popularmente e localmente chamados de atravessadores. São eles os responsáveis por fazer chegar a produção das associações comunitárias e de outros pequenos piscicultores aos centros consumidores da região.

de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia em Aquicultura. Na figura 81 é possível visualizar alguns aspectos de sua estrutura.

Figura 81: Sede do CDTA – Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias Aquáticas, UNEB – Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso – Bahia.



Fonte: Acervo pessoal. Trabalho de campo realizado em jun. de 2023.

Visando o impulsionar o desenvolvimento da aglomeração produtiva, o CDTA foi viabilizado em 2007, a partir da parceria entre a UNEB, FABESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia e MIDR – Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional. Com o objetivo de desenvolver o conhecimento técnico-científico, o centro de pesquisa é equipado com laboratórios de análises de dados e pesquisas, e uma ampla infraestrutura, com salas de aula, auditório, almoxarifado, salas de pesquisadores e administração. E como pode-se ver na imagem, conta ainda com uma estrutura de RAS – sistema de recirculação, utilizada para práticas de pesquisas.

Visitamos o CDTA, onde fomos recebidos pelo Professor e pesquisador Dr. Ruy Albuquerque Tenório. A partir da entrevista com o pesquisador foi possível perceber a importância do curso de engenharia de pesca e do centro de pesquisa para as dinâmicas locais da piscicultura. Por meio da universidade, se concretizam redes de conhecimento codificado que aprofundam a densidade informational da aglomeração. A nosso ver, a UNEB tem sido uma das poucas instituições que vê a piscicultura da aglomeração como possibilidade real de emancipação social de comunidades historicamente vulneráveis.

9. CONCLUSÃO

Esta tese analisou a piscicultura brasileira com o objetivo de interpretar e explicar a estrutura e dinâmica territoriais dessa atividade produtiva. As análises foram aprofundadas em relação às particularidades da tilapicultura, suas formas de organização espacial e uso do território. Buscamos compreender e explicar os diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica presentes nas aglomerações produtivas de tilápias do Brasil.

Em relação à estrutura territorial, constatamos que a piscicultura brasileira é composta por dois extensos contextos regionais. O Contexto Regional Norte-Centro-Oeste onde predomina o cultivo de peixes nativos, e o Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul, onde predomina o cultivo de peixes exóticos, particularmente a espécie tilápia. Trata-se de dois subsistemas da totalidade nacional da piscicultura brasileira estruturados de formas distintas, porém, articuladas. Um interfere no outro a partir de suas dinâmicas.

A dinâmica territorial da piscicultura brasileira se define pela tendência de expansão da tilapicultura a partir do Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul e pela resistência a esse avanço por parte da piscicultura de peixes nativos, predominante no Contexto Regional Norte-Centro-Oeste.

O dinamismo da tilapicultura situada no Contexto Nordeste-Centro-Sul se expressa por sua expansão no território, pelo crescimento dos volumes de produção e processos de dispersão e concentração.

Historicamente, o meio técnico científico-informacional se desenvolveu a partir da chamada Região Concentrada. Ao longo do século XX e início do XXI, o meio técnico científico informacional se estendeu e se adensou na Região Nordeste e partes do Centro-Oeste. Por possuir elevada densidade técnica e informacional, podemos dizer que o Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul reúne bases mais propícias ao desenvolvimento do cultivo de tilápias, espécie com produção e comercialização consolidada no sistema da aquicultura global. Essas densidades elevadas resultam das malhas rodoviárias com melhor acesso a centro urbanos consumidores, de melhores bases infraestruturais de telecomunicações, maiores volumes de capital investido em industrialização diversificada e grandes projetos hidrelétricos que, com seus reservatórios, disponibilizam recursos fundamentais à piscicultura. Esses fatores somam-se à presença de órgãos estatais que regulam a

atividade delineando seu ordenamento político-normativo. Outros atores como as universidades, associações e sindicatos de classe estabelecem proximidades institucionais e organizacionais. São elementos que fortalecem as dinâmicas produtivas desse contexto regional por agirem e comporem círculos de cooperação ligados aos circuitos espaciais de produção da tilapicultura.

Ao longo da história, mesmo com a expansão relativamente recente do meio técnico-científico-informacional nas regiões que compõem o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste, quando comparado de forma geral ao contexto Nordeste-Centro-Sul, verifica-se densidades técnicas e informacionais menores. Consequentemente, as condições em termos das infraestruturas, dinâmicas industriais e proximidades institucionais e organizacionais são, neste momento, menos capazes de impulsionar a tilapicultura empresarial.

Mas não somente isso, neste caso, estamos falando de um contexto regional composto pelo macro domínio amazônico que, via normas territoriais, têm, na medida do possível, resistido ao avanço da tilapicultura e seu modo de usar o território. Essa resistência em não produzir tilápias é motivada principalmente pelos interesses de produtores deste contexto regional em manter o predomínio do cultivo de peixes nativos com base em argumentos de preservação ambiental. Constatou-se isso, pela existência de associações do ramo, bases sociais e políticas, que incentivam o aumento da produção de peixes nativos neste contexto regional, com foco especial à espécie tambaqui.

Isso não quer dizer que o Contexto Regional Norte-Centro-Oeste se isente de ser atrativo à tilapicultura. Pelo contrário, mesmo com bases técnica e informacional menos densas, essa talvez seja a parcela do território brasileiro mais cobiçada para o avanço do cultivo de tilápias. Sobretudo a tilapicultura empresarial de grande porte. Trata-se de áreas com as maiores reservas de água doce do mundo e clima propício a esse avanço.

Assim, podemos concluir que, em função das sucessivas temporalidades específicas de seu processo histórico e geográfico, o Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul detém uma tecnosfera e uma psicosfera antecedentes que acolheram e acolhem as intencionalidades próprias à piscicultura empresarial moderna, especialmente da tilapicultura. Com o desenvolvimento da tilapicultura instauram-se uma nova psicosfera e uma nova tecnosfera, desta vez específicas à

esta atividade. As novas condições, por sua alta densidade técnica e informacional, são propulsoras do avanço deste ramo da piscicultura.

Esse impulso se traduz em processos que, a partir de forças centrípetas, são geradores de horizontalidades. Essas horizontalidades, em determinadas circunstâncias, levam à formação de aglomerações produtivas. Simultaneamente, o impulso de expansão dado pela nova tecnosfera e psicosfera se traduz em forças centrífugas que, em circunstâncias específicas e com base em verticalidades, levam a processos de dispersão territorial da tilapicultura. Dispersão e concentração são faces do processo de expansão do cultivo de tilápias, são processos diferentes que se relacionam e se articulam.

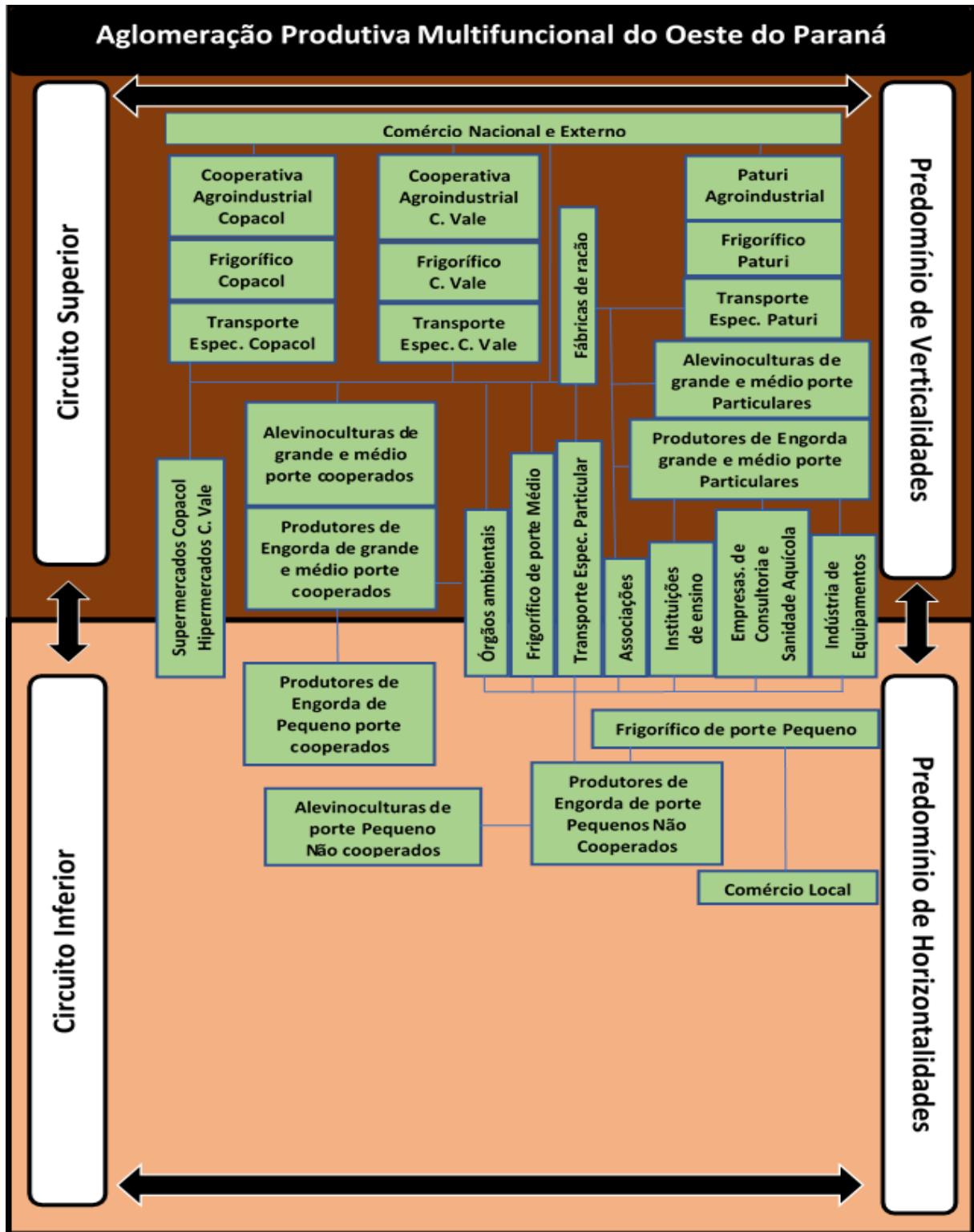
Na condição de uso especializado do território, a tilapicultura se desenvolve de forma desigual, contraditória e combinada articulando-se ao sistema da aquicultura global e se apropriando de determinados recursos do território brasileiro, ao mesmo tempo em que constitui novos recursos e possibilidades de novos usos territoriais. Dessa forma a tilapicultura se firma como o principal ramo da produção piscícola no Brasil.

Nas últimas três décadas (1990 a 2023) a tilapicultura têm se desenvolvido com intenso dinamismo e constituído aglomerações produtivas dotadas de diferentes níveis de complexidade geográfico-econômica. As aglomerações produtivas da tilapicultura se constituíram no território em estreito diálogo com as pré-existências e variáveis principais do meio técnico-científico-informacional presentes no Contexto Regional Nordeste-Centro-Sul. Concluímos que a maior expressão das dinâmicas desiguais da tilapicultura é a formação de aglomerações produtivas. A partir de seus níveis de complexidade geográfico-econômica as aglomerações produtivas se dividem em três tipos principais: monofuncionais, mesofuncionais e multifuncionais. Buscando entender o modo como a psicosfera/tecnosfera própria à tilapicultura chega aos lugares, analisamos três aglomerações produtivas: a multifuncional do Oeste do Paraná, multifuncional de Ilha Solteira, e mesofuncional do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).

A alta complexidade geográfico-econômica da aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná está relacionada à elevada diversidade de atores do circuito espacial de produção e círculo de cooperação e ao pertencimento da maioria deles ao circuito superior da economia urbana. Na figura 85 sintetizamos o modo como os atores dessa aglomeração se situam em relação aos parâmetros de

definição de seu nível de complexidade. Na figura 82 sintetizamos o modo como os atores dessa aglomeração se situam em relação aos parâmetros de definição de seu nível de complexidade.

Figura 82: Situação dos atores envolvidos na aglomeração produtiva multifuncional do Oeste do Paraná.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Nessa aglomeração, é notório o protagonismo de alguns atores que integram o circuito superior da economia urbana, principalmente as cooperativas agroindustriais *C. Vale* e *Copacol*. Nota-se também que há atores que participam tanto do circuito superior quanto do inferior, que de certa forma integram os dois circuitos a partir de suas relações. A maior parte deles compõem o círculo de cooperação desta aglomeração. Há ainda os pertencentes ao circuito inferior, pequenos produtores, frigoríficos de porte pequeno, e pequenos comércios (mercados) ligados à dinâmica desse circuito.

Neste caso há uma forte conexão entre atores que integram o circuito superior e aqueles do circuito inferior. Essa conexão é observada pelo sistema de integração promovido pelas cooperativas agroindustriais *C. Vale* e *Copacol*. Esse sistema tem proporcionado às cooperativas constantes volumes de produção que advém principalmente dos pequenos e médios produtores de alevinos e engorda. Seu poder de articulação política e o alcance da comercialização da tilápia beneficiada, têm gerado fluxos em todo território nacional e no exterior, por meio das exportações. São verticalidades que reforçam processos de horizontalização, ou seja, fortalecem as forças centrípetas geradas no interior da aglomeração, por meio da distribuição das “sobras” e da possibilidade de manutenção de pequenos e médios produtores de engorda que vendem parcelas de sua produção às Cooperativas.

No entanto, a atuação predominante no circuito superior não se limita às grandes cooperativas agroindustriais. Também há algumas agroindústrias particulares que, assim como as cooperativas, dominam todas as etapas do circuito espacial de produção. Também se assemelham às Cooperativas quanto a organização e capacidade de investimentos. A *Paturi Agroindustrial* desenvolveu seu próprio sistema de integração, voltado à produtores particulares de todos os portes de tamanhos.

Essa situação, mostra o controle da dinâmica desta aglomeração por parte de grandes corporações, situadas no campo do circuito superior e fundadas em processos de verticalização. Porém, no caso das cooperativas, é preciso destacar que há ações dessas empresas que reforçam as horizontalidades, elemento constituidor das aglomerações produtivas.

Levar em conta os circuitos da economia urbana entrelaçados aos circuitos espaciais de produção se mostrou um importante recurso de análise das aglomerações produtivas de tilápias. Esse recurso evidenciou certos aspectos da

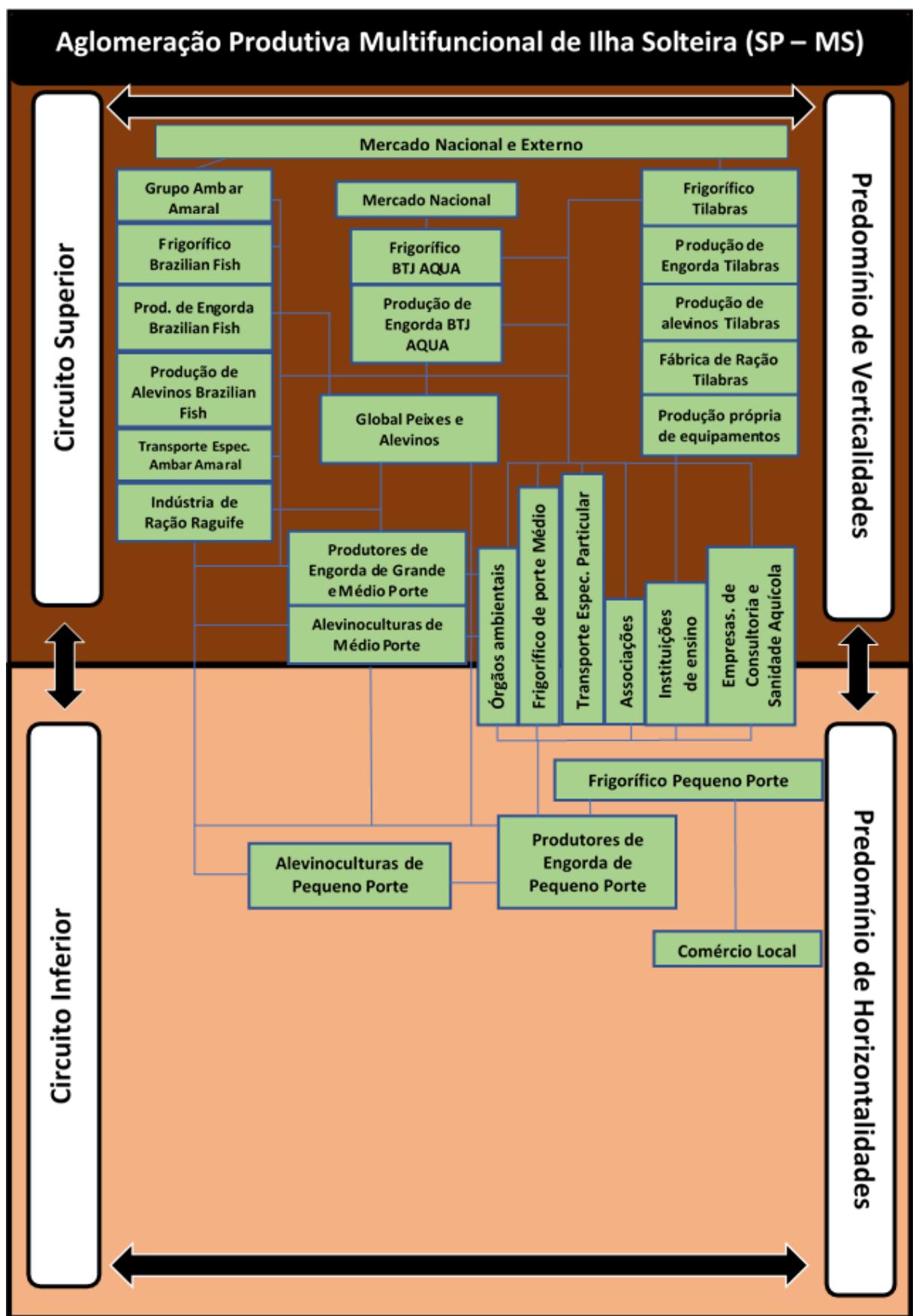
complexidade geográfico-econômica. A nosso ver, a alta complexidade geográfico-econômica da aglomeração do Oeste do Paraná é claramente explicada pela presença combinada de: elevada diversidade de atores majoritariamente pertencentes ao circuito superior da economia urbana; elevados volumes de produção; alta densidade técnica e informacional; grande quantidade de fluxos de produtos da tilapicultura; intensa presença de *Buzzs locais* promovido pela proximidade geográfica, e intensa presença de *Pipelines globais e nacionais* promovidas pelas proximidades institucionais e organizacionais

Além disso, o uso do território exercido nesta aglomeração tem lhe atribuído força para atrair novos e diversos tipos de investimentos, especialmente na etapa de beneficiamento e comercialização.

A aglomeração multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS), também classificada como de alta complexidade geográfico-econômica, apresenta consideráveis diferenças em relação ao Oeste do Paraná. Essas diferenciações vão muito além da modalidade técnica predominantemente empregada: tanques-rede em Ilha Solteira e tanques escavados Oeste do Paraná.

Na aglomeração de Ilha Solteira não existem cooperativas agroindustriais. O protagonismo da produção e da organização se assenta nos grandes grupos empresariais, tais como: *Ambar Amaral* e *Tilabras*. Estes grupos, com forte influência na aglomeração, possuem controle de todas as etapas de produção: alevinagem, produção de engorda, beneficiamento, transporte especializado e redes consolidadas de comercialização. Detém domínio do sistema técnico e realizam constantemente grandes aportes em capital fixo e constante. É desses grupos que saem os maiores volumes de produção da aglomeração. Comercializam principalmente subprodutos de maior valor agregado, ou seja, beneficiados em frigoríficos próprios. Os fluxos de comercialização alcançam tanto o mercado nacional quanto o global. Na figura 83 representamos o modo como se situam alguns atores específicos em relação aos parâmetros de definição do nível de complexidade.

Figura 83: Situação dos atores envolvidos na aglomeração produtiva multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Como se pode ver, nesta aglomeração há menor quantidade de atores ligados ao circuito inferior, quando comparado ao Oeste do Paraná. Em sua maioria, os atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculo de cooperação integram o circuito superior da economia urbana. Estes atores exercem controle sobre o território e o fazem por meio de seu uso corporativo. Além de dominarem o sistema técnico, possuem poder de articulação política que os favorece em relação às proximidades institucionais e organizacionais. São fatores que elevam os volumes de produção e concentram a lucratividade nas mãos destes atores específicos. Consequentemente, contribuem para gerar desigualdades internas à aglomeração produtiva. A concentração econômica é uma característica marcante da aglomeração de Ilha Solteira.

Verificou-se ainda, a existência de grupos empresariais em ascensão, mas que possuem menor poder quando comparado aos grupos *Ambar Amaral* e *Tilabras*. É o caso da *BTJAQUA*, que tem centralizado suas ações e fluxos comerciais no mercado interno, principalmente no estado de São Paulo.

Esses dados indicam que as relações entre atores do circuito superior da economia urbana e atores do circuito superior marginal e circuito inferior são menos intensas na aglomeração de Ilha Solteira do que na aglomeração do Oeste do Paraná. Por se tratar de uma aglomeração que também possui alta densidade técnica e informacional, alguns processos produtivos singulares foram observados. A exemplo da *Global Peixes e Alevinos*, que produz alevinos em tanques escavados, de manejo automatizado, conexos à tanques-rede instalados no Rio Paraná. Esse modo de produzir, que prepara juvenis para serem vendidos já vacinados em vacinadoras automáticas de ponta, evidencia o crescente pacote tecnológico que se instaura no contexto regional Nordeste-Centro-Sul, reforçando a tecnosfera específica da tilapicultura.

Nos arriscando a fazer uma comparação, diríamos que esta aglomeração produtiva seria para a piscicultura brasileira, o que o estado do Mato Grosso e a região do MATOPIBA, são para o agronegócio de soja. Ou seja, trata-se de uma aglomeração dominada por grandes empresas e corporações, produtoras de verticalidades, que atuam predominantemente no circuito superior da economia urbana. Possuem amplo acesso a atores e serviços dos círculos de cooperação constituídos na região concentrada do país e fazem isso via proximidades institucionais e organizacionais bem estabelecidas.

A partir das comparações feitas entre as duas aglomerações produtivas multifuncionais, concluímos que, aglomerações produtivas de mesmo nível de complexidade geográfico-econômica apresentam certo grau de similaridade em relação aos aspectos técnicos, circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação, entre outros. Contudo, apresentam também aspectos particulares e até singulares relacionados à diversidade de atores específicos, apropriação dos recursos do território, trama de relações, fluxos materiais e imateriais, processos inovativos, força e espessura das verticalidades e horizontalidades e expressões espaciais das proximidades geográfica, organizacional e institucional, bem como o modo com que essas proximidades se combinam.

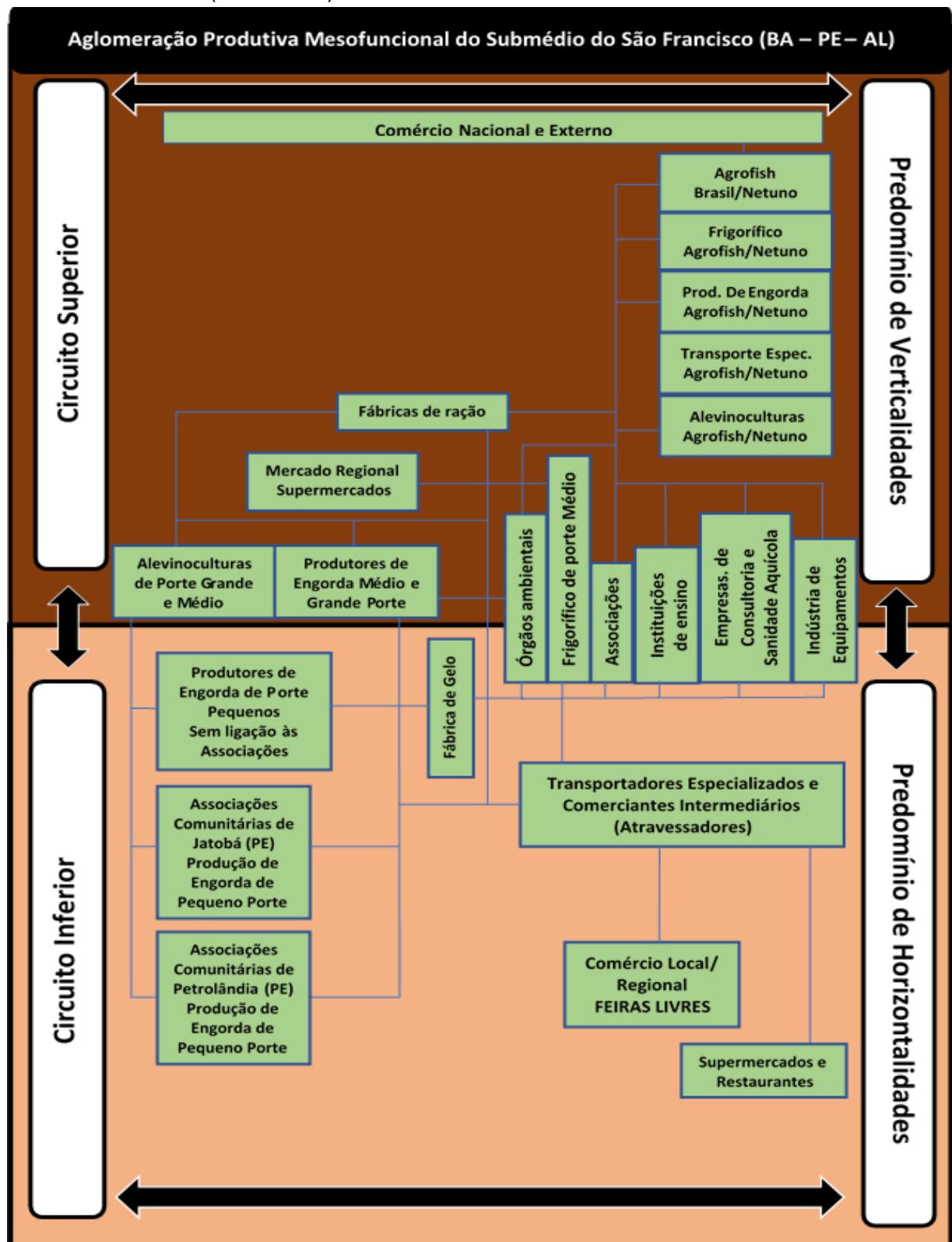
Por último, analisamos uma aglomeração produtiva com nível médio de complexidade geográfica-econômica: a aglomeração do Submédio São Francisco (BA/PE/AL). Neste caso, também há elevada diversidade de atores específicos envolvidos no circuito espacial de produção e círculos de cooperação, porém, atuam de forma mais distribuída entre os circuitos superior, superior marginal e inferior da economia urbana.

Nesta aglomeração existe apenas um ator que se assemelha aos encontrados na aglomeração multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS), que é a empresa de grande porte *Agrofish/Netuno*. Essa empresa detém controle sobre todas as etapas produtivas. Sua dinâmica envolve com mais intensidade redes de conhecimento não-locais, as *Pipelines globais e nacionais*. Se caracteriza por maior aporte de capital na dinâmica produtiva e acesso às proximidades institucionais e organizacionais. Além disso, possui maior ligação à processos de verticalização, do que àqueles de horizontalização.

A aglomeração é formada também por outras alevinoculturas e produtores de engorda de grande e médio porte. As unidades de beneficiamento (frigoríficos) existentes, pertencem aos grandes produtores, que beneficiam exclusivamente o peixe produzido em suas unidades de engorda. São em menor número do que nas aglomerações multifuncionais que analisamos. São atores que consideramos integrar o circuito superior marginal. Os atores que integram o circuito inferior da economia urbana são: os pequenos produtores de engorda, transportadores especializados, comércio local, pequenos mercados, feiras livres e as associações comunitárias de produtores de tilápias. Na figura 84 podemos ver como

se organizam os atores desta aglomeração produtiva mesofuncional em relação aos parâmetros de complexidade.

Figura 84: Situação dos atores da aglomeração produtiva mesofuncional do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Em relação a aglomeração do Submédio São Francisco, o esforço de análise se concentrou nas associações comunitárias de produção de tilápias e suas dinâmicas. Destacamos as associações pela inclusão social e econômica que proporcionam. Constatamos que além das associações, serem inovadoras pela sua forma de organização, são ao mesmo tempo atores importantes do círculo de cooperação, pois contribuem para o aumento do volume de produção e produtividade da aglomeração como um todo. Especialmente, as associações idealizadas pelo Padre Antônio Miglio da Diocese de Floresta (PE) no município de Jatobá (PE), no reservatório de Moxotó no Rio São Francisco que foram replicadas pela Prefeitura Municipal de Petrolândia no reservatório de Itaparica.

A inclusão socioeconômica promovida pelas associações, vêm do fato de que elas tem sido a saída para a falta de empregos às populações locais mais vulneráveis, principalmente, indígenas e mulheres. As associações comunitárias têm permitido a mulheres dessas localidades retirarem-se de ambientes de trabalho domésticos em que a misoginia está arraigada. Isso se tornou possível por meio da oportunidade de se associarem e se dedicarem à produção de tilápias em tanques-rede no rio São Francisco. Porém, ao mesmo tempo, verificou-se que as condições de trabalho nas associações, especialmente para as mulheres, ainda precisam ser melhoradas, como, por exemplo, os abrigos nas plataformas de produção onde passam as noites.

Outra particularidade desta aglomeração são as ações dos transportadores especializados. O escoamento da produção realizada por pequenos produtores particulares, incluindo as associações, é realizada por esses transportadores. São esses atores que possibilitam que essas produções sejam destinadas a feiras livres da região, pequenos mercados e restaurantes locais. Em alguns casos, os peixes são levados à frigoríficos de pequeno porte, distantes da aglomeração produtiva. Em geral, esses peixes são comercializados inteiros e conservados com gelo.

Essas relações entre estes atores que integram o circuito inferior da economia urbana são de complementaridade. Revelam um acontecer solidário, ou seja, trata-se da horizontalidade própria a essa aglomeração. É um acontecer menos hierárquico, quando comparado àqueles ligados às verticalidades mais presentes nas aglomerações multifuncionais.

A falta de investimentos em unidades de beneficiamento que atendam as associações e outros pequenos produtores da região limita os fluxos de comercialização a uma abrangência local e, no máximo, regional.

Neste caso, quando comparada às aglomerações produtivas multifuncionais, há um número menor de atores que compondo tanto o circuito espacial de produção e o círculo de cooperação. No caso do círculo de cooperação, podemos destacar quatro atores principais, que são: a Diocese de Floresta (PE), o CDTA – Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias Aquáticas, da UNEB (Universidade do Estado da Bahia) – Campus de Paulo Afonso (BA), a Prefeitura Municipal de Petrolândia e a CAAP – Cooperativa Agro-Aquícola de Petrolândia.

De modo geral, ao analisar as três aglomerações produtivas observamos claras diferenciações, mesmo entre aquelas dotadas do mesmo nível de complexidade geográfico-econômica.

Na aglomeração multifuncional do Oeste do Pará há maior articulação entre atores dos circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação, que integram o circuito superior da economia urbana com aqueles do circuito inferior, principalmente, pela ocorrência do sistema de integração. O que ocorre em menor grau na aglomeração multifuncional de Ilha Solteira (SP/MS). Este é um dos fatores que faz do Oeste do Paraná a aglomeração de maior volume de produção do país, pois, por meio desse sistema, mesmo com suas contradições, ocorre a inclusão e manutenção de pequenos e médios produtores na lógica de alta celeridade produtiva daquela aglomeração.

As análises deixam claro que as duas aglomerações multifuncionais, foram e ainda são favorecidas pela condição de estarem localizadas na região concentrada do país. Isto proporciona participação em uma psicosfera/tecnosfera muito mais desenvolvida do que na aglomeração mesofuncional do Submédio do São Francisco (BA/PE/AL).

Conclui-se que a aglomeração do Submédio do São Francisco, classificada como mesofuncional, apresenta potencial produtivo e nível crescente de organização frente à tilapicultura nacional. Esses dados possibilitam que, a médio prazo, essa aglomeração venha a se tornar multifuncional. Ressaltamos que essa possibilidade exigirá maior participação e atenção por parte de instituições estatais e organizações de classe na construção de proximidades com atores locais, principalmente as associações comunitárias de piscicultura de Jatobá e Petrolândia,

(PE). As associações exercem um importante trabalho não só para a piscicultura nacional, mas como protagonistas de ações que geram inclusão socioeconômica.

Em resumo, ressalta-se a importância da piscicultura, seja de peixes nativos ou espécies exóticas, para determinadas partes da economia e da sociedade brasileira. Ao mesmo tempo, ressalta-se a importância de práticas de produção que levem em consideração não somente aspectos zootécnicos, mas também aspectos ambientais e socioculturais de cada Contextos Regional identificado neste trabalho.

Por fim, esperamos ter contribuído para o entendimento da estrutura e dinâmica territorial da piscicultura brasileira, e das particularidades das aglomerações produtivas analisadas mais a fundo. Espera-se ainda, que a metodologia da complexidade geográfico-econômica sirva de parâmetro para futuras análises, não só de outras aglomerações produtivas da tilapicultura, sobretudo as monofuncionais, não analisadas neste momento, mas também para o entendimento de aglomerações produtivas ligadas a outros circuitos espaciais de produções.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Anthony Epifânio. **Avaliação da qualidade do sedimento de tanque escavado para a produção de alevinos de tilápia do Nilo no Semiárido pernambucano**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Programa de pós-Gradual em Engenharia Ambiental. Recife-PE. 2017. 79 f.

AQUICULTURA VENITES. **Quem somos**. 2023. Disponível em: <<https://www.aquiculturavenites.com.br/index.php/especies>>. Acesso em: 24 de out. de 2023.

BARROSO, Renata Melon et al. **Diagnóstico da cadeia de valor da tilapicultura no Brasil**. Brasília, Distrito Federal. Embrapa, 2018. 181 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1090301>>. Acesso em: 25 de out. de 2023.

BALOGH, Iêda Rodrigues da Silva. **Piscicultura em Paulo Afonso: Uma prática de desenvolvimento sustentável?** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Universidade Federal da Bahia – UFBA. 2005. 99 f.

BENKO, Georges; PECQUEUR, Bernard. Os recursos de territórios e os territórios de recursos. **Geosul**, Florianópolis, v.16, n.32, p 31-50, jul./dez. 2001. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/14006>>. Acesso em: 10 de mar. 2022.

BELON, Vinicius Paschoal; GOMES, Conceição Aparecida Queiroz. Piscicultura em tanques redes: Uma nova forma de produção e configuração espacial. **III SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA – II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA JORNADA ARIOMALDO UMBELINO DE OLIVEIRA**. Presidente Prudente, 11 a 15 de novembro de 2005. Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Vinicius%20Paschoal%20Belon.pdf>>. Acesso em: 05 de mar. 2022.

BECKER, Bertha. Uma nova regionalização para o Brasil? In: LIMONAD, Ester; HAESBAERT, Rogério; MOREIRA, Ruy (Org.). **Brasil, Século XXI – por uma nova regionalização? Agentes, processos, escalas**. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2015.

BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Panorama da Aquicultura no Brasil: Desafios e Oportunidades**. Agroindústria, BNDES Setorial 35, p. 421 – 463, 2010.

BRAZILIAN FISH. **Produtos**. 2022. Disponível em: <<https://www.brazilianfish.com.br/produtos>>. Acesso em: 24 de nov. de 2022.

BTJ AQUA. **Nossa história**. 2023. Disponível em: <<https://btjaqua.com/>>. Acesso em: 25 de nov. de 2023.

CASTILLO, Ricardo; FREDERICO, Samuel. Espaço geográfico, produção e movimento: Uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo. In.

DANTAS, Aldo; ARROYO, Mónica; CATAIA, Márcio (Orgs.). **Dos Circuitos da Economia Urbana aos Circuitos Espaciais de Produção: Um Diálogo com a Teoria de Milton Santos.** Editora: Sebo Vermelho, Natal – RN, 83 -110, 2017.

CARDOSO, Eduardo Schiavone; ROCHA, Hilda Mirian Oliveira; FURLAN, Mariele Coletto. A piscicultura no município de Santa Maria, RS. **Ciência e Natura**, UFSM, v.31, n. 1, p. 131-140, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9918>. Acesso em: 10 de mar. 2022.

CAVALHEIRO, Carina Venzo. Carpa é a principal espécie de peixe cultivada no Rio Grande do Sul. **Expointer: Desenvolvimento Rural.** 2016. Disponível em: <https://www.expointer.rs.gov.br/carpa-e-a-principal-especie-cultivada-no-rs>. Acesso em: 12 de mai. 2022.

CAMELINI, João Humberto; CASTILLO, Ricardo. Logística e Competitividade no Circuito Espacial produtivo do Etanol no Brasil. **Boletim Campineiro De Geografia**, 2(2), 262–278. Disponível em: <https://doi.org/10.54446/bcg.v2i2.60>. Acesso em: 15 de dez. de 2023.

CIAQUI, Centro de Inteligência e Mercado em Aquicultura. Produção Brasileira (Nativos X Exóticos). **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-centro-de-inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/producao-brasileira/categorias>. Acesso em: 08 de mai. de 2022.

CIAQUI, Centro de Inteligência e Mercado em Aquicultura. Produção Brasileira (Produção dos polos de tilápias). **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-centro-de-inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/producao-brasileira/producao-brasileira>. Acesso em: 08 de ago. de 2023.

CIAQUI, Centro de Inteligência e Mercado em Aquicultura. Produção Brasileira (Produção dos polos de tilápias). **Embrapa Pesca e Aquicultura**, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-centro-de-inteligencia-e-mercado-em-aquicultura/producao-brasileira/producao-brasileira>. Acesso em: 10 de jan. de 2024.

CORREIA, Ana Paula *et al.* Reversão Sexual em larvas de Tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1958) em diferentes condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**. v.1, n.1, ago. 2006. Disponível em: <https://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/download/17/13/91>. Acesso em: 10 de mar. 2022.

COY, Martin. Sob o domínio do agronegócio: uma introdução ao tema desta coletânea. In: [COY, Martin; BARROZO, João; SOUZA, Edison. (org.)]. **Estratégias de expansão do agronegócio em Mato Grosso: os eixos da BR-163 e da BR-158 em perspectiva comparativa**. Brasília: Editora IABS, 2020, pp. 13- 23.

COY, Martin; HUBER, Christoph. “O complexo de soja no norte de Mato Grosso (Brasil): uma perspectiva político-ecológica”. **Confins**, N 54, 2022, 18 pp.

CLEMENTE JÚNIOR, Genézio. Cooperativa passa a exportar escamas de tilápia para a China. **Copacol – Portal do Agronegócio**. 2020. Disponível em: <<https://www.copacol.com.br/agronegocio/noticia/4338/cooperativa-passa-a-exportar-escamas-de-tilapia-para-a-china>>. Acesso em: 21 de jun. de 2022.

CHOLLEY, André. **Observações sobre alguns pontos de vista geográficos**. Conselho Nacional de Geografia - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Março – Abril, 1964. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1964_v22_n179_mar_a_br.pdf>. Acesso em: 20 de ago. 2022.

C. VALE. **Cooperativa Agroindustrial**. 2023. Disponível em: <<https://www.cvale.com.br/site/complexo-agroindustrial/abatedouro-de-peixes>>. Acesso em: 25 de out. de 2023.

COPACOL. Cooperativa Agroindustrial. **Copacol amplia sistema de abate de peixes com aquisição de frigorífico**. 2020. Disponível em: <<https://www.copacol.com.br/agronegocio/noticia/4420/copacol-amplia-sistema-de-abate-de-peixes-com-aquisicao-de-frigorifico>>. Acesso em: 25 de out. de 2023.

CTG, China Three Gorges Brasil. **UHE Ilha Solteira**. Disponível em: <<https://www.ctgbr.com.br/unidade/uhe-ilha-solteira>>. Acesso em 20 de jan. de 2024.

DALLABRIDA, Valdir Roque. Governança Territorial e Desenvolvimento: as experiências de descentralização político-administrativa no Brasil como exemplos de institucionalização de novas escalas territoriais de governança. ANAIS DO I CIRCUITO DE DEBATES ACADÉMICOS. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2011. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area7/area7-artigo11.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. de 2024.

DEUS, Franciny Oliveira; LATUF, Marcelo de Oliveira. Outorga e suas implicações na piscicultura no entorno do reservatório de Furnas. **Caderno de Geografia**, v.29, Número Especial 2, 2019. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/20676/15169>>. Acesso em: 23 de mar. 2022.

DIAS, Maico Eduardo Dias. **Circuitos espaciais de produção da tilapicultura paranaense: contextos regionais**. Belo Horizonte: Editora Dialética, 2021. 196 p.

DIAS, Maico Eduardo Dias; OLIVEIRA, Edilson Luis. A Piscicultura Brasileira pela Ótica do Desenvolvimento da tilápia: Das horizontalidades ao processo de verticalização. **Estudos Geográficos: revista eletrônica de Geografia**. v. 19 n. 1, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.5016/estgeo.v19i1.16040>>. Acesso em: 20 de mar. de 2022.

DIAS, Leila Christina. A importância das redes para uma nova regionalização brasileira: notas para discussão. In: LIMONAD, Ester; Haesbaert, Rogério;

MOREIRA, Ruy (Org.). **Brasil, Século XXI – por uma nova regionalização? Agentes, processos, escalas.** Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2015.

DURIGON, Emerson Giuliani et al. Bioflocos e seus benefícios nutricionais na pré-engorda de tilápias. **Aquiculture Brasil**, 2017. Disponível em: <<https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/84/bioflocos-e-seus-beneficios-nutricionais-na-pre-engorda-de-tilapias>>. Acesso em: 05 de mai. 2022.

DORIA, Carolina Rodrigues Da Costa et al. The silent threat of non-native fish in the Amazon: ANNF database and review. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 9, 1-11. 2021. Disponível em: <https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Doria_C_R_da_C_et_al_2021_Frontiers.pdf>. Acesso em: 10 de dez. de 2023.

ELIAS, Denise. Agronegócio Globalizado e (re)estruturação urbano-regional no Brasil. **Revista de Geografia** (Recife) V. 39, No. 2, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.51359/2238-6211.2022.254811>>. Acesso em: 05 de fev. de 2024.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Pesca e Aquicultura**. Espaço Temático. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/notatecnica#:~:text=A%20pesca%20baseia%2Dse%20na,um%20espa%C3%A7o%20confinado%20e%20controlado>>. Acesso em: 23 de mar. 2022.

EMATER, Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. **Iniciando a Criação de Peixes na Prática**. Distrito federal, 2015. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/na_pratica_criacao_peixes.pdf>. Acesso em: 05 de jan. de 2023.

FAJARDO, Sergio. **Estratégias e territorialidades das cooperativas agropecuárias e das empresas globais do setor agroindustrial no Paraná**. Tese de Doutorado. P. 1 – 381. UNESP, Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2007.

FAO. Organizações das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Pesca e Departamento da Aquicultura. **O papel da FAO na Aquicultura**. 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/naso/search/en>>. Acesso em: 18 de mar. de 2022.

FAO. Organizações das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Pesca e Departamento da Aquicultura. **The State of World Fisheries and Aquaculture: Sustainability in action**. 2020. Disponível em: <<https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229en/>>. Acesso em: 20 de mar. de 2022.

FAEP, Federação de Agricultura do Estado do Paraná; SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Produtor apostar em cultivo de peixes indoor no Paraná**. 2022. Disponível em: <<https://www.sistemafaep.org.br/produtor-aposta-em-cultivo-de-peixes-indoor-no-parana/>> Acesso em: 23 de mar. 2022.

FAEP, Federação de Agricultura do Estado do Paraná; SENAR, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Agro do Paraná apostar em via área para exportar produtos: Operações de exportação por aviões envolvem logística complexa, mas podem representar boas oportunidades ao produtor.** 2020. Disponível em: <<https://atual.sistemafaep.org.br/agro-do-parana-aposta-em-via-area-para-exportar-produtos/>>. Acesso em: 23 de mar. 2022.

FIGUEIREDO JÚNIOR, Carlos Alberto; VALENTE JÚNIOR, Aírton Saboya. Cultivo de Tilápias no Brasil: Origem e Cenário Atual. XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008. Disponível em: <https://www.bnrb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/783/1/2008_ART_FigueiredoJr.pdf>. Acesso em: 15 de mai. 2022.

GARCIA, Renato. Geografia da Inovação. **Texto para Discussão.** Instituto de Economia, Unicamp. IE, Campinas, n. 402, jan. 2021. Disponível em: <<https://www.economia.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD402.pdf>>. Acesso em: 16 de mai. de 2022.

GONDIM, Juliana Maria Soares; BARBOSA, Lara Nascimento Vale. Práticas de Uso Sustentável da Água da Chuva como Meio de Minimizar os Impactos da Crise Hídrica no Semiárido Nordestino. CONADIS – CONGRESSO NACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/50809>>. Acesso em: 06/02/2024

GOMES, Rodrigo Dutra; VITTE, Antonio Carlos. Geografia e Complexidade pelas diferenciações de áreas de Hartshorne. **Geosul**, Florianópolis, v. 29, n. 57, p 89-130, jan./jun. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/2177-5230.2014v29n57p89/27888>>. Acesso em: 07 de fev. de 2024.

HARTSHORNE, Richard. **Propósitos e natureza da geografia.** São Paulo: Editora Hucitec, 1978, 203p.

HARVEY, David. **A Produção Capitalista do Espaço.** São Paulo: Annablume, 2005.

HARVEY, David. **Os Limites do Capital.** São Paulo: Boitempo, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário.** 2017.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE cidades.** 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 de mai. 2022.

KUBITZA, Fernando; ONO, Eduardo Akifumi; CAMPOS, João Lorena. Os caminhos da produção de peixes nativos no Brasil: Uma análise da produção e obstáculos da piscicultura. **Panorama da Aquicultura.** julho/agosto, 2007. Disponível em:

<<https://panoramadaaquicultura.com.br/os-caminhos-da-producao-de-peixes-nativos-no-brasil/>>. Acesso em 16 de mai. 2022.

LAPA, Katt Regina; ARANA, Luis Alejandro Vinatea. Sistema de Recirculação Aquícola – RAS – Quando utilizar?. **Aquiculture Brasil**, 2016. Disponível em: <<https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/12/sistemas-de-recirculacao-aquicola-%E2%80%93-ras-%E2%80%93-quando-utilizar>>. Acesso em 16 de mai. 2022.

LEI 5.280/2022. Dispõe sobre a Política Estadual de Sustentabilidade da Aquicultura, revoga a Lei nº 3.437, de 9 setembro 2014, e dá outras providências. Estado de Rondônia, 2022. Disponível em: <<https://sapl.al.ro.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2022/10376/l5280.pdf>>. Acesso em 16 de mai. 2022.

LIMOND, Ester. Brasil século XXI, regionalizar para que? Para quem? In: LIMONAD, Ester; Haesbaert, Rogério; MOREIRA, Ruy (Org.). **Brasil, Século XXI – por uma nova regionalização? Agentes, processos, escalas**. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2015.

MARX, Karl. Introdução à crítica da economia política. **Contribuição à Crítica da Economia Política**. São Paulo: Editora Marins Fontes, 2. ed. 199-229, 1983.

MARTIGNONI, Alan. **Características do mercado comprador de peixes: Estudo de caso em uma empresa da região sudoeste do Paraná**. Trabalho de conclusão de curso. Curso de Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

MARTINS, Hélio Júnior. Tambacu e tambatinga: conheça dois peixes híbridos criados a partir do tambaqui da Amazônia. **Portal Amazônia (online)**. 2021. Disponível em: <<https://portalamazonia.com/amazonia/tambacu-e-tambatinga-conheca-dois-peixes-hibridos-criados-a-partir-do-tambaqui-da-amazonia#:~:text=O%20peixe%20h%C3%ADbrido%20%C3%A9aquele,e%20raramente%20acontece%20na%20natureza>>. Acesso em: 10 de mai. 2022.

MELO, Aécio Rodrigues; STIPP, Nilza A. Freitas. A Piscicultura em Cativeiro como Alternativa Econômica para as Áreas Rurais. **Geografia**, Londrina, v. 10, n. 2, p. 175-193, jul./dez. 2001. Disponível em: <<https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/8576/7220>>. Acesso em: 20 de jan. 2022.

MESQUITA, Fernando; LUNA, Ivette; SOUZA, Roney Fraga. The uneven geography of knowledge in agriculture: regional inequalities in Brazilian sugarcane production. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas (SP), v. 20, n. 00, p. 1-30, 2021. Acesso em: <<https://doi.org/10.20396/rbi.v20i00.8663825>>. Acesso em: 01 de Set. 2022.

MILANEZ, Artur Yabe *et al.* Potencial e barreiras para a exportação de carnes de tilápias pelo Brasil. **BNDES Set.**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 49, p. 155-213, mar. 2019. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/196950/1/CNPASA-2019-bndes.pdf>>. Acesso em: 20 de jan. 2022.

MORAES, Antônio Carlos Robert. Circuitos espaciais de produção e os círculos de cooperação no espaço. In. DANTAS, Aldo; ARROYO, Mónica; CATAIA, Márcio (Orgs.). **Dos Circuitos da Economia Urbana aos Circuitos Espaciais de Produção: Um Diálogo com a Teoria de Milton Santos**. Editora: Sebo Vermelho, Natal – RN, 25-47, 2017.

MORENO, Larissa Tavares. **Nova ordem sociometabólica da produção pesqueira no Brasil: As formas de controle do trabalho e da natureza versus as formas de resistências dos(as) trabalhadores. Tese de Doutorado**. UNESP- Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, São Paulo. 2021, p. 362.

MOTA, Juliana Barros. **Piscicultura como estratégia de desenvolvimento local no município de Ferreira Gomes – Amapá, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amapá. Macapá. 2019, 114.

MOURA, Magna Soelma Beserra et al. **Clima e Água de Chuva no Semi-árido**. 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36534/1/OPB1515.pdf>>. Acesso em: 04 de fev. de 2024.

MUCCINI, Sandra; MALTA, Sergio. Período Pioneiro da Hidrelétrica de Paulo Afonso-BA: uma Contribuição à Historiografia de Base Local e Regional. Rios Eletrônica – **Revista Científica da FASETE** – Ano 1 – Nº 01 – agosto, 2007. Disponível em: <https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2007/1/periodo_pioneiro_da_hidrelétrica_de_paulo_afonso_ba.pdf>. Acesso em: 23 de nov. de 2023.

MSD, Brasil. **Quem somos**. 2023. Disponível em: <<https://www.msd.com.br/sobre-a-msd/>>. Acesso em 23 de nov. de 2023.

OLIVEIRA, Ariel Pereira da Silva; ANTONELLO, Ideni Terezinha. La participación popular en el ordenamiento territorial: reflexiones desde distintos enfoques teóricos latinoamericanos. **Revista De Direito Da Cidade**, 15(3), 1418–1453. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/rdc.2023.78064>>. Acesso em: 05 de jan. de 2024.

OLIVEIRA, Jaqueline da Silva. Algumas reflexões acerca da disputa pela água no pONTAL do Paranapanema: Movimentos sociais e os conflitos que permeiam o agrohidroterritório. **Revista Pegada**. v. 9 n.2, dezembro, 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.33026/peg.v9i2.1685>>. Acesso em: 15 de mar. 2022.

OLIVEIRA, Cecília Maria Bezerra; MELO DA SILVA, José Renato. Paulo Afonso: Desenvolvimento econômico e a doutrina de segurança nacional durante o governo de exceção político-militar (1964-1985). v. 13 n. 22 (2019): **RIOS - Revista Científica da Faculdade Sete de Setembro**. Disponível em: <<https://www.publicacoes.unirios.edu.br/index.php/revistarios/article/view/234/234>>. Acesso em: 23 de nov. de 2023.

OLIVEIRA, Paulo. As tilápias de padre Antonio. **Meu Sertões**. 2020. Disponível em: <<https://meussertoes.com.br/2020/09/09/13158/>>. Acesso em: 25 de nov. de 2023.

ORSI, L. Mário; AGOSTINHO, Ângelo A. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 16 (2): 557 – 560. 1999. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbzool/a/34QSQDBSz8XcfXxMfhLTvkq/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 20 out. de 2023.

PATURI AGROINDUSTRIAL. **Empresa**. 2023. Disponível em: <<https://www.pisciculturapaturi.com.br/empresa/>>. Acesso em: 24 de nov. de 2023.

PECQUEUR, Bernard. A guinada territorial da economia global. **Política & Sociedade: Revista de Sociologia Política**. v. 8, n.14, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/2175-7984.2009v8n14p79>>. Acesso em: 28 de abr. 2021.

PECQUEUR, Bernard; ZIMMERMANN, Jean Benoit. Fundamentos de Uma Economia da Proximidade. In. DINIZ, Clélio Campolina; LEMOS, Mauro Borges. (Orgs.). **Economia e Território**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 77-99, 2005.

PEDROZA FILHO, Manoel Xavier. **A virada da tilápia**. ANBA - Agência de Notícias Brasil-Árabe, 2022. Disponível em: <<https://anba.com.br/a-virada-da-tilapia/>>. Acesso em: 10 de mai. 2022.

PEDROZA FILHO, Manoel Xavier; RODRIGUES, Ana Paula Oeda; REZENDE, Fabricio Pereira. Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil. **CNA Brasil**, Ativos Aquicultura. Ano 2, Edição 7, 2016. Disponível em: <<https://www.aquamat.com.br/wp-content/uploads/informativos-tecnicos/livros-e-boletins/Dinamica-da-producao-de-tambaqui-e-demais-peixes-redondos-no-Brasil.pdf>>. Acesso em: 10 de mai. 2022.

PEDROZA FILHO, Manoel Xavier *et al.* Caracterização da cadeia produtiva da tilápia nos principais polos de produção do Brasil. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Palmas, TO: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2020, 49 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1125358/1/CNPASA-2020-bpd26-2.pdf>>. Acesso em: 20 de jan. 2022.

PEIXEBR. Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário 2018**. São Paulo, 71 p.

_____. Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário 2019**. São Paulo, 143 p.

_____. Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário 2020**. São Paulo, 136 p.

_____. Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário 2021**. São Paulo, 71 p.

_____. Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário 2022**. São Paulo, 79 p.

_____. Associação Brasileira de Piscicultura. **Anuário 2023**. São Paulo, 79 p.

POVH, Jaime Aparecido *et al.* Perspectivas para o melhoramento genético de peixes nativos. 31º CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Manaus – AM. 24 a 27

de maio de 2022. Disponível em: Acesso em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145648/1/cbz-2022.pdf>> 01 de fev. de 2024.

Regitz Montenegro, Marina. A teoria dos circuitos da economia urbana de Milton Santos: de seu surgimento à sua atualização. **Revista Geográfica Venezolana**, vol. 53, núm. 1, enero-junio, 2012, pp. 147-164. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3477/347730388009.pdf>>. Acesso em: 25 de out. de 2023.

RORIZ, Geórgia Dantas. **Caracterização de aspectos produtivos e sanitários da criação de tilápia em tanque rede no reservatório de Três Marias, Minas Gerais**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 48p. Dissertação de Mestrado.

SAMPAIO, Isayane. Pele de tilápia é usada para construção de canal vaginal em pacientes com síndrome rara: 'Não fica nenhuma cicatriz ou corte'. **Portal G1 – Ceará**. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2022/05/29/pele-de-tilapia-e-usada-para-construcao-de-canal-vaginal-em-pacientes-com-sindrome-rara-no-ceara.ghtml>>. Acesso em 21 de jun. de 2022.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil: Território e Sociedade no Início do Século XXI**. 9º Ed. Rio de Janeiro: Record, 2006.

SANTOS, Milton. Circuitos espaciais de produção: um comentário. In: SOUZA, Maria Adélia Aparecida; SANTOS, Milton. (Org.). **A Construção do Espaço**. Editora: Nobel, São Paulo, 121-134, 1986.

SANTOS, Milton. **Metamorfose do Espaço Habitado: Fundamentos teóricos e Metodológicos da geografia**. São Paulo: Hucitec, 1988.

_____. **A urbanização Brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

_____. **Economia Espacial: Críticas e Alternativas**. Ed. 2. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

_____. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. Ed. 2. reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

_____. **O Espaço Dividido: Os Dois Circuitos da Economia urbana dos Países Subdesenvolvidos**. Tradução: Myrna T. Rego Viana. - 2 Ed. 1. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008, 440 p.

_____. **Da Totalidade ao Lugar**. 1 Ed. 3. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014, 176 p.

SARTORI, Alan Giovanini de Oliveira; AMANCIO, Rodrigo Dantas. Pescado: Importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/san.v19i2.8634613>>. Acesso em: 24 de mar. de 2022.

SILVEIRA, María Laura. Uma Situação Geográfica: Do Método à Metodologia. **Revista Território**, ano IV, n° 6, jan./jun. 1999. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5703428/mod_resource/content/0/Texto6a%20Maria%20Laura%20situa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 25 de mar. de 2022.

SILVEIRA, María Laura. Globalización y territorio usado: imperativos y solidariedades. **Cuadernos del CENDES**, vol. 25, núm. 69, septiembre-diciembre, 2008, pp. 1-19. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Silveira, María Laura. Região e Globalização: pensando um esquema de análise Redes. **Revista do Desenvolvimento Regional**, vol. 15, núm. 1, enero-abril, 2010, pp. 74-88. Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, Brasil.

SITE, Sistema de Inteligência Territorial Estratégica para Aquicultura. **Embrapa Pesca e Aquicultura**. 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/site-aquicultura>>. Acesso em: 08 de mai. 2022.

SOUZA, Maria Adélia Aparecida. Política e Território: A Geografia das Desigualdades. **FORUM BRASIL EM QUESTÃO**. Organizado pela Universidade de Brasília. 2002. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/pdfs/Politica_Territorio_Texto_MARIA_ADELIA.pdf>. Acesso em: 06 de fev. de 2024.

SCHIRMER, Gerson Jonas; CARDOSO, Eduardo Schiavone. A piscicultura na dinâmica socioeconômica do município de Agudo-RS. **Boletim Gaúcho de Geografia**, 36: 23–28, maio, 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/37379/24134>>. Acesso em: 24 de mar. de 2022.

SCHULTER, Eduardo Pickler; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Evolução da Piscicultura no brasil: Diagnóstico e Desenvolvimento da Cadeia Produtiva de Tilápia**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2017.

TAKAHASHI, Leodilma Dantas Soares; SILVEIRA, Cleiton da Silva; VASCONCELOS JÚNIOR, Francisco das Chagas. Escassez de Água e Seus Impactos Socioeconômicos na Piscicultura Familiar em Tanques-redes no Açu de Castanhão no Município de Jaguaribara no Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.13, n. 05. 2020, p. 2476-2490. Disponível em: <[file:///C:/Users/flavi/Downloads/243570-182053-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/flavi/Downloads/243570-182053-1-PB%20(2).pdf)>. Acesso em: 21 de jun. de 2022.

TENÓRIO, Ruy Albuquerque; SILVA, Eunice Maria; CAMPECHE, Daniela F. Bacconi. O polo de piscicultura do Submédio e Baixo São Francisco – SBSF. In: CAMARGO, André et al. (Orgs.). **Cadernos do Semiárido: riquezas & oportunidades**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Pernambuco – v. 12, n. 12 (jul./ago). – Recife: CREA-PE, 2017.

TENÓRIO, Ruy Albuquerque et al. Potencialidade à tilapicultura no reservatório hidrelétrico Moxotó: um aporte ao desenvolvimento do Submédio São Francisco. In:

SILVA, Gérsica Moraes Nogueira; SOBRAL, Maria do Carmo (Orgs.). **Gestão da Piscicultura & Sustentabilidade**. Camaragibe, PE: CCS Gráfica e Editora, 2021. 222p.

TORRES, Avaní Terezinha Gonçalves. **Hidroterritórios (Novos territórios da água): Os instrumentos de gestão dos recursos hídricos e seus impactos nos arranjos territoriais**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2007, 121 p.

VALE, Mario. **Conhecimento, Inovação e Território**. Extra-colecção, Lisboa, 2012.

VALE, Mario. Conhecimento, Inovação e Território. **Finisterra**, XLIV, 88, 2009, pp. 9-22. Disponível em: <<https://doi.org/10.18055/Finis1364>>. Acesso em: 24 de mar. de 2022.

WORLDFISH CENTER. **Rapid Genomic Detection of Aquaculture Pathogens**. Disponível em: <<https://www.worldfishcenter.org/project/rapid-genomic-detection-aquaculture-pathogens>>. Acesso em: 20 de jan. 2022.

Willers, Ednilse Maria. Cultura Associativa: A Gênese do Cooperativismo Agropecuário da Mesorregião Oeste Paranaense. **Revista de Estudos Sociais**. 2015. n.34. v.17. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/res/article/view/2578/pdf>>. Acesso em: 05 de jan. de 2024.

XAVIER, Marcos. Regiões do Agronegócio e Urbanização: Implicações do Uso do Território pelas Cooperativas Agroindustriais no Oeste Paranaense. **Revista Confins**. Dossiê Paraná em suas diversas escalas, 33, 2017. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/12623>> . Acesso em: 05 de fev. de 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A: ROTEIRO DE ENTREVISTAS

Para produtores de Alevinos/Juvenis:

- Quanto tempo trabalha com piscicultura? Qual o tamanho da propriedade?
- É natural da região da aglomeração produtiva?

Se não, qual foi à motivação de sua vinda para a aglomeração, tem relações diretas com a piscicultura?

- Desde quando produz a espécie tilápia? Também produz outras espécies? São nativas? Exóticas? Quais são?

Se somente produz a tilápia. Quais as vantagens de produzir apenas esta espécie ou dar maior preferência a ela em relação às demais?

- Há outras culturas combinadas na propriedade ou que contribuem com a diversificação produtiva?

Se sim, é no ramo da agropecuária – bovinos, caprinos, suínos, aves, outros animais aquáticos? Ou da agricultura – soja, milho, sorgo, fruticultura, hortaliças e legumes?

- Quantos funcionários? É de base familiar?
- Os colaboradores são qualificados?

Se sim, qual a qualificação e onde realizaram? Foi em universidades localizadas no interior ou exterior à aglomeração?

- Faz parte de alguma associação ou/e cooperativa?

Se sim, quais os benefícios essa organização tem trazido ao seu negócio? Há maior facilidade de escoar a produção? Há maior acesso a empréstimos e financiamentos? Há acesso a conhecimento da área (cursos de especialização, por exemplo)?

- Qual a quantidade média produzida na propriedade?
- Qual a origem/empresa/variedade genética dos alevinos produzidos?
- Possui alguma relação com as grandes empresas de genética instaladas no Brasil? Aquabel/Aquaporto/Aquaamérica/Genomar/Ew group.
- Possui alguma relação com universidades públicas no que diz respeito à pesquisa/extensão sobre melhoramento genético?
- A comercialização é para quais destinos? Dentro do próprio aglomeração, para outros, para locais onde há produções dispersas no território nacional?

- Houve alguma inovação que surgiu na sua propriedade? Algum equipamento/ desenvolvido/improvisado? Ou em parceria com alguma universidade ou empresa de equipamentos ou/e insumos?
- Houve inovações na aglomeração processo/invenção que facilitou o cotidiano da produção na propriedade?

Se sim, estas inovações vieram de que instituição/organização? Houve parcerias entre universidades/associações/cooperativas/indústrias/empresas privadas e produtores para sua conclusão.

- Quais as maiores dificuldades que já passaram na história de sua produção? Foi em que período? Quais as suas causas? Tiveram alguma ajuda para a resolução desses desafios - associações/empresas de assistência/consultoria, bancos, governo, etc?

Para produtores de engorda:

- Quanto tempo trabalha com piscicultura? Qual o tamanho da propriedade?
- É natural da região da aglomeração?

Se não, Qual foi à motivação de sua vinda à aglomeração, tem relações diretas com a piscicultura?

- Desde quando produz a espécie tilápia? Também produz outras espécies? São nativas? Exóticas? Quais são?

Se somente produz a tilápia. Quais as vantagens de produzir apenas esta espécie ou dar maior preferência a ela em relação às demais?

- Há outras culturas combinadas na propriedade ou que contribuem com a diversificação produtiva?

Se sim, é no ramo da agropecuária – bovinos, caprinos, suínos, aves, outros animais aquáticos? Ou da agricultura – soja, milho, sorgo, fruticultura, hortaliças e legumes?

- Quantos funcionários? É de base familiar?
- Os colaboradores são qualificados?

Se sim, qual a qualificação e onde realizaram? Foi em universidades localizadas no interior ou exterior à aglomeração?

- Faz parte de alguma associação ou/e cooperativa?

Se sim, quais os benefícios essa organização tem trazido ao seu negócio? Há maior facilidade de escoar a produção? Há maior acesso a empréstimos e financiamentos? Há acesso a conhecimento da área (cursos de especialização, por exemplo)?

- Qual a quantidade média produzida na propriedade?

- Qual a origem/empresa/variedade genética dos alevinos produzidos?
- Possui alguma relação com as grandes empresas de genética instaladas no Brasil? Aquabel/Aquaporto/Aquaamérica/Genomar/Ew group.
- Possui alguma relação com universidades públicas no que diz respeito à pesquisa/extensão sobre melhoramento genético?
- Qual a origem dos seus insumos? Ração/medicamentos – Possui relação com grandes empresas como Raguife?
- Qual a origem de seus equipamentos?
- Tem acesso a assistência zootécnica?

Se sim, trata-se de empresa local, regional, nacional? É oferecido um bom trabalho?

- A comercialização é para quais destinos (localização)? Dentro do próprio Aglomeração, para outros, para locais onde há produções dispersas no território nacional?

O ICMS dificulta suas vendas para outros estados? Para quais?

- Quais são os destinos em relação à etapa produtiva? Frigoríficos, Pesqueiros, diretos às feiras e supermercados, direto ao consumidor final?
- Seus produtos são direcionados a exportações?

O Drawback impacta positivamente nesse processo?

- Houve alguma inovação que surgiu na sua propriedade? Algum equipamento/ desenvolvido/improvisado? Ou em parceria com alguma universidade ou empresa de equipamentos ou/e insumos?
- Houve inovações na aglomeração processo/invenção que facilitou o cotidiano da produção na propriedade?

Se sim, estas inovações vieram de que instituição/organização? Houve parcerias entre universidades/associações/cooperativas/indústrias/empresas privadas e produtores para sua conclusão?

- Quais as maiores dificuldades que já passaram na história de sua produção? Foi em que período? Quais as suas causas? Tiveram alguma ajuda para a resolução desses desafios - associações/empresas de assistência/consultoria, bancos, governo, etc?

Para responsáveis por frigoríficos:

- Quando foi fundada a unidade de beneficiamento (frigorífico)?
- Qual o porte do empreendimento? Houve ampliações desde sua implantação?
- Possui quantos funcionários?

- Quais são as principais qualificações e cargos exigidos na linha de produção?
- Quais são os produtos resultantes do processo de beneficiamento além do filé?
- Possuem SIF ou o serviço de inspeção sanitária é estadual?
- Qual o destino dado aos resíduos sólidos e líquidos? São utilizados na fabricação de farinha e óleo de peixe?
- A unidade faz parte de um grupo empresarial que detém outras etapas do circuito espacial produtivo, como por exemplo, alevinagem/engorda/comercialização/indústria de rações, etc?
- São pertencentes ou fazem parte de alguma cooperativa do ramo?

Se sim, é desenvolvido processos de integração com produtores?

- Possuem transporte especializado próprio?
- Possuem linhas de produtos próprias circulando no varejo?
- Comercializam para quais lugares do país? A comercialização também é feita no interior da aglomeração?
- Quais as estratégias de divulgação de seus produtos? Existem redes de cooperações entre outros atores (varejo, por exemplo) para intensificarem a comercialização?
- Seus produtos são exportados?

O Drawback impacta positivamente nesse processo?

**Para empresas produtoras de insumos
(ração/remédios/vacinas/Equipamentos):**

- Origem, porte, e ano de fundação da empresa? É local, regional, nacional, multinacional?
- Sempre trabalharam com insumos de pescados? Ou vieram de outros circuitos produtivos?
- Quais os principais produtos oferecidos pela empresa? Existe algum que é o carro-chefe?
- Quantos funcionários possuem? É necessária uma qualificação específica? Quais são elas?
- Houve alguma inovação (produto/procedimento) promovida pela empresa que melhorou a dinâmica do setor?
- Quais os lugares que comercializam seus produtos?

O ICMS dificulta suas vendas para outros estados? Para quais?

- São direcionados a que etapa do circuito espacial de produção?
- Seus produtos são exportados?

O Drawback impacta positivamente nesse processo?

- A empresa revende produtos oriundos de importação?

Se sim, quais são eles?

- Quais as estratégias de divulgação de seus produtos? Existem redes de cooperações entre outros atores para intensificarem a comercialização? E com pesquisa/extensão em universidades públicas?

Para empresas de transporte especializado:

- Origem, porte, e ano de fundação da empresa? É local, regional, nacional, multinacional?
- Sempre trabalharam transporte de peixes? Ou vieram de outros circuitos produtivos?
- Há alguma especificidade em relação a normas de trânsito e de bem-estar animal para esse tipo de transporte?
- Quais os serviços oferecem ao setor? O transporte é feito com o animal vivo ou no gelo?

Se for vivo, qual a origem dos equipamentos utilizados nos caminhões para fazer este tipo de transporte tão específico?

- Quantos funcionários possuem? É necessária uma qualificação específica? Quais são elas?
- Houve alguma inovação (produto/procedimento) promovida pela empresa que melhorou a dinâmica do setor?
- Em quais locais oferecem seus serviços? Apenas no interior da aglomeração ou fora dele também?
- Fazem algum tipo de cooperação/partneria entre outras empresas? Cooperativas ou com os próprios produtores?
- Esse é um setor em expansão no Brasil? Percebe outras empresas de transportes migrando para o setor?
- Quais as principais dificuldades do setor atualmente? Há alguma sugestão para melhoria do transporte de peixes no Brasil?

Para cooperativas e associações:

- Origem, porte, e ano de fundação da cooperativa/associação? É local, regional, nacional, multinacional?
- Trabalha em quais (etapas) do circuito produtivo da piscicultura?
- Possui um direcionamento específico? Por porte de produção ou/e etapa produtiva?
- Qual o perfil do cooperado/associado? Há uma diversidade entre eles?
- Possui quantos cooperados/associados?
- A cooperativa promove sistema de integração com produtores? Ou algum outro tipo de parceria com produtores/universidades/empresas?

- A associação promove algum tipo de parceria com produtores/universidades/empresas/cooperativas?
- Já promoveu ou possui planejamento estratégico em busca de inovações na aglomeração em que atua?
- Quais os principais planos da cooperativa/associação para o desenvolvimento na aglomeração em que está localizada?
- Possui algum projeto com universidades ou outro tipo de instituição na promoção de ciência/pesquisa/extensão/tecnologia?
- Quais as maiores dificuldades que já passaram na história de sua produção? Foi em que período? Quais as suas causas? Tiveram alguma ajuda para a resolução desses desafios – vindas de programas governamentais, assistência/consultoria, bancos, etc?

Para gestores públicos envolvidos no setor de piscicultura:

- A prefeitura possui secretaria de pesca e aquicultura?
- Existem projetos de incentivo para o setor? Quais são eles?
- Existe uma maior atenção para pequenos e médios produtores?

Se sim, com esses perfis de produtores foram beneficiados por medidas do poder público municipal?

- Como o município contribui na organização/normatização/ da atividade?

Existem leis específicas que contribuem para o bom ordenamento de implantações de projetos?

- Como o município se porta quanto ao atendimento aos produtores? Há visitas periódicas? Há algum profissional especializado/qualificado na área para atendê-los?
- Houve algum investimento ou intermediação em empreendimentos (infraestrutura) voltados à piscicultura, por exemplo, frigoríficos, feito pelo poder municipal?
- O município participou de algum processo/produto inovativo em favorecimento do setor piscícola?
- Existe alguma parceria entre os produtores/universidades/cooperativas/associações e a prefeitura municipal?

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade
Estadual de Londrina

TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. O título da pesquisa é “Dinâmica Territorial da Piscicultura Brasileira”. O objetivo desta pesquisa é caracterizar e analisar as principais aglomerações produtivas da piscicultura brasileira. O pesquisador responsável por essa pesquisa é Maico Eduardo Dias Dias, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina - UEL.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o seu nome somente será divulgado no trabalho com sua permissão, respeitando o Art. 17 da Resolução CNS 510/2016.

As informações serão obtidas por meio de entrevista, sendo de forma individual e o entrevistador o próprio pesquisador responsável. Serão feitos questionamento seguidos de conversas abertas sobre a área que atua na piscicultura, ou seja, de seu cotidiano de trabalho. Estima-se um tempo médio de 30 minutos de conversa. Sua participação envolve os seguintes riscos: cansaço, desconforto com o assunto, constrangimento. Havendo isso, o pesquisador se compromete em encerrar a entrevista. Sua participação pode ajudar os pesquisadores a entender melhor a dinâmica do setor da piscicultura possibilitando análises que sirvam como ferramentas para políticas voltadas à população diretamente envolvida, ou seja, os próprios respondentes. De forma indireta, espera-se que a pesquisa contribua de fato com trabalhos científicos no futuro, servindo como base para novas e diferentes análises.

Assim, você está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar dessa pesquisa. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará nenhuma penalidade.

Você não receberá pagamentos por ser participante. Se houver gastos com transporte ou alimentação, eles serão resarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. O pesquisador poderá contar para você os resultados da pesquisa quando ela terminar, se você quiser saber.

Para maiores informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), que está disponível para leitura no site:

http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode entrar em contato com o pesquisador através do telefone celular (43) 99924-9350 ou/e pelo e-mail: maico.eduardo.dias.dias@uel.br.

Este estudo foi analisado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa. Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, ou se estiver insatisfeito com a maneira como o estudo está sendo realizado, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Londrina, situado na Rodovia Celso Garcia Cid, Km 380 (PR 445) Londrina - PR - CEP: 86057-970. Telefones (43) 3371-5455 - E-MAIL: cep268@uel.br, atendimento de segunda a sexta, das 08:00hs às 12:00hs.

No caso de aceitar fazer parte como participante, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias desse documento. Uma via é sua. A outra via ficará com o pesquisador.

Consentimento do participante

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o pesquisador e aceito participar, sabendo que posso desistir em qualquer momento, durante e depois de participar. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo minha identidade*. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante: _____.
Assinatura: _____ local e data: _____

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: _____.
Assinatura: _____.
Local/data: _____.

*Em casos de autorização de divulgação da identidade, assinar abaixo.

Nome do(a) participante: _____.
Assinatura: _____ local e data: _____

ANEXO B – PARECER COMITÊ DE ÉTICA



Comitê de Ética em
Pesquisa, Envolvendo
Seres Humanos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 5.897.909

Coordenação CEP/UEL.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2073492.pdf	07/02/2023 17:54:25		Aceito
Outros	Instrumentos_de_coleta_de_dados.pdf	07/02/2023 17:51:38	Maico Eduardo Dias Dias	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	SAIPassinado.pdf	06/01/2023 17:05:40	Maico Eduardo Dias Dias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/01/2023 17:03:47	Maico Eduardo Dias Dias	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	DPR.pdf	06/01/2023 17:03:30	Maico Eduardo Dias Dias	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetoconselhodeetica.pdf	06/01/2023 17:01:46	Maico Eduardo Dias Dias	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoassinada.pdf	06/01/2023 17:00:11	Maico Eduardo Dias Dias	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

LONDRINA, 15 de Fevereiro de 2023

Assinado por:
Adriana Lourenço Soares Russo
 (Coordenador(a))

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR **Município:** LONDRINA

Telefone: (43)3371-5455

CEP: 86.057-970

E-mail: cep268@uel.br