



**Universidade Federal do Pará**  
**Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares**  
**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Amazônia Oriental**  
**Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas**  
**Doutorado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável – DAFDS**

**Karla de Souza Santos**

**Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia - PA: Iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens**

**Belém**  
**2024**

**Karla de Souza Santos**

**Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia - PA: Iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens**

Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.

Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Dra. Lívia de Freitas Navegantes Alves

**Belém  
2024**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

S237a Santos, Karla de Souza.  
Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e  
recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia - PA :  
Iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens /  
Karla de Souza Santos. — 2024.  
153 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Lívia de Freitas Navegantes Alves  
Coorientação: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Emilie Suzanne Coudel  
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto  
Amazônico de Agriculturas Familiares, Doutorado em Agriculturas  
Familiares e Desenvolvimento Sustentável, Belém, 2024.

1. Agricultura Familiar. 2. Trajetória das Paisagens . 3.  
Recomposição das paisagens florestais. 4. Amazônia. I. Título.

CDD 630.275

---

**Karla de Souza Santos**

**Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia - PA: Iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens**

Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.

Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Dra. Livia de Freitas Navegantes Alves

Data de Aprovação: 30/04/2024

**Banca Examinadora:**

Profª. Dra. Livia de Freitas Navegantes Alves (Orientadora)  
PPGAA/INEAF/UFPA



Documento assinado digitalmente  
**LIVIA DE FREITAS NAVEGANTES ALVES**  
Data: 28/05/2024 14:16:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Antônio Gabriel Lima Resque (Avaliador Externo)  
UFRA



Documento assinado digitalmente  
**ANTONIO GABRIEL LIMA RESQUE**  
Data: 23/05/2024 11:56:58-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Marcelo Cordeiro Thales (Avaliador Externo)  
Museu Paraense Emílio Goeldi



Documento assinado digitalmente  
**MARCELO CORDEIRO THALES**  
Data: 23/05/2024 07:42:12-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. José Sebastião Romano de Oliveira (Avaliador Externo)  
UFRA



Documento assinado digitalmente  
**JOSE SEBASTIAO ROMANO DE OLIVEIRA**  
Data: 28/05/2024 20:21:56-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Roberta de Fatima Rodrigues Coelho (Avaliador Externo)  
PPDRGEA- IFPA-Castanhal



Documento assinado digitalmente  
**ROBERTA DE FATIMA RODRIGUES COELHO**  
Data: 23/05/2024 15:11:04-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Monique Medeiros (Examinadora Suplente)  
PPGAA/INEAF/UFPA



Documento assinado digitalmente  
**MONIQUE MEDEIROS**  
Data: 22/05/2024 14:29:26-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Belém  
2024**



## **DEDICATÓRIA**

Dedico à Deus, ao meu querido filho, Eduardo, à minha amada família - Carlos, Eliete, Gessica, Taynara e Edielson. Também dedico a todos os filhos de agricultores, que enfrentam desafios diários e sacrificam-se para buscar conhecimento, visando a construção de um futuro melhor para si e para suas comunidades.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente, gostaria de expressar minha profunda gratidão a Deus, cuja orientação e força foram fundamentais em todos os momentos desta jornada acadêmica. Sua graça e misericórdia foram a luz que iluminou meu caminho durante os desafios e as conquistas que enfrentei ao longo deste processo.

A uma pessoa especial, Carlos Eduardo, o amor da minha vida, meu mais profundo agradecimento por ser minha fonte de inspiração, força e determinação. Sua presença em minha vida foi um catalisador que me impulsionou a superar desafios aparentemente insuperáveis em nome do amor.

Às pessoas que estiveram ao meu lado desde o início desta jornada, meus queridos pais, não tenho palavras suficientes para agradecer pelo apoio incondicional, pelos sacrifícios feitos e pelo amor constante que sempre me proporcionaram. Seu encorajamento e crença em mim foram o alicerce sobre o qual construí cada passo deste caminho.

À minha querida irmã Gessica, sua presença e apoio foram verdadeiramente essenciais para minha permanência neste doutorado. Seu suporte inabalável, especialmente em relação ao Eduardo, foi uma peça chave para que eu pudesse continuar focada e determinada a alcançar meus objetivos.

Ao meu parceiro, Edielson Araújo, expresso minha sincera gratidão por seu apoio e compreensão ao longo deste processo. Sua presença ao meu lado foi um suporte emocional fundamental que me permitiu manter o foco e a determinação até a conclusão desta tese.

A Taynara, minha irmã amada, expresso minha profunda gratidão por sua presença constante e por seu apoio incansável ao longo desta jornada. Sua paciência, compreensão e encorajamento foram fontes de conforto e força nos momentos de desafio.

Aos agricultores que generosamente compartilharam seu tempo, conhecimento e experiência para participar desta pesquisa, meu sincero reconhecimento. Sem a colaboração deles, este trabalho não teria sido possível.

À minha coorientadora, Emilie, expresso minha gratidão pela sua orientação precisa, apoio intelectual e dedicação ao longo deste processo. Sua expertise e insights foram essenciais para a construção e desenvolvimento desta tese.

À minha orientadora, Professora Dra. Livia, expresso minha gratidão por sua colaboração e orientação ao longo de todos os anos deste doutorado.

Aos meus amigos, que foram meus verdadeiros companheiros de jornada, Maria, Luiz e Fernanda, meu reconhecimento por seu apoio incondicional, incentivo e energia positiva ao longo de cada etapa deste desafio acadêmico. Sua presença e amizade foram fontes de conforto e motivação em momentos cruciais desta jornada.

À Ana Paula, Raul e Michelle, que colaboraram de forma significativa com a aplicação do questionário, meu mais profundo agradecimento. Sua dedicação e profissionalismo contribuíram para que essa fase da pesquisa fosse conduzida com eficiência e precisão.

Aos colegas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Irituia – SEMMAS, expresso minha profunda gratidão por estarem sempre disponíveis para oferecer suporte e assistência quando necessário. Seja fornecendo informações relevantes, compartilhando experiências ou simplesmente oferecendo palavras de encorajamento, vocês foram fundamentais para minha jornada de pesquisa.

À CAPES, pela oportunidade concedida, que possibilitou dedicar-me integralmente à pesquisa e à elaboração desta tese.

Por fim, agradeço a todos os que de alguma forma compartilharam comigo esta jornada, seja com uma palavra de encorajamento, um gesto de apoio ou uma simples presença. Este momento não seria possível sem o suporte e a colaboração de cada um de vocês.

“A recuperação florestal nas propriedades dos agricultores familiares precisa gerar renda, pois de nada adianta recuperar as florestas se o agricultor não conseguir se manter”.

(Walter de Jesus Cordeiro)

## RESUMO

A Amazônia enfrenta uma intensa transformação da paisagem decorrente de atividades antrópicas, que acarretam diversos problemas ambientais como eventos climáticos extremos, perda de biodiversidade, erosão do solo, assoreamento de rios e redução do armazenamento de carbono. Esses impactos ambientais não afetam apenas a região amazônica, mas têm consequências globais. Para enfrentar esses problemas, o Brasil se engajou ao nível internacional a implementar amplos programas de recuperação florestal. A literatura recente sobre recuperação florestal aponta para importância de definir estratégias ao nível de paisagens, para conseguir ganhar escala. Estudos indicam que no Nordeste paraense, mais precisamente em Irituia, algumas práticas dos agricultores familiares estão colaborando para a recomposição da paisagem a nível local. A tese propõe responder a seguinte questão: O processo de recuperação florestal que ocorre em Irituia tem potencial de ganhar escala na paisagem? Buscou-se assim analisar as trajetórias de desmatamento e recuperação florestal conduzida por agricultores familiares, em diferentes escalas da paisagem no município de Irituia - Pará, por meio dos métodos de observação direta, análise documental, entrevistas históricas, aplicação de questionário, entrevistas retrospectivas e análise espacial. A pesquisa abrange diferentes escalas temporais e espaciais, para uma análise mais representativa da paisagem, dando origem a 3 artigos em escalas complementárias. O artigo 01 evidencia que a recuperação florestal da paisagem no município de Irituia se sobressai na escala do Nordeste Paraense, apontando que o movimento de recuperação florestal no município é real e específico. Esse movimento deriva de várias ações ao longo do tempo para que, hoje, a recuperação florestal possa estar se sucedendo com maior visibilidade. O artigo 02, na escala do município, demonstra com dados quantitativos que os agricultores familiares são os principais responsáveis pelo ganho de escala da paisagem florestal em Irituia. Eles apresentam-se como a classe que mais recuperou áreas de florestas no município, ao longo dos 30 anos analisados, quando comparada com a classe de agricultura não familiar. O artigo 03 analisa na escala dos estabelecimentos agrícolas que as mudanças nos sistemas de produção agrícolas familiares de Irituia desempenham um papel determinante nas transformações das paisagens florestais do município. Identifica-se os múltiplos caminhos pelos quais a recuperação florestal amplia sua escala em Irituia. Portanto, em conjunto, os artigos evidenciam o potencial da agricultura familiar no ganho de escala nas paisagens florestais, se apresentando como uma alternativa valiosa para enfrentar os desafios ambientais da região, gerados pelo desmatamento. Demonstra-se que mesmo com poucos investimentos governamentais os agricultores familiares de Irituia ganham escala na recuperação florestal das paisagens, fornecendo informações valiosas para as políticas e iniciativas de recuperação florestal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura familiar, Trajetória das paisagens, Recomposição da paisagem florestal, Amazônia.

## **ABSTRACT**

The Amazon is facing an intense transformation of the landscape as a result of anthropogenic activities, which are causing various environmental problems such as extreme weather events, loss of biodiversity, soil erosion, silting up of rivers and a reduction in carbon storage. These environmental impacts don't just affect the Amazon region, but have global consequences. To tackle these problems, Brazil has committed itself at the international level to implementing extensive forest recovery programs. Recent literature on forest recovery points to the importance of defining strategies at the landscape level in order to achieve scale. Studies indicate that in the northeast of Pará, more precisely in Irituia, some of the practices of family farmers are helping to restore the landscape at a local level. This thesis aims to answer the following question: Does the forest recovery process taking place in Irituia have the potential to gain scale in the landscape? The aim was to analyze the trajectories of deforestation and forest recovery carried out by family farmers at different scales of the landscape in the municipality of Irituia - Pará, using the methods of direct observation, documentary analysis, historical interviews, questionnaires, retrospective interviews and spatial analysis. The research covers different temporal and spatial scales, for a more representative analysis of the landscape, giving rise to 3 articles on complementary scales. Article 01 shows that the forest recovery of the landscape in the municipality of Irituia stands out on the scale of Northeast Pará, pointing out that the forest recovery movement in the municipality is real and specific. This movement is the result of various actions over time, so that today forest recovery can take place with greater visibility. Article 02, on the scale of the municipality, shows with quantitative data that family farmers are mainly responsible for the gain in scale of the forest landscape in Irituia. They are the class that has recovered the most forest areas in the municipality over the 30 years analyzed, when compared to non-family farmers. Article 03 analyzes how changes in Irituia's family farm production systems have played a decisive role in transforming the municipality's forest landscapes at the farm level. It identifies the multiple ways in which forest recovery has expanded its scale in Irituia. Taken together, the articles show the potential of family farming to gain scale in forest landscapes, presenting itself as a valuable alternative for tackling the region's environmental challenges caused by deforestation. It shows that even with little government investment, Irituia's family farmers are gaining scale in the recovery of forest landscapes, providing valuable information for forest recovery policies and initiatives.

**KEYWORDS:** Family farming, Landscape trajectory, Forest landscape restoration, Amazon.

## LISTA DE FIGURAS

### METODOLOGIA GERAL

<b>Figura 1:</b> Percurso metodológico da tese	23
<b>Figura 2:</b> Localização da área de estudo	24
<b>Figura 3:</b> Gráfico da Quantidade Produzida em toneladas (t) das principais culturas do município de Irituia – PA.	26
<b>Figura 4:</b> Gráfico da Área Colhida das principais culturas do município de Irituia – PA.	26

### ARTIGO 01

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização do Nordeste Paraense e do município de Irituia	32
<b>Figura 2:</b> Mudança da cobertura florestal no Nordeste Paraense, entre os anos de 1990 e 2020.	36
<b>Figura 3:</b> Mudança da cobertura florestal no Município de Irituia – PA, entre 1990 e 2020.	39
<b>Figura 4:</b> Gráficos referente as trajetórias da cobertura florestal do Nordeste Paraense, microrregião do Guamá e município de Irituia, no período de 1990-2020; (a) floresta tropical úmida não perturbada; (b) floresta degradada; (c) áreas desmatadas; e (d) recrescimento florestal	41

### ARTIGO 02

<b>Figura 1:</b> Mapa de localização da área de estudo, evidenciando as comunidades rurais do município de Irituia.	54
<b>Figura 2:</b> Repartição fundiária do município de Irituia.	55
<b>Figura 3:</b> Exemplo da análise na base do Imaflora. a) demonstra a sobreposição dos polígonos dos Cadastros Ambientais pendentes sob a base do Imaflora. b) demonstra a base após a depuração, em que retirou os polígonos que estavam em conflitos.	57
<b>Figura 4:</b> Mapa de Localização e Distribuição Espacial das Categorias de Análise.	59
<b>Figura 5:</b> Gráficos referente as trajetórias da cobertura florestal das categorias de agricultura familiar e agricultura não familiar no município de Irituia, no período de 1990-2020; (a) gráfico da classe de floresta tropical úmida não perturbada; (b) gráfico referente a classe de floresta degradada; (c) gráfico das áreas desmatadas; e (d) gráfico do recrescimento florestal	60
<b>Figura 6:</b> Principais formas de recuperação identificadas nas áreas de agricultura familiar, no município de Irituia.	63
<b>Figura 7:</b> Mapa demonstrativo das Classes de Cobertura Florestal nas áreas de Agricultura Familiar do município de Irituia, em 2020, com ênfase no recrescimento florestal no mapa a direita.	67

### ARTIGO 03

<b>Figura 1:</b> Mapa de Localização da Área de Estudo	80
<b>Figura 2:</b> Diagrama de Sankey representando as de trajetórias da recuperação florestal nos estabelecimentos dos agricultores familiares de Irituia.	84
<b>Figura 3:</b> Trajetória do sistema de produção de agricultores familiares que possuem regeneração natural em suas propriedades.	86
<b>Figura 4:</b> Trajetória do sistema de produção de Agricultores familiares de Irituia tipo 02 Pasto para Sistemas Agroflorestais.	88
<b>Figura 5:</b> Trajetórias das paisagens florestais em áreas em recuperação florestal e conservação dos estabelecimentos agrícolas familiares de Irituia.	92

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Dados populacionais do censo demográfico 2010 da área de estudo e demais localidades relevantes.	25
<b>Tabela 2:</b> Repartição Fundiária do Município de Irituia	25



## LISTA DE SIGLAS

BR	Rodovia Federal
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEBs	Comunidades Eclesiais de Base
COAPEMI	Cooperativa Agrícola, Pecuária e Extrativa do Município de Irituia
COP	Conferência das Partes
D'IRITUIA	Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses
DETER	Sistema em Tempo Real para Detecção de Desmatamento
EMATER-PA	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FNO	Fundo Constitucional de Financiamento do Norte
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEE	Google Earth Engine
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMAZON	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INCRA	Instituto Nacional Colonização Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INVISAM	Instituto Vida em Sintropia na Amazônia
ISA	Instituto Socioambiental
JRC	<i>European Commission's Joint Research Centre</i>
MAPBIOMAS	Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PA	Rodovias Estaduais do Pará
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PIB	Produto interno bruto do Brasil
PPCDAM	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PROAMBIENTE	Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite

PRONAF	Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PROVEG	Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
QGIS	Quantum GIS
RAISG	Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada
REDD+	Redução das Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal
SAF	Sistemas Agroflorestais
SEAF	Secretaria de Estado da Agricultura Familiar
SEDAP	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca
SEMAGRI	Secretaria Municipal de Agricultura
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
TMF	Florestas Tropicais Úmidas
WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	17
1.1. RELAÇÃO TESE E AUTOR.....	22
<b>2. OBJETIVO GERAL</b> .....	24
2.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	24
2.1.1. Analisar os aspectos históricos e espaciais que caracterizaram e diferenciaram o sistema agrário do município de Irituia em relação aos outros municípios do Nordeste do Pará, enfatizando os processos de desmatamento e recuperação florestal;.....	24
2.1.2. Identificar o quanto os agricultores familiares têm influenciado, em diferentes escalas, a recuperação florestal do município de Irituia; .....	24
2.1.3. Analisar como os agricultores familiares têm modificado seus sistemas de produção e como essas mudanças têm influenciado a paisagem dos seus estabelecimentos; .....	24
<b>3. REFERÊNCIAL TEORICO</b> .....	25
3.1. PENSAMENTO SISTÊMICO .....	25
3.2. ANÁLISE DE PAISAGEM.....	28
3.2.1. Paisagem.....	28
3.2.2. Escala da Paisagem.....	30
3.3. SISTEMA DE PRODUÇÃO / ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS.....	31
3.4. RECUPERAÇÃO FLORESTAL .....	34
<b>4. METODOLOGIA GERAL</b> .....	37
4.1. PERCURSO METODOLOGICO.....	37
4.2. ÁREA DE ESTUDO .....	39
4.3. CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA.....	40
<b>5. ARTIGO 01: A RECUPERAÇÃO DAS PAISAGENS FLORESTAIS É POSSÍVEL NA AMAZÔNIA? ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IRITUIA, NORDESTE DO PARÁ</b> .....	43
<b>RESUMO</b> .....	43
<b>5.1. INTRODUÇÃO</b> .....	44
<b>5.2. MATERIAIS E MÉTODO</b> .....	46
5.2.1. ÁREA DE ESTUDO .....	46
5.2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	47
<b>5.3. RESULTADOS</b> .....	50
5.3.1. TRAJETÓRIA DO DESMATAMENTO NO NORDESTE PARAENSE .....	50
5.3.2. TRAJETÓRIA DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE IRITUIA .....	53
5.3.3. TRAJETÓRIA DA COBERTURA FLORESTAL .....	55
<b>5.4. DISCUSSÃO</b> .....	58

5.5. CONCLUSÃO .....	60
REFERENCIAS .....	60
<b>6. ARTIGO 02: O PROTAGONISMO DOS AGRICULTORES FAMILIARES NA RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL: análise das dinâmicas da paisagem no município de Irituia. ....</b>	<b>65</b>
RESUMO .....	65
<b>6.1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>6.2. MATERIAS E METODOS .....</b>	<b>67</b>
6.2.1. AREA DE ESTUDO .....	67
6.2.2. REPARTIÇÃO FUNDIÁRIA DE IRITUIA.....	68
6.2.3. DEFINIÇÃO DAS PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR .....	69
6.2.4. ANÁLISE DOS DADOS FLORESTAIS ESPACIAIS .....	70
6.2.5. IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIARAM AS TRAJETÓRIAS FLORESTAIS.....	71
<b>6.3. RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
6.3.1. PANORAMA DA ANÁLISE .....	72
6.3.2. RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA ESCALA DE PAISAGEM.....	73
6.3.3. PROPULSORES DA RECUPERAÇÃO FLORESTAL EM IRITUIA.....	77
6.3.4. AGRICULTORES FAMILIARES E RECUPERAÇÃO FLORESTAL DAS PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE IRITUIA .....	83
<b>6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>85</b>
REFERÊNCIAS.....	85
<b>7. ARTIGO 03: CAMINHOS DA RECUPERAÇÃO FLORESTAL POR AGRICULTORES FAMILIARES NO NORDESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA. ....</b>	<b>91</b>
RESUMO .....	91
<b>7.1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>91</b>
<b>7.2. METODOLOGIA .....</b>	<b>93</b>
7.2.1. ÁREA DE ESTUDO .....	93
7.2.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	94
<b>7.3. RESULTADOS .....</b>	<b>95</b>
7.3.1. TIPO DE TRAJETÓRIA 01: ROÇA PARA REGENERAÇÃO NATURAL (52% dos agricultores) .....	98
<b>7.3.2. TIPO DE TRAJETÓRIA 02: PASTO PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS (68% dos agricultores) .....</b>	<b>100</b>
<b>7.3.3. TIPO DE TRAJETÓRIA 03: CONSERVAÇÃO (46% dos agricultores) .....</b>	<b>103</b>
7.3.4. TRAJETÓRIA DAS PAISAGENS FLORESTAIS EM ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTORES FAMILIARES.....	104

<b>7.4. CONCLUSÃO</b> .....	107
<b>REFERENCIAS</b> .....	109
<b>8. CONCLUSÃO GERAL</b> .....	115
<b>REFERENCIAS</b> .....	119
<b>APENDICE A – ILUSTRAÇÃO: SISTEMAS AGROFLORESTAL</b> .....	130
<b>APENDICE B– ILUSTRAÇÃO: REGENERAÇÃO FLORESTAL</b> .....	131
<b>APENDICE C – MAPA DO MUNICÍPIO DE IRITUIA</b> .....	132
<b>APENDICE D - GUIA DE ENTREVISTA HISTÓRICA</b> .....	133
<b>APENDICE E - GUIA DE ENTREVISTA RETROSPECTIVA</b> .....	135
<b>APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO SÓCIO ECONÔMICO AMBIENTAL</b> .....	137
<b>APÊNDICE G – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS TRAJETÓRIAS ANALISADAS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR</b> .....	146
<b>APÊNDICE H – FOTOS DE ÁREAS DESMATADAS EM PROPRIEDADES AGRICOLAS FAMILIARES E AGRICOLAS NÃO FAMILIARES</b> .....	149
<b>APÊNDICE I – REGISTRO DE CAMPO</b> .....	150
<b>APÊNDICE J – FOTOS DE ÁREAS EM RECUPERAÇÃO FLORESTAL DAS PAISAGENS EM IRITUIA</b> .....	151
<b>APÊNDICE K – FOTOS DE ANTES E DEPOIS, EM UMA ÁREA DE PROPRIEDADE AGRICOLA FAMILIAR QUE FOI IMPLANTADO SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM ÁREAS DE PASTAGENS</b> .....	152
<b>ANEXO A - ARTIGO COMPLETO APRESENTADO AO IX SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA E X SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA</b> .....	153

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é detentor de aproximadamente 59% (>5 milhões de km<sup>2</sup>) de toda a floresta Amazônica (IBGE, 2022), mas, tem apresentado uma das maiores taxas de desmatamento dos trópicos nos últimos anos, sendo considerado como líder mundial na perda de florestas tropicais primárias, de acordo com Smith et al., (2021).

A Amazônia brasileira vem sendo alvo de intensos processos de transformação de sua paisagem original. Fearnside (2005) afirma que a intensificação da ocupação na Amazônia foi um dos principais motores para o início da trajetória de desmatamento da região. Essa transformação tem contribuído para um conjunto de problemas ambientais, como: eventos climáticos extremos (secas prolongadas, inundações e temperaturas atípicas), perda de biodiversidade, erosão dos solos, assoreamento dos cursos d'água, redução do potencial de armazenamento de carbono (Siqueira et al., 2013; Rocha-Santos et al., 2016; Peters et al., 2023) etc.

É importante destacar que estudos mostram que o ecossistema amazônico poderia atingir um ponto de inflexão com consequências devastadoras (Denning, 2021; Lovejoy e Nobre, 2018), reduzindo a capacidade das florestas de fornecer serviços ambientais importantíssimos em níveis locais, regionais e globais, colaborando para um cenário drástico de crise ambiental global, conforme evidenciado por Strand et al. (2018), Lira, Souto e Duarte (2019).

Diante dessas questões ambientais e da importância sistêmica das florestas tropicais, em particular da Amazônia (Jacobi et al. 2019), diferentes países e esferas governamentais buscaram estratégias para atenuar os problemas ambientais e aumentar as pressões internacionais, principalmente, em decorrência do enfrentamento das mudanças climáticas (Carneiro, 2019; Rodrigues, Crouzeilles, Strassburg 2019).

Por conseguinte, ao longo do tempo, vários programas de monitoramento do desmatamento foram desenvolvidos para apoiar as políticas públicas de combate e controle (Castelo, 2015), como o Projeto de Estimativa de Desflorestamento da Amazônia (PRODES) que estima a taxa anual de desflorestamento desde a década de 70, dando base ao Sistema em Tempo Real para Detecção de Desmatamento – DETER, que por meio do sensoriamento remoto é capaz de identificar pontos quentes de desmatamento, em intervalos de 15 dias, emitindo alerta das áreas que requerem atenção imediata (Shimabukuro et al., 2007; Assunção, Gandoura e Rocha,

2013), permitindo o monitoramento em tempo real e numa escala muito fina (Silva, Gonçalves e Bezerra, 2019).

Por meio desses programas de monitoramento do desmatamento, existe uma vastidão de ferramentas e métodos para a detecção e estudo desse fenômeno atualmente. Essas ferramentas foram a base para o sucesso do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM - que através do monitoramento e controle do desmatamento, atrelados ao DETER, obtiveram grande êxito na queda dos índices do desmatamento (Mello; Artaxo, 2017). Para Assunção, Gandour e Rocha (2015), as políticas de conservação implementadas a partir de 2004 foram fundamentais para a contenção do desmatamento.

A luta contra o desmatamento e degradação florestal mobilizou fortemente as convenções internacionais nas duas primeiras décadas do século XXI (2000-2020) em que houve emergência de políticas, como REDD+ (Redução das Emissões do Desmatamento e Degradação Florestal) ou acordos internacionais contra desmatamento (Moutinho, 2012). Neste sentido, desde os anos 2010, a recuperação florestal tem adquirido, cada vez mais, relevância nas agendas políticas e científicas, por ser considerada uma “solução baseada na natureza”, com potencial de conter a crescente degradação das paisagens ambientais (Bessa et al., 2019; Grassi et al., 2021).

A recuperação florestal, definida por Griffith (1986) e Calijuri e Cunha (2013), objetiva a estabilidade do meio ambiente e a busca de um novo equilíbrio dinâmico, estando associado, de acordo com Piolli; Celestine; Magon (2004), à ideia de que a área alterada deverá ter características similares às anteriores, apresentando capacidade para desenvolver o equilíbrio dos processos ambientais.

Em 2015, o governo brasileiro aderiu ao desafio de Bonn e a iniciativa 20x20, na Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (COP-21 em Paris), com o objetivo de mitigar as mudanças climáticas globais, estabelecendo um compromisso ambicioso de restaurar, reflorestar e promover a recuperação natural de 12 milhões de hectares de florestas até 2030 em todo o território nacional, dos quais 4,8 milhões estão na Amazônia (Crouzeilles; Brancalion, 2019; Campos Filho et al., 2022).

Com o crescente destaque da recuperação florestal em nível global, a política ambiental brasileira buscou ainda a promoção de instrumentos legais que pudessem proporcionar a recuperação florestal (Benini, 2017; Fernandes, 2019), como a implementação da Política

Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – Proveg, instituída pelo Decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017 que busca integrar e promover políticas, programas e ações em todo o território nacional que promovam a recuperação de florestas (Carneiro, 2019), enfatizando “os estados com maiores taxas de desmatamento, como é o caso do estado do Pará” (Almeida, 2019, p. 12). Diante desta conjuntura, torna-se importante identificar as repercussões desses compromissos internacionais e das políticas subjacentes nas iniciativas locais.

No entanto, apesar dos avanços realizados entre 2008 e 2013, as taxas de desmatamento na Amazônia Legal ganharam destaque novamente a partir de 2015, com o desmantelamento das políticas ambientais (Carvalho et al., 2019), chegando a aumentar 29,54% em 2019, em comparação com 2018, sendo que 39,56% de todo desmatamento, ocorrido em 2019, se concentrou no estado do Pará (Inpe, 2019). Esse estado expressa uma intensa dinâmica de desmatamento, se apresentando, em 2020, no topo do ranking dos estados que mais desmataram na região amazônica (Vale *et al.*, 2020; Imazon, 2020).

Em 2021, na 26ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP26), o Brasil assumiu, novamente, metas ambientais a fim de atenuar a crescente onda de desmatamento, comprometendo-se em zerar o desmatamento ilegal até 2028 e restaurar e reflorestar 18 milhões de hectares de florestas até 2030; aumentando, portanto, a meta em 6 milhões de hectares.

Embora a recuperação florestal tenha se destacado nos últimos anos em termos de compromisso e alternativa às mudanças climáticas, Calmon (2021) argumenta que um dos principais obstáculos para o Brasil alcançar seus objetivos de recuperação das paisagens em larga escala reside na necessidade de acelerar e ampliar a escala da recuperação florestal, pois, isso requer investimentos substanciais, os quais têm sido modestos nos últimos anos em comparação com a escala necessária.

É nesse contexto que surge a proposta desta tese, visando analisar as trajetórias de desmatamento e recuperação florestal na região do Nordeste do Pará, focando em particular no município de Irituia. Essa pesquisa emerge no âmbito do projeto Refloramaz - Recuperação Florestal por Agricultores Familiares na Amazônia Oriental: como melhorar o balanço entre benefícios ambientais e socioeconômicos? desenvolvido entre 2017 e 2019.

Por meio de uma pesquisa interdisciplinar, o grupo identificou que determinados municípios do Nordeste Paraense apresentam dinâmicas de recuperação florestal realizadas por agricultores familiares, com tipos e processos variados conforme o contexto histórico e



institucional de cada município. Esse é o caso do município de Irituia - integrante da referida mesorregião - que vem apresentando redução das taxas de desmatamento e aumento da vegetação secundária, em decorrência da introdução de práticas agroflorestais nos sistemas de produção dos agricultores familiares locais, sendo esse movimento constatado por diversos autores (Carneiro, 2019; Braga, Navegantes e Coudel, 2020; Santos, Navegantes-Alves, 2019).

Essas experiências de agricultores familiares, relativas à recuperação florestal em Irituia, destacam-se face ao contexto e trajetória de intenso desmatamento no estado do Pará e em toda região Amazônica. O Nordeste Paraense apresenta-se como um dos primeiros territórios colonizados na Amazônia brasileira, com processos de apropriação através do desmatamento como principal vetor, desde o início do século XX, contribuindo para profundas transformações da paisagem no decorrer do tempo (Brienza Junior et al., 2007).

Diante do exposto, vale salientar que as alterações da paisagem estabelecidas pelo desmatamento e pela recuperação florestal geram diferentes trajetórias em escalas espacial e temporal em uma mesma área (Chazdon, 2012). Essas transformações, profundas e diversas, muitas vezes, não são identificadas por um olhar reducionista, tendo em vista que na paisagem as interações entre elementos naturais e sociais ocorrem tanto em escala macro como em escalas mais localizadas (Maximiano, 2004), especialmente, no que concerne à agricultura familiar, cuja realidade é diversa, complexa e bastante fragmentada espacialmente.

Siqueira, Castro e Farias (2013) ressaltam que é fundamental compreender que as modificações nos elementos da paisagem ocorrem em razão das atividades implantadas nos sistemas naturais, partindo da dinâmica das relações entre a sociedade e a natureza. A paisagem, segundo Bertrand (2004), é o resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagem entre si em perpétua evolução, em uma porção do espaço. No entanto, nas últimas décadas, poucos estudos consideraram as mudanças, em termos espaciais e temporais, na estrutura da paisagem devido a heterogeneidade, relacionada à dinâmica dos usos da terra e do desmatamento (Coelho et al., 2018; Almeida et al., 2020).

Mediante ao exposto, surge o seguinte questionamento geral que norteia esta Tese: O processo de recuperação florestal que ocorre em Irituia tem potencial de ganhar escala na paisagem?

Para elucidar essa questão, a presente Tese foi estruturada em três artigos que abordam as questões subsequentes e fornecem uma análise mais detalhada a respeito do processo de recuperação florestal em Irituia. Artigo 01: Existe uma distinção nos aspectos históricos e

espaciais que caracterizam o sistema agrário de Irituia em comparação com outros municípios do Nordeste Paraense, com relação aos processos de desmatamento e recuperação florestal, derivada das práticas agroecológicas empregadas nos sistemas de produção familiares?

Artigo 02: O quanto os agricultores familiares contribuem para a recuperação florestal no município de Irituia? E artigo 03: O quanto as diferentes trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens no município de Irituia são influenciadas pelos sistemas de produção dos agricultores familiares?

Assim, esta pesquisa constitui um esforço multifacetado para aprofundar a compreensão da trajetória do desmatamento e da recuperação florestal no município de Irituia, estruturada por meio dos três artigos originais. Cada um desses artigos foi elaborado com o propósito de abordar, em diferentes escalas, aspectos e perspectivas relacionadas ao desmatamento e recuperação da paisagem florestal de Irituia, oferecendo contribuições significativas para o corpo de conhecimento acadêmico.

O primeiro artigo, intitulado “*A recuperação das paisagens florestais é possível na Amazônia? Estudo de caso no município de Irituia, Nordeste do Pará*”, dedica-se a analisar os aspectos históricos e espaciais que caracterizam e diferenciam o sistema agrário do município de Irituia em relação aos outros municípios do Nordeste Paraense, enfocando os processos de desmatamento e recuperação florestal.

No segundo artigo, intitulado “*O Protagonismo dos agricultores familiares na recuperação florestal na Amazônia Oriental: análise das dinâmicas da paisagem no município de Irituia*”, exploramos o quanto os agricultores familiares têm contribuído para a recuperação florestal no município de Irituia, quando comparados com agricultores não familiares. E ainda, como os agricultores familiares ganharam escala na recuperação florestal. A análise relacionou a contribuição da classe de agricultura familiar e agricultura não familiar na recuperação florestal.

No terceiro artigo, intitulado “*Caminhos da Recuperação Florestal por Agricultores Familiares no Nordeste da Amazônia Brasileira*”, investigamos a influência dos estabelecimentos agrícolas familiares na trajetória das paisagens florestais no município de Irituia, Pará, averiguando quais os principais tipos de recuperação florestal que ocorrem nesses estabelecimentos familiares de Irituia, analisando como a mudança dos sistemas de produção influenciaram na recomposição da paisagem local e, também, investigando os fatores que contribuíram para o cenário atual.

Em conjunto, esses três artigos se complementam, apresentando uma visão holística das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal, conduzida por agricultores familiares, em diversas escalas da paisagem no município de Irituia. Eles abrangem uma perspectiva mais ampla, como demonstrado no artigo 01, seguido por uma análise mais detalhada da paisagem municipal, como mostra o artigo 02 e, finalmente, uma investigação em escala local, conforme apresentado no artigo 03.

Assim, para este estudo, o emprego das análises das trajetórias permite compreender as transformações das paisagens e a sua relação com as diversas atividades agrícolas, pois a dinâmica agrícola amazônica é intensa e constante. Dessa maneira, a trajetória possibilita a compreensão das tendências de mudança, assim como o sentido dessas mudanças, conforme ressaltam Navegantes-Alves et al. (2012).

Busca-se, por meio desta pesquisa, analisar as trajetórias de desmatamento e recuperação florestal conduzidas por agricultores familiares, apresentando como diferencial uma análise em diferentes escalas espaciais e temporais, abrangendo desde o nível local, abordando os estabelecimentos de agricultores familiares em escala regional, envolvendo o município de Irituia e incluindo a mesorregião do Nordeste paraense. Examinam-se distintos períodos históricos, indicados por nossos interlocutores, cujos eventos marcantes facilitam a análise das mudanças ocorridas ao longo do tempo. Assumimos, assim, uma visão sistêmica, buscando-se compreender os diferentes aspectos que abrangem a paisagem, considerando que a paisagem se estabelece simultaneamente em múltiplas escalas espaciais e temporais, sendo influenciada pela vivência individual e coletiva (Moreira, 2017).

### 1.1.RELAÇÃO TESE E AUTOR

Eu, Karla Santos, engenheira ambiental, me apresento aqui como filha de agricultores familiares de Irituia - Pará. Meu pai, Carlos Alberto Gomes do Santos, é bahiano, enquanto minha mãe, Maria Eliete de Souza Santos, é irituiense. Cresci na Comunidade Sagrado Coração de Jesus da Floresta, no Ramal São Francisco, vindo de uma realidade humilde repleta de dificuldades, mas também de muitas alegrias. Testemunhei, ao crescer nesta comunidade, parte das trajetórias que retrato nos capítulos subsequentes. Encontrei-me refletida em muitas das entrevistas e questionários que conduzi. E como muitos outros, deixei meu lar em busca de oportunidades educacionais.

Portanto, esta tese não se fundamenta apenas nos métodos e etapas descritos, mas também em minha experiência de vida. A minha tese intitulada "**Análise multiescalar das trajetórias**

**de desmatamento e recuperação florestal das paisagens no município de Irituia – PA"**  
narra também, em parte, a história da minha família.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Analisar as trajetórias de desmatamento e recuperação florestal, conduzida por agricultores familiares, em diferentes escalas da paisagem no município de Irituia - Pará, englobando seu entorno, assim como os estabelecimentos agrícolas familiares.

### **2.1.OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 2.1.1. Analisar os aspectos históricos e espaciais que caracterizaram e diferenciaram o sistema agrário do município de Irituia em relação aos outros municípios do Nordeste do Pará, enfatizando os processos de desmatamento e recuperação florestal;
- 2.1.2. Identificar o quanto os agricultores familiares têm influenciado, em diferentes escalas, a recuperação florestal do município de Irituia;
- 2.1.3. Analisar como os agricultores familiares têm modificado seus sistemas de produção e como essas mudanças têm influenciado a paisagem dos seus estabelecimentos;

### 3. REFERÊNCIAL TEORICO

#### 3.1. PENSAMENTO SISTÊMICO

A relação homem-natureza é condição fundamental para a sobrevivência humana, contudo, ao longo do tempo, essa relação provocou uma série de problemas ambientais, derivados do modo de vida e de produção da humanidade, baseada na exploração irrestrita da natureza, que contribuíram para transformação das paisagens (Naves; Bernardes, 2014; Passos; Oliveira, 2016).

As alterações das paisagens decorrente de problemas ambientais foram ampliadas por volta do século XVI e XVII, com a chamada Revolução Científica (Massuga; Soares; Oliveira, 2020) em que a natureza passou a ser vista como “um mecanismo a ser controlado, uma máquina a ser investigada, dominada e utilizada” (Dictoro et al., 2019, p.162), dando origem a uma visão mecanicista/reducionista do mundo e de seus sistemas.

Do ponto de vista dos pensadores dessa época (Galileu Galilei, René Descartes, Isaac Newton, entre outros) a fragmentação dos fenômenos complexos, resultaria na compreensão do todo a partir das propriedades das partes, a fim de resolvê-los por meio de medidas e quantificações (Vasconcellos, 2002; Massuga; Soares; Oliveira, 2020). Assim, segundo Miguel (2009), para esses pensadores:

[...]o homem era “dono e possuidor da natureza” e a natureza era regida por leis “eternas” e universais que estabeleciam entre os elementos relações rigorosamente determinadas e de comportamento previsível, absolutamente objetivas, aplicáveis a todo e qualquer objeto e passíveis de verificação a qualquer momento (Miguel, 2009, p. 11).

Essa visão mecanicista do mundo, conforme Nucci (2007) e Miguel (2009), permitiu à humanidade realizar notáveis avanços no campo científico, contudo, Ribeiro e Carvalho (2012) ressaltam que essa percepção também levou à compulsão por dominar, na medida do possível, a natureza e seus fenômenos, expondo os limites e limitações desta concepção, haja vista que a natureza e seus fenômenos são complexos, abrangendo múltiplas dimensões, relações e manifestações, não sendo compreendidos por métodos reducionistas.

Segundo Gomes et al. (2014) e Capra (2006) ao final do século XIX, surgiram movimentos de oposição ao paradigma mecanicista, como o Movimento Romântico – que acreditava que a natureza teria uma forma móvel e seguiria um padrão de relações dentro de um grande todo organizado e harmonioso – e o movimento da Biologia Organísmica – que considerava que as propriedades essenciais de um organismo pertencem ao todo, de maneira que nenhuma das

partes as possuem, pois tais propriedades surgem justamente das interações entre as partes – originando, a partir de então, um novo modo de pensar, o paradigma sistêmico.

Conforme Florentino (2007), este novo paradigma ganhou destaque com as descobertas em Física no século XX, onde os fenômenos já não poderiam ser vistos de maneira reducionista ou mecanicista, pois a realidade se apresentava mais complexa. Mas foi em 1940 que Von Bertalanffy, com seu livro “Teoria dos sistemas”, concebeu o modelo de sistema aberto, entendido como complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente, estabelecendo assim, o pensamento sistêmico como um movimento científico de essencial (Bertalanffy, 1986; Motta, 1971).

O pensamento sistêmico trouxe consigo mudanças profundas de visão ou concepção do mundo e das atividades científicas (Capra, 1990). Assim, esse

[...] “novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas, [...] reconhecendo a interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza” (Capra, 2006, p.25).

Aumond, Loch e Comin (2012) ressaltam que os fenômenos naturais, compõem sistemas ambientais dinâmicos e complexos, constituído de vários elementos interligados com capacidade de câmbio de informações com o ambiente, interagindo com fatores externos, energéticos materiais e causas endógenas. Dessa maneira, versões simplificadas do mundo real não são suficientes para permitir a compreensão de fenômenos naturais, necessitando-se, para tanto, de uma perspectiva sistêmica, através da análise da inter-relação dos sistemas, pela conexão entre acontecimentos, fatos ou fenômenos em escalas espaciais (locais, regionais e até globais) e escalas temporais (sobreposição), independentemente do nível.

A busca de uma visão mais abrangente dos fenômenos, considerando os sistemas como um todo e não apenas em partes isoladas, progrediu, segundo Schmitz (2005), consideravelmente em várias ciências, em momentos distintos, contribuindo para que seu uso varie de acordo com as especificidades dos autores que utilizam essa abordagem. Na visão de Pinheiro (2000, pag.02), isso proporcionou a introdução da perspectiva sistêmica, também, na agricultura, pois, “a grande maioria dos sistemas agropecuários requerem uma abordagem holística e multidisciplinar, para a análise e compreensão de seus fenômenos”.

Autores como Lobão e Staduto (2020), Schmitz (2005), Fritz Filho e Miguel (2000), Caporal (2009) e Anghinon et al. (2013), consideram que a abordagem sistêmica emergiu na agricultura, principalmente em decorrência dos problemas ambientais oriundos da revolução verde, que por sua visão produtivista de exploração máxima do potencial dos recursos naturais, colaborou para o crescimento das monoculturas com plantas híbridas, a intensificação da mecanização, o uso de diversos agrotóxicos lesivos a saúde e o aumento na alteração genética dos alimentos, gerando danos irreversíveis à saúde humana e ao meio ambiente (Barros; Araújo, 2016; Octaviano, 2010). A partir daí, emergiram problemáticas complexas, multidisciplinares, de caráter ao mesmo tempo social, ambiental, produtivo, sanitário, como é o caso, por exemplo, do uso de insumos químicos na agropecuária. Tais problemáticas não se restringiam a uma abordagem simplificadora, não podendo ser compreendidas por um enfoque reducionista, preponderante nesse período, sendo necessário, para isso, um enfoque multidisciplinar.

A agricultura se constitui de sistemas dentro de um sistema maior, organizados em níveis hierárquicos com múltiplas inter-relações, muitas delas não lineares, como retrata Pinheiro (2000) e Couto (2015). Dessa maneira, para a compreensão de um determinado sistema, é necessário o discernimento de que há outros sistemas, em níveis distintos, que estarão influenciando diretamente o alvo de estudo, e que todos se relacionam, com maior ou menor proporção. Dessa forma, destacando a importância do emprego da perspectiva sistêmica em estudos que englobem a agricultura devido sua complexidade.

Vale ainda considerar que, para Cochet (2016), a compreensão da realidade, somente é possível se consideramos que as atividades agrícolas se constituem de uma autêntica combinação ou um complexo de elementos que engloba diferentes áreas, mas que estão estritamente ligadas entre si, de tal forma que é impossível que alguma transformação no sistema não afete o arranjo em sua totalidade.

Voltando-se para a temática geral desta tese, a trajetória de recuperação florestal que são praticadas por agricultores familiares, apresentam particularidades que são influenciadas pelos variados sistemas e elementos que compõem o contexto agrário, em diferentes escalas espaciais e temporais. Carneiro e Navegantes-Alves (2019), ao conduzirem uma análise da recuperação florestal realizada por agricultores familiares no Nordeste Paraense, identificaram uma diversidade de abordagens e práticas empregadas.

No mesmo sentido se posicionam Aumond, Loch e Comin (2012), que afirmam que a recuperação florestal faz parte de sistemas complexos, formados por grande número de



componentes dinâmicos correlacionados, ressaltando a relevância do pensamento sistêmico nesse tipo de abordagem.

Assim, as relações dinâmicas e recíprocas entre a recuperação florestal e as famílias agrícolas, o meio natural, social, cultural e econômico, em diferentes escalas espaciais, serão englobadas na presente pesquisa, conforme demonstraremos adiante.

## 3.2. ANÁLISE DE PAISAGEM

### 3.2.1. Paisagem

Paisagem é um dos conceitos mais antigos da geografia, usado na busca do entendimento das relações sociais e naturais em um determinado espaço (Schier, 2003; Strachulski, 2015). No decorrer do tempo, esse conceito vem sendo debatido por vários autores, de distintas áreas, em diferentes contextos, apresentando, assim, perspectivas diversas e dinâmicas, conforme foi destacado por Metzger (2001).

Para Bertrand (2004) o termo paisagem chega a ser impreciso e cômodo, pois cada um pode utilizá-lo conforme sua perspectiva, na maior parte das vezes anexando um qualificativo de restrição que altera seu sentido. Como por exemplo o conceito de paisagem definido como “estrutura do ecossistema” descrito por Rougerie e Beroutchatchvili (1991), ou mesmo a concepção de paisagem de Santos (1988), que a considera como “sendo a dimensão da percepção o que chega aos sentidos”, apresentando assim o conceito como algo vago a disposição de entendimentos diversos.

Apesar desse risco de um uso amplo e vago, outros autores definem a paisagem de forma mais precisa, como o conjunto de formas naturais e culturais associadas em determinada área, ou seja, como sendo o resultado da ação da cultura (Corrêa, 2014). Essa pode ser ainda caracterizada, como uma unidade distinta e mensurável, definida por seu padrão espacial de agrupamentos de ecossistemas em interação, desenvolvimento geomorfológico, regimes de perturbação e evolução como discorre Forman e Goldron (1986). Portanto, é muito marcante essas duas correntes de estudo das paisagens, uma mais humanista e cultural e outra mais materialista e natural.

Esta pesquisa de tese será fundamentada em um conceito de paisagem que pretende envolver, ao mesmo tempo, aspectos físicos e humanos, proposto por Bertrand (2004), assim como trabalhado por autores complementares, considerando que, paisagem é:

[...] em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos

que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (Bertrand, 2004, p.141).

Nesse sentido, entende-se que a paisagem é o produto de uma dinâmica, flexível “entre os componentes formadores da paisagem, elementos físico-naturais e sociais” conforme discorre Lopes (2012). Nessa perspectiva, Serpa (2013) complementa que a paisagem é um processo de acumulação, concomitantemente contínuo no espaço e no tempo, sendo uma sem ser totalizante, compósita, pois resulta sempre de uma mistura, um mosaico de tempos e objetos datados. Onde o tempo é tido como um fator significativo na evolução de uma paisagem, haja vista que de acordo com Ribeiro (1985) resulta de uma sucessão de estágios ou mesmo de uma trajetória de ações.

Para Vidal La Blache esse processo de acúmulo, formador de paisagem discutido por Serpa (2013), é resultado das superposições, ao longo da história, das influências humanas e dos dados naturais. Assim se apresenta essencialmente como, uma herança histórica (Lacoste, 1988), ou seja, uma unidade funcional de um recorte do espaço terrestre, como salienta Leser et al. (1993).

Trazendo para uma abordagem sistêmica, Lopes (2012) ressalta que a paisagem é única para cada fração do espaço o que a torna um conjunto ímpar, inseparável, que está em constante mutação consistindo em uma relação sistêmica que determina a integridade e complexidade de sua unidade, transcendendo assim, os limites disciplinares e conceituais reducionistas fragmentados da teoria cartesiana, conforme destaca Amorim (2012).

Considerando a perspectiva sistêmica, a paisagem corresponde, como retrata Metzger (2001, p. 4), a “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade dada por pelo menos um fator, de acordo com um observador e numa determinada escala de observação”. Assim, o autor destaca as questões individuais do observador, relativizando, então, as análises e nos chamando atenção para o fato da paisagem não ser uma representação fiel e absoluta da realidade, sendo uma forma de alcançá-la e de interpreta-la, que pode ser diferente entre diferentes pesquisadores e, mais ainda, entre pesquisadores e agricultores. Conforme Ritter e Moro (2012), a definição de Metzger evidencia a escala como dependentes do observador e do objeto de estudo, possibilitando a integração da heterogeneidade espacial fornecendo maior aplicabilidade a trabalhos voltados à problemas ambientais. Desta forma, pretende-se, nas pesquisas de campo, buscar apreender o ponto de vista dos agricultores sobre as paisagens e suas mudanças ao longo do tempo.

### 3.2.2. Escala da Paisagem

Para Metzger (2001) e Bertrand (2004) a noção de escala é inseparável do estudo das paisagens. Segundo Costa e Seabra (2019), as escalas tanto temporais quanto espaciais nos possibilitam analisar a paisagem de maneira distinta, sendo consideradas relevantes na abordagem sistêmica, pois conforme Neves et al. (2014) os elementos da paisagem são interligados em várias escalas (espaciais e temporais) que formam a realidade percebida da paisagem. Para Francisco (2011), a escala temporal permite analisar um evento de forma histórica, possibilitando a compreensão dos seus fatores evolutivos, suas frequências, interações e dinâmicas ao longo do tempo.

A escala espacial define os limites das nossas observações da Terra; esses limites segundo Soares Filho (1998) podem variar de uma escala local, regional e até global, gerando diferentes mosaicos ecológicos. Para Piovesan et al. (2013), estudos que consideram apenas os elementos e efeitos diretos da área objeto, poderão ser ineficientes, pois os elementos interagem em várias dimensões inclusive em escalas espaciais mais amplas.

Nesse sentido, Zacharias (2006) salienta que em determinadas escalas da paisagem alguns fatores não aparecem, ou mesmo são visíveis, ou seja, a escolha da escala afeta diretamente o objeto a ser analisado (Wiens, 1999). Assim, torna-se necessário a oscilação dos níveis escalares, uma visão multiescalar, em prol de uma visão holística do fenômeno estudado, sem ocultar seu caráter único e integral, sendo possível, segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2017), apenas pelo uso da perspectiva sistêmica. Pois conforme Fernandes (2021), toda escala “assume relevância particular na determinação das características e funcionalidades da paisagem e dos seus constituintes”.

Dessa maneira, a abordagem multiescalar se apresenta como uma ferramenta essencial no estudo das trajetórias dinâmico-evolutiva das paisagens florestais, se configurando como fundamental para esta tese. O entendimento é mais que um simples recorte da natureza, ao intercalar as escalas o pesquisador se permite buscar informações que vão além do que se vê em um olhar reducionista, aceitando a complexidade e as inter-relações que cada sistema compreende para formar a realidade.

No campo da agricultura, conforme Schmitz (2005), a escala pode se distinguir hierarquicamente, vários níveis partindo do micro ao macro: o itinerário técnico, o sistema de cultura (sistema de criação), o sistema de produção (em nível de estabelecimento), o agroecossistema e o sistema agrário. Conforme Cochet (2016), a combinação de escalas

contribui para uma construção sistemática da realidade, considerando que, por um lado a escala do “sistema agrário local” tratará de uma pequena região com problemas homogêneos, e por outro um sistema agrário globalizado irá derivar da integração e reagrupação desses vários sistemas locais que são interdependentes entre si. Dessa forma não é possível estudar qualquer dinâmica do sistema agrário como algo circunscrito no espaço e no tempo.

Nessa mesma linha, Ploeg (2016) ressalta que ter um olhar apenas geral é ignorar onde as sementes da luta e da mudança germinam e se enraízam, na escala micro, já que uma escala macro é composta por escalas menores, “lugar onde as tendências, previsões, relações de preço, mudanças nas políticas agrárias ou qualquer outra causa macro são ativamente interpretadas e transformadas pelos agricultores em atitude, criando assim, os efeitos macros que de fato ocorrem” (p 29).

É importante ter em mente que para esta pesquisa cada nível destacado terá sua influência na recuperação florestal e conseqüentemente na paisagem, seja em escala espacial (local/regional), ou mesmo temporal. Assim, as modificações de determinada área de paisagem natural podem estar diretamente relacionadas com fatos que ocorreram/ocorrem em diferentes escalas, o que Weckmüller e Vicens (2018) chamam de causas próximas, como extração de madeira, expansão de cultivos, e causas implícitas como as dinâmicas migratórias ou políticas de subsídios.

Vale ressaltar também que o estudo da trajetória evolutiva da paisagem, amplia o horizonte maior de entendimento a respeito dos fatores de modificações das paisagens, sendo possível de acordo com Weckmüller e Vicens (2018) a identificação dos distúrbios e suas magnitudes, considerando um aspecto multi-temporal dos acontecimentos. Assim, evidencia-se a importância do uso das escalas e suas trajetórias com um enfoque sistêmico, considerando um todo integrado, na análise da paisagem.

### 3.3. SISTEMA DE PRODUÇÃO / ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS

Conforme Hirakuri et al. (2012), a partir dos conceitos de interação e complexidade, base da Teoria Geral dos Sistemas, os sistemas de produção foram classificados pela complexidade e pelo grau de interação entre os sistemas de cultivo e/ou de criação. Assim, para o autor o “sistema de produção é composto pelo conjunto de sistemas de cultivo e/ou de criação no âmbito de uma propriedade rural”, definidos a partir dos fatores de produção (terra, capital e mão-de-obra) e interligados por um processo de gestão. Para Brossier, (1987), os sistemas de produção são combinações de produções e dos fatores de produção.

Já o conceito proposto por Dufumier (2010), considera o sistema de produção agrícola como a combinação (no espaço e no tempo) dos recursos disponíveis e das próprias produções (vegetais e animais), dentro dos limites autorizados pelos fatores de produção de que uma unidade de produção agrícola dispõe (disponibilidade de força de trabalho, conhecimento técnico, superfície agrícola, equipamentos, capital, etc.), podendo ser assim compreendido como um arranjo mais ou menos coerente de diversos subsistemas produtivos. Essa noção de tempo e espaço trazida por Dufumier para o conceito de sistema de produção é de extremo interesse para a presente tese, pois demonstra que essas dimensões são também apropriadas para o estudo em uma escala menos ampla que a paisagem, como a nível de estabelecimento agrícola. Dessa maneira, através da abordagem espaço-temporal dos sistemas de produção pode-se observar aspectos similares aqueles apreendidos na paisagem, possibilitando alternâncias na escala de análise.

Reboul (1976), similar à Dufumier (2010), apresenta o sistema de produção como “um modo de combinação entre terra, força e meio de trabalho para fins de produção vegetal ou animal, comum a um conjunto de explorações, caracterizado pela natureza dos produtos, força de trabalho, meios de trabalho utilizado e por suas proporções. Na mesma linha de raciocínio Lauwe et al. (1969) conceitua sistema de produção como a combinação de produções e dos fatores de produção (terra, trabalho e capital de exploração) na unidade de produção agrícola.

Nesse contexto, Bourgeois (1983, pág. 06) ressalta que o sistema de produção apresenta limites essencialmente materiais. Diante deste fato, nesta pesquisa, será utilizado o termo estabelecimento agrícola proposto por Bourgeois para trabalhar o sistema de produção. Segundo ele “o estabelecimento agrícola é um conjunto família-sistema de produção”, em que a família, por meio de seu trabalho no sistema de produção busca alcançar um ganho. Nessa dinâmica o sistema de produção busca atender, prioritariamente, os objetivos da família, que apresentam “necessidade de capital”, mas ao mesmo tempo, este é secundário. Desse modo, Wunsch (2010) salienta que os estabelecimentos agrícolas estão diretamente relacionados aos propósitos da família, como necessidades, nível de renda visado, modo de vida desejado, entre outros, confrontado a um conjunto de condicionantes internos e externos.

Nessa mesma linha, Ploeg (2016) ressalta que os estabelecimentos agrícolas familiares são unidades subordinadas, não sendo unidades de produção capitalistas em si mesma, funcionando de uma forma antagônica dos empreendimentos agrícolas capitalistas. Assim, para esse autor, o trabalho, nos estabelecimentos agrícolas familiares, se refere a força de trabalho familiar

disponível, ou seja, as mãos capazes de desempenhar o trabalho. E seu consumo, conforme o mesmo autor, está atrelado diretamente às bocas a serem alimentadas. Mesmo que haja uma relação com o mercado, o capital gerado não é usado para produzir valores excedentes a ser investido novamente a fim de produzir mais valores excedentes, pois o seu valor está em permitir que a família se sustente, tanto a curto quanto a longo prazo. Assim, sua utilização não é regida pelo mercado de capital, mas por um roteiro definido pela família camponesa.

Levando em conta a definição apresentada por Bourgeois (1983) e firmada por Wunsch (2010), Reijntjes et al. (1994, p. 31) e Ploeg (2016), ressalta-se que para compreender esses estabelecimentos agrícolas se faz “necessário aborda-lo de forma holística, pois eles consideram as atividades agrícolas como um todo e esse todo é mais do que as somas das partes abordada pelos especialistas”. Conforme Bourgeois, (1983), o estabelecimento agrícola é um todo organizado que não responde à critérios simples e uniformes de otimização, visto que está ligado às fases do ciclo familiar e não às necessidades do mercado. Ou seja, os estabelecimentos agrícolas variam a partir da visão que os agricultores têm de seus objetivos que geralmente está atrelado a suas decisões e necessidades.

Mesmo que os estabelecimentos agrícolas façam parte de um dado sistema agrícola, Reijntjes et al. (1994, p. 35) ressaltam que cada um individualmente, tem diferentes recursos físicos, biológicos e humanos, sendo assim, cada um é um sistema singular de produção agrícola. Dessa forma, “cada família é uma combinação única que fornece para a agricultura administração, conhecimento, trabalho, capital e terra e que consomem ao menos uma parte daquilo que produzem”. Nesse contexto, Cochet (2016) ressalta que a comunidade rural consiste em uma primeira escala de observação e análise, haja vista que relações existentes entre os estabelecimentos agrícolas refletem em um modo de exploração particular dos ecossistemas, originando modificações na paisagem a tal nível que se pode ter uma leitura complexa do objeto, formando assim um todo coerente, historicamente constituído e socialmente determinado e durável.

Conforme Ploeg (2016), nos estabelecimentos agrícolas, a natureza e as pessoas são integradas pela prática da agricultura, mesmo sendo entidades diferentes, necessitando da construção de um equilíbrio que precisa atingir diversos objetivos, dentre eles, fornece uma produção suficiente (que permita “viver da terra”), e reproduzir a natureza, preferencialmente enriquecendo-a, aprimorando-a e diversificando-a.

Dessa forma, a análise a nível de estabelecimento agrícola, é de grande relevância para esta pesquisa, pois, os objetivos dos agricultores familiares estão diretamente ligados às atividades exercidas nos estabelecimentos agrícolas. Essas atividades podem colaborar ou não para o desmatamento e/ou para a recuperação florestal em escala local, influenciando até mesmo na região, atuando diretamente nas dinâmicas espaciais e temporais da alteração das paisagens florestais

### 3.4. RECUPERAÇÃO FLORESTAL

A conversão da cobertura natural em espaços alterados pelo homem alcançou magnitude sem precedentes a partir do século XX, sendo responsável por inúmeras áreas degradadas, gerando drásticas modificações na paisagem (Arcoverde et al 2011; WWF, 2017). Para Siqueira et al. (2013), é fundamental se compreender que as modificações nos elementos da paisagem ocorrem em razão das atividades implantadas nos sistemas naturais, partindo da dinâmica das relações entre a sociedade e a natureza.

Diante disto, a recuperação florestal, de acordo com Bessa et al. (2019), é uma prática que vem ganhando relevância nas agendas políticas e científicas ao nível internacional por ser vista como uma alternativa para frear a crescente degradação ambiental. Assim, a recuperação de áreas degradadas está intimamente relacionada à ciência da restauração ecológica (MMA, 2020).

Entretanto, a restauração florestal, como explanam Lamb e Gilmour (2003), busca o restabelecimento da estrutura, produtividade e diversidade de espécies da floresta original, e a médio e longo prazo os processos e funções ecológicas devem se assemelhar aos da floresta original, podendo apenas utilizar espécies arbóreas nativas. Assim, Viana (1990) ressalta que a restauração é um conjunto de tratamentos que visam recuperar a forma original do ecossistema, ou seja, a sua estrutura original, dinâmica e interações biológicas.

Já a recuperação florestal, conforme Griffith (1986), consiste no processo de reparação dos recursos em uma área, suficiente para o restabelecimento das condições de equilíbrio das espécies naturais da região, em composição e frequência. Na mesma linha Calijuri e Cunha (2013) apresentam o conceito de recuperação como estando associado ao retorno da área degradada a uma forma de utilização, visando a estabilidade do meio ambiente e a busca de um novo equilíbrio dinâmico. Para Martins (2013), o termo recuperação florestal prende-se mais a promoção da revegetação de uma área degradada, ou seja, não tem como orientação referencial o ecossistema original.

Segundo a definição legal de recuperação ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 1990), um ambiente é recuperado quando o local degradado regressa a um estado de utilização segundo um plano pré-estabelecido para o uso do solo, requerendo que esta área tenha condições mínimas de estabelecer um novo equilíbrio dinâmico, conseqüentemente desenvolvendo uma nova paisagem, ou seja, pode ser diferente de sua condição original (IBAMA, 2011). Nessa perspectiva, para Martins (2013), os valores ambientais, estáticos e sociais do entorno irão influenciar na condição de recuperação de uma determinada área degradada.

A recuperação florestal, conforme Lamb e Gilmour (2003) busca, ainda, o restabelecimento da estrutura e da produtividade, os benefícios têm caráter socioeconômico, tendo um aspecto mais funcional (função protetora do ecossistema), podendo assim, utilizar espécies arbóreas nativas e/ou exóticas para a recuperação.

Logo, a recuperação de uma área pode criar condições para restaurar a integridade ecológica do ecossistema, sua biodiversidade e estabilidade ao longo prazo. Dessa maneira, o estudo da recuperação ambiental engloba não apenas a recuperação de uma área degradada específica, mas o conjunto de fatores que levaram essa área a se tornar degradada (Martins, 2013).

Diante o exposto, Rodrigues et al. (2016) ressaltam que as áreas em pequenas propriedades na Amazônia apresentam grandes dificuldades na restauração florestal, pois, conforme esse autor, apresentam tendências contrárias à recuperação de paisagens florestais. Contudo, estudos como o de Almeida (2019), Nascimento et al. (2020) e Bessa et al. (2019), entre outros, têm demonstrado o oposto. Conforme esses autores, agricultores familiares da Amazônia têm aliado os sistemas de produção de seus estabelecimentos agrícolas às práticas de recuperação florestal, que ganharam destaque na região. Essa tendência também foi observada no Nordeste Paraense, onde Carneiro e Navegantes-Alves (2019) mostraram que os agricultores familiares tradicionalmente desenvolvem práticas de recuperação florestal em seus estabelecimentos agrícolas. Tais experiências estão atreladas, segundo Martins (2013), a formas diversas de recuperação florestal, entre eles a regeneração natural e os sistemas agroflorestais (SAFs).

A regeneração natural, de acordo com Piovesan et al (2013), Chazdon (2012), Martins (2013) e Aguiar et al. (2019), é o processo em que a floresta natural perturbada ou suprimida, por meio da sucessão secundária, recupera o conjunto de características ecológicas locais até chegar a uma comunidade bem estruturada e ecologicamente mais estável, semelhante a uma floresta madura. As áreas em regeneração se apresentam, conforme Padoch e Pinedo-Vasquez



(2010), como parte constituinte das paisagens florestais tropicais, sendo fundamentais para a conservação da biodiversidade dessas áreas.

A regeneração natural em áreas de agricultura familiar, conforme Silva et al. (2020), está atrelada ao sistema rotacional de cultivo praticado na região, que depende dos períodos de pousio longos para o restabelecimento dos estoques de nutrientes e matéria orgânica perdidos no período agrícola. Esse processo de recuperação apresenta um custo reduzido, e geralmente é mais lento, contudo, possibilita que a vegetação estabelecida na área seja o reflexo das áreas florestais do entorno, proporcionando um retorno a uma condição o mais semelhante possível da original (Arantes et al., 2012). Depois de regenerada naturalmente tem-se a opção de conservar a área ou ela pode ser utilizada para o sistema de corte e queima e nesse caso assumiria sentido e objetivo diferente da recuperação.

Já os Sistemas agroflorestais - SAFs caracterizam-se por sistemas de uso de cultivo múltiplo, em que culturas perenes são integradas com culturas temporárias e/ou com a criação de animais na mesma unidade de manejo, de maneira intencional e planejada, em uma sequência temporal (Henkel; Amaral, 2008; Senar, 2017). Os SAFs apresentam como principais serviços ecossistêmicos, segundo Villa et al. (2020) e Bandy et al. (1994), a recuperação e conservação das florestas, o aumento da biodiversidade e estoques de carbono, sendo considerados ainda, como uma alternativa fundamental de uso sustentável, se aproximando, segundo Vieira, Holl e Peneireiro (2009), ecologicamente de florestas naturais e fornecendo ao mesmo tempo meios de subsistência humana.

No Nordeste Paraense, os SAFs são praticados por agricultores familiares, como forma de auxiliar na segurança alimentar de suas famílias, conforme retratado por Silva e Navegantes-Alves (2017) e Resque et al. (2019). Para Nunes et al. (2020), os agricultores que estão envolvidos nesse tipo de sistema, geralmente, são mais propensos a promover o reflorestamento em suas áreas.

Assim, de acordo com o que foi abordado nesse item, a compreensão das trajetórias de recuperação florestal e desmatamento em estabelecimentos agrícolas familiares requer uma abordagem que vai além da usual, transcendendo o habitual, por ser bastante complexa, já que é uma temática que abrange vários aspectos, em diferentes espaços e instantes, que ao se somarem geram a paisagem florestal atual de um determinado local.

#### 4. METODOLOGIA GERAL

A metodologia da pesquisa baseou-se na abordagem sistêmica, visando a compreensão da multiplicidade e complexidade das interações dos fenômenos estudados, considerando que as trajetórias de desmatamento e recuperação florestal, em diferentes escalas de paisagem, apresentam múltiplas inter-relações. Por isso, faz-se necessário o emprego de uma abordagem abrangente (holística) que reconheça a interdependência fundamental de todos os fenômenos.

Para isso, a pesquisa abordou os três grandes grupos metodológicos: descritivo, exploratório, e explicativo, em diferentes fases metodológicas, para, de maneira sistêmica, alcançar a multiplicidade de aspectos relacionados às questões da pesquisa, em cada fase. De acordo com Iglesias e Alfinito (2006), a abordagem multi-metodológica considera que as insuficiências de um método podem ser supridas pelos benefícios da utilização de outro. Assim, a integração de métodos torna-se, nesta pesquisa, uma ferramenta primordial para a aplicação da abordagem sistêmica na compreensão das trajetórias de recuperação florestal no município de Irituia - Pará, considerando as múltiplas escalas espaciais.

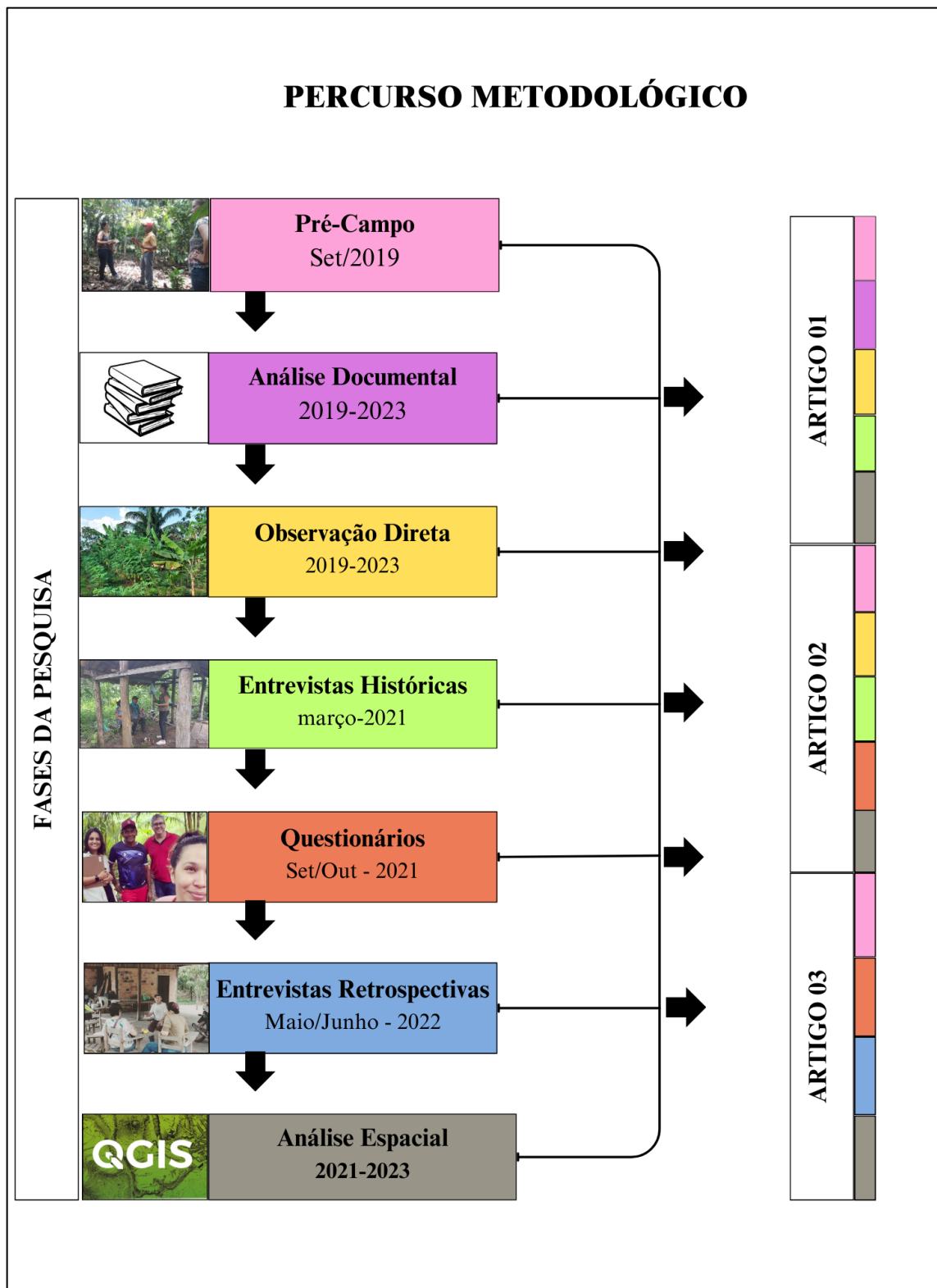
##### 4.1.PERCURSO METODOLOGICO

O percurso metodológico iniciou com pesquisa de campo, que se desenvolveu ao longo do período de elaboração da tese, assim como mostra a figura 1. Primeiramente, foi realizado o pré-campo em setembro de 2019 com o objetivo de selecionar os informantes-chave que participariam das entrevistas históricas. Nesta fase inicial, também, deu-se início à observação direta e à análise documental.

Em março de 2021, foram aplicadas as entrevistas históricas com os informantes-chave, pessoas reconhecidas, no município, como conhecedoras da dinâmica agrária regional. Esses informantes foram indicados por representantes de agricultores e de instituições locais, como a Secretaria de Agricultura e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Irituia (SEMMA), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e Cooperativas, totalizando aproximadamente 09 indivíduos.

Em setembro/outubro de 2021, segui com a aplicação de questionários a 79 agricultores familiares do município. Em maio/junho de 2022, realizei entrevistas retrospectivas, com 06 agricultores. E por fim, a análise do desmatamento e da cobertura florestal foi conduzida ao longo do período de 2021 a 2023, utilizando dados secundários obtidos por sensoriamento remoto.

Figura 1: Percurso metodológico da tese



Fonte: Autores, 2024

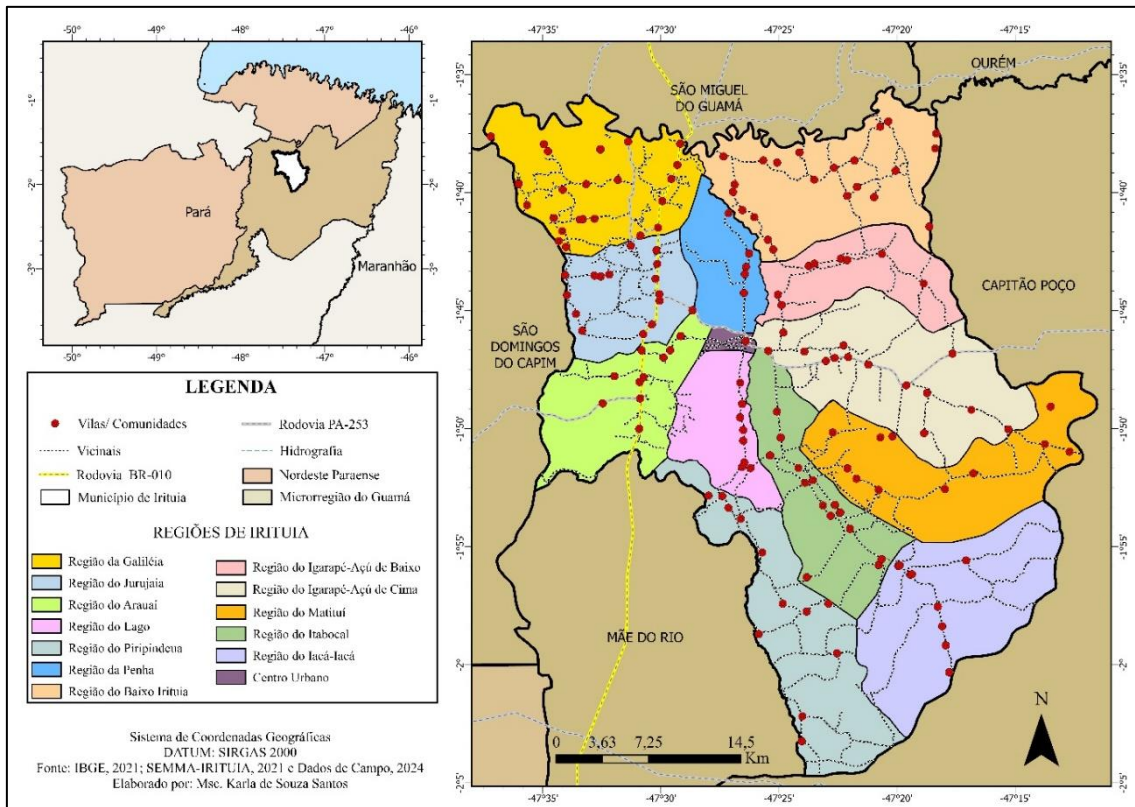
Vale ressaltar que o percurso metodológico, figura 1, abrange diferentes escalas temporais e espaciais da paisagem, partindo de uma visão mais ampla, relativa à escala municipal e regional, até um estudo mais específico, na escala dos estabelecimentos agrícolas, buscando

uma análise mais representativa da paisagem, considerando-a como um todo sistêmico, onde as diferentes escalas apresentam interações.

#### 4.2.ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o município de Irituia, localizado na mesorregião do Nordeste Paraense, na Amazônia oriental, pertencente à microrregião do Guamá, delimitado ao Norte pelo município de São Miguel do Guamá, ao Sul por Mãe do Rio, a Leste por Capitão Poço e a Oeste por São Domingos do Capim (Figura 2). Este município encontra-se a 170 km de distância da capital Belém (IBGE, 2013; IBGE, 2020) e apresenta 151 comunidades, distribuídas em 11 regiões.

Figura 2:Localização da área de estudo



Fonte: Autores, 2024

O município em foco detém uma área territorial de 1.379,362 km<sup>2</sup>, com uma população de 30.955 habitantes, dessa sua maioria se apresenta em área rural, se diferenciando de alguns dos seus municípios vizinhos (IBGE, 2010; 2022), conforme a Tabela 1.

**Tabela 1:** Dados populacionais do censo demográfico 2010 da área de estudo e demais localidades relevantes.

	População Urbana (hab.)	%	População Rural (hab.)	%	População Total (hab.)
Pará	5.191.559	68,48	2.389.492	31,52%	7.581
Nordeste Paraense	873.237	48,80%	916.150	51,20%	1.789.387
<b>Irituia</b>	<b>6.524</b>	<b>20,80%</b>	<b>24.840</b>	<b>79,20%</b>	<b>31.364</b>
Mãe do Rio	23.052	82,61%	4.852	17,39%	27.904
São Miguel do Guamá	31.884	61,83%	19.683	38,17%	51.567

Fonte: Adaptado do IBGE, 2010.

O município apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,559, estando abaixo dos municípios vizinhos como Mãe do Rio (IDHM 0,599), Capitão Poço (IDHM 0,615) e São Miguel do Guamá (IDHM 0,591) (IBGE, 2013; Pinto; Maroja, 2016).

#### 4.3.CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Irituia, assim como os outros municípios da região do Nordeste Paraense, faz parte da mais antiga fronteira de colonização do estado do Pará, o que ocorreu por volta do final do século XVIII (Cordeiro et al., 2017), surgindo por meio de uma carta de sesmarias. O foco principal dessa colonização, segundo Diniz (2005), foi o estímulo à agricultura, devido ao potencial agrícola da terra, como retratado por Braga Navegantes-Alves e Coudel (2020). Assim, conforme Galvão (2019) e Nunes (2009), o município passou a produzir, posteriormente, malva (*Urena lobata*, L.), tabaco (*Nicotiana tabacum*), arroz (*Oryza sativa*), mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), todos cultivados em sistema de roça.

Atualmente, o município possui aproximadamente 1.697 agricultores; desses, 91,69% são pequenos agricultores (agricultores familiares) (Semagri, 2021; Embrapa, 2021; Brasil, 1993), conforme a Tabela 2, e apresentam produção agrícola mais diversificada, tendo sua maior produção (figura 3) e área colhida (figura 4), em 2019, proveniente da dendeicultura. Contudo, destaca-se, também, a produção de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), e laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck), além de maior área colhida de milho (*Zea mays*, L) (Sedap, 2020). É importante destacar que há outras produções como limões, cupuaçu, coco, maracujá entre outras, que são invisibilizadas pelos dados oficiais.

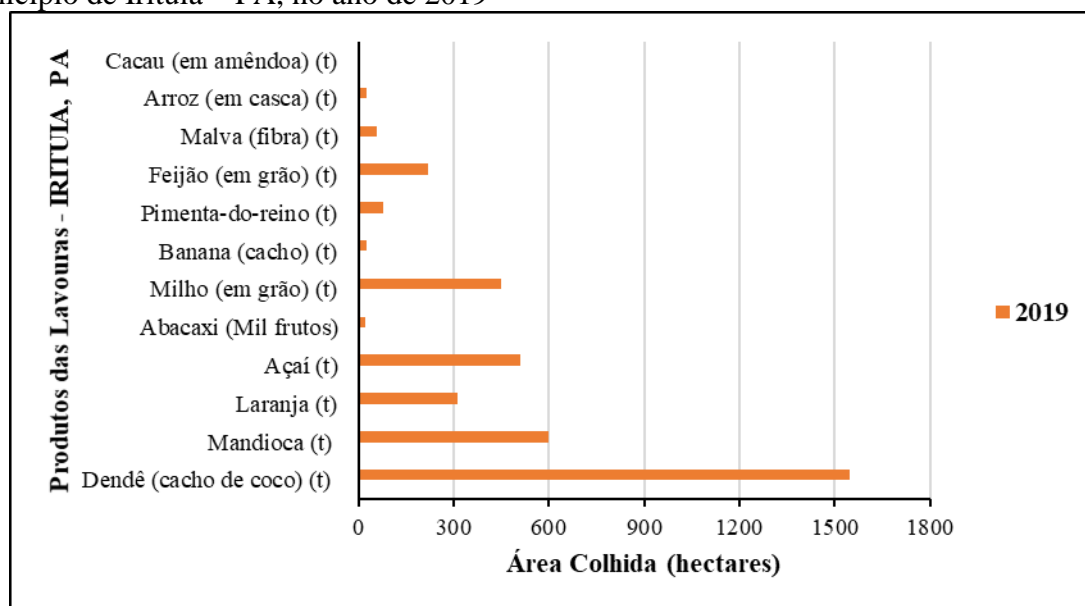
**Tabela 2:** Repartição Fundiária do Município de Irituia

Tamanho das Propriedades	Quant. Agricultores
Pequena ( até 04 módulos fiscais)	1.556
Média ( superior à 04 até 15 módulos fiscais)	13
Grande ( superior à 15 módulos fiscais)	15

Fonte: Adaptado da Semagri (2021), Embrapa (2021) e Brasil (1993)

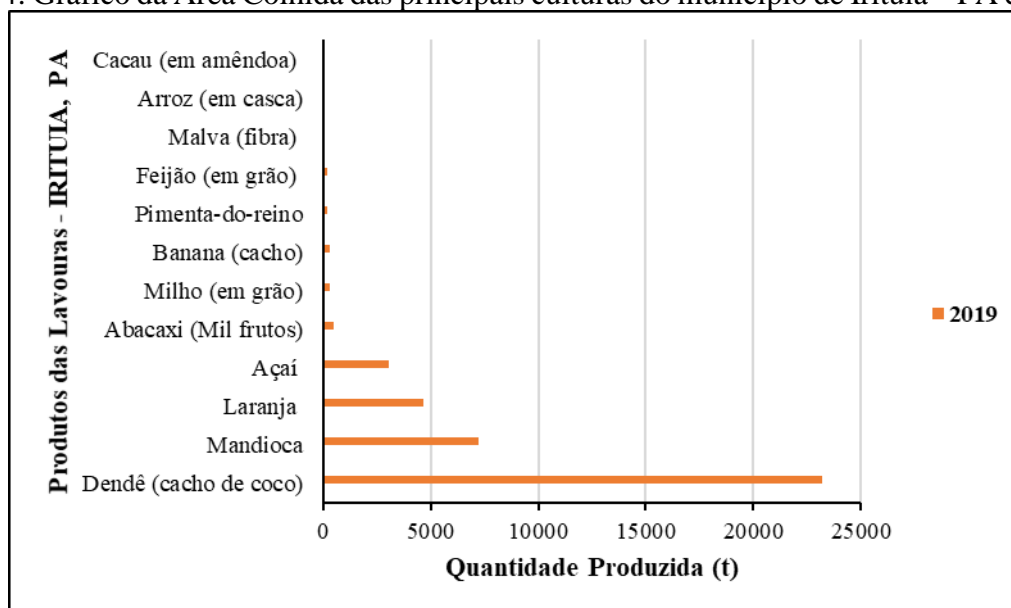
\*O módulo fiscal do município de Irituia é equivalente a 55 hectares (Embrapa, 2021)

Figura 3: Gráfico da Quantidade Produzida em toneladas (t) das principais culturas do município de Irituia – PA, no ano de 2019



Fonte: Adaptado Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca - SEDAP/PA (2020).

Figura 4: Gráfico da Área Colhida das principais culturas do município de Irituia – PA em 2019.



Fonte: Adaptado Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca - SEDAP/PA (2020).

Ressalta-se que outras atividades, também, se destacam no município como a produção pecuária, produção aquícola e outras produções de origem animal (leite, mel de abelha e ovos de galinha), conforme descrito pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca - SEDAP/PA (2020).

Salienta-se que ao longo dos anos 2000, os sistemas agroflorestais ganharam escala e notoriedade no município, como ressaltam Braga, Navegantes-Alves e Coudel (2020). Essa escalonada, também, foi averiguada por Carneiro e Navegantes-Alves (2019) em um estudo sobre a diversidade dos SAFs em área de agricultura familiar no Nordeste Paraense onde identificaram que 55,79% dos lotes analisados possuem em seus sistemas agroflorestais açaí, cacau, cupuaçu e pimenta-do-reino, produtos que vêm se destacando no município, como se averigua na figura 3 e 4.

## **5. ARTIGO 01: A RECUPERAÇÃO DAS PAISAGENS FLORESTAIS É POSSÍVEL NA AMAZÔNIA? ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE IRITUIA, NORDESTE DO PARÁ**

### **RESUMO**

A Amazônia desempenha inúmeros serviços ecossistêmicos fundamentais para as sociedades, seja em nível local ou global. Apesar de sua importância sistêmica, o desmatamento nessa região vem apresentando uma tendência de crescimento, se intensificando drasticamente nos últimos anos. Entretanto, no município de Irituia, localizada na Mesorregião do Nordeste Paraense, algumas pesquisas vêm demonstrando que a adoção de práticas agroecológicas nos sistemas de produção familiar tem colaborado com a recuperação florestal em nível local. Nesse contexto, o presente artigo visa analisar os aspectos históricos e espaciais que caracterizaram e diferenciaram o sistema agrário do município de Irituia em relação aos outros municípios do Nordeste Paraense, enfocando os processos de desmatamento e recuperação florestal. Por meio de uma abordagem sistêmica, analisou-se a dinâmica dos sistemas agrários, utilizando análise documental, entrevistas históricas e análise espacial, ao longo de 30 anos (1990 a 2020). Observou-se que a trajetória geral de desmatamento no Nordeste do Pará evidencia um declínio acentuado na classe de floresta úmida não perturbada, essa classe sendo convertida tanto em floresta degradada quanto em desmatamento. Irituia, por sua vez, segue uma trajetória distinta da paisagem, destacando-se, principalmente, na recuperação florestal. Essa recuperação florestal em Irituia não é movimento recente, mas resulta de práticas mais sustentáveis, protagonizadas por agricultores familiares, decorrente da influência de movimentos sociais ao longo do tempo para que hoje esse processo possa estar ocorrendo com maior visibilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** paisagem, trajetória, recuperação florestal, análise espacial, Irituia (PA)

### **IS THE RECOVERY OF FOREST LANDSCAPES POSSIBLE IN THE AMAZON? A CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF IRITUIA, NORTHEASTERN PARÁ**

#### **ABSTRACT:**

The Amazon provides countless ecosystem services that are fundamental to societies, at local and global level. Regardless of its systemic importance, deforestation in this region has shown an upward trend, intensifying dramatically in recent years. However, in the municipality of Irituia, part of the Northeast Pará Mesoregion, research has shown that the adoption of agroecological practices in production systems has contributed to forest recovery at a local level. In this context, this article aims to analyze the historical and spatial aspects that have characterized and differentiated the agrarian system of the municipality of Irituia in relation to other municipalities in the Northeast of Pará, focusing on the processes of deforestation and forest recovery. Using a systemic approach, the dynamics of the agrarian system were analyzed, using documentary analysis, historical interviews, and spatial analysis, over 30 years (1990 to 2020). We observed that the general trajectory of deforestation in the northeast of Pará shows a sharp decline in the class of undisturbed humid forest, this class having been converted into both degraded forest and deforestation. Irituia, on the other hand, follows a different landscape trajectory, standing out mainly for its forest recovery. This forest recovery in Irituia is not a recent movement but is the result of more sustainable practices and actions, led by family farmers, due to the influence of social movements over time, enabling this process to occur with greater visibility.



**KEYWORDS:** landscape, trajectory, forest recovery, spatial analysis, Irituia (PA)

## **LA RECUPERATION DES PAYSAGES FORESTIERS EST-ELLE POSSIBLE EN AMAZONIE ? UNE ÉTUDE DE CAS DANS LA MUNICIPALITÉ D'IRITUIA, NORD-EST DU PARÁ**

**RÉSUMÉ :** L'Amazonie fournit d'innombrables services écosystémiques qui sont fondamentaux pour les sociétés, au niveau local et global. Malgré son importance systémique, la déforestation dans cette région a montré une tendance à la hausse, s'intensifiant de manière spectaculaire ces dernières années. Toutefois, dans la municipalité d'Irituia, qui fait partie de la mésorégion du nord-est du Pará, certaines recherches ont montré que l'adoption de pratiques agroécologiques dans les systèmes de production a contribué à la restauration forestière au niveau local. Dans ce contexte, cet article vise à analyser les aspects historiques et spatiaux qui ont caractérisé et différencié le système agraire de la municipalité d'Irituia par rapport à d'autres municipalités du nord-est du Pará, en se concentrant sur les processus de déforestation et de restauration forestière. En utilisant une approche systémique, la dynamique des systèmes agraires a été analysée à l'aide d'analyses documentaires, d'entretiens historiques et d'analyses spatiales sur une période de 30 ans (1990 à 2020). Ainsi, la trajectoire générale de la déforestation dans le nord-est du Pará montre une forte diminution de la classe de forêt humide non perturbée, qui a été convertie à la fois en forêt dégradée et en déforestation. Irituia, en revanche, suit une trajectoire paysagère différente, principalement dans la régénération des forêts. Cette restauration de la forêt à Irituia n'est pas un mouvement récent, mais le résultat de pratiques et d'actions durables, menées par des agriculteurs familiaux, grâce à l'influence des mouvements sociaux au fil du temps, de telle sorte qu'aujourd'hui, ce processus peut se dérouler avec une plus grande visibilité.

**MOTS CLÉS :** paysage, trajectoire, restauration forestière, analyse spatiale Irituia (PA)

### **5.1. INTRODUÇÃO**

Ao longo dos últimos anos o desmatamento vem apresentando uma tendência geral de crescimento no Brasil, se intensificando drasticamente nos últimos anos, conforme descrito por Melo (2022). Na Amazônia brasileira, a degradação ambiental, liderada pelo desmatamento, gera consequências gravíssimas, tanto em escala local, envolvendo perda de biodiversidade e mudanças no regime hidrológico, quanto em escala global, relativas às mudanças climáticas, derivadas do aquecimento global (Fearnside, 2022).

É importante ressaltar que a floresta úmida tropical desempenha inúmeros serviços ecossistêmicos, dentre eles o armazenamento de carbono que tem relação direta com a regulação do clima global (Peters et al., 2023), cujas perturbações tornam-se, cada vez mais, evidentes diante da emergência de eventos climáticos extremos, como secas prologadas, inundações e temperaturas atípicas que são resultantes das atividades humanas.

Segundo Vieira, Toledo e Higuchi (2018), em geral, na Amazônia, essas modificações já teriam atingido um nível de irreversibilidade. Para RAISG (2020) a forma predatória do uso dos recursos naturais foi determinante nas transformações da paisagem de toda região amazônica. Não obstante, os povos da Amazônia resistem a essas mudanças de diferentes formas e em diferentes locais dessa região, manifestando-se a relevância de analisar os processos locais de enfrentamento da problemática focalizada.

Por outro lado, diante dessas questões ambientais e perante a importância sistêmica das florestas tropicais, em particular da Amazônia no cenário nacional e mundial (Jacobi et al. 2019), diferentes países e esferas governamentais buscam estratégias para atenuar os problemas ambientais, principalmente, em decorrência da emergência das mudanças climáticas (Rodrigues et al., 2019).

Assim, a recuperação florestal tornou-se relevante nas agendas políticas e científicas em nível internacional por ser considerada como uma alternativa para mitigar a crescente degradação ambiental, visto que há urgência em retroceder o desmatamento (Bessa et al., 2019; Peters et al., 2023). Para Melo (2022, p.8) esse processo “é, na atualidade, uma necessidade para manutenção da integridade do ecossistema global”. Ainda, Arroyo-Rodríguez et al. (2015) ressaltam que a recuperação das paisagens em florestas tropicais é um fenômeno motivado por uma infinidade de fatores, operando em múltiplas escalas espaço-temporais.

As alterações da paisagem, estabelecidas pelo desmatamento ou pela recuperação florestal, geram diferentes trajetórias em escalas espacial e temporal em uma mesma área ao longo do tempo (Chazdon, 2012). Essas transformações, muitas vezes não são identificadas por um olhar reducionista, tendo em vista que as interações entre elementos naturais e sociais na paisagem ocorrem tanto em escala macro como em escalas locais (Maximiano, 2004).

Com base nessa perspectiva sistêmica, considerando diversas escalas espaço-temporais existentes, abordamos, nesse estudo, a recuperação das paisagens florestais em um município do Nordeste Paraense, uma mesorregião do estado do Pará. Essa região, corresponde a uma das áreas de colonização mais antiga da Amazônia brasileira, cujos processos de ocupação apresentam o desmatamento como principal vetor desde o início do século XX, o que contribui para profundas transformações da paisagem no decorrer do tempo (Brienza Junior, 2007).

No município de Irituia – integrante da referida mesorregião -, alguns estudos (Galvão, 2019; Carneiro e Navegantes-Alves, 2019) evidenciam que determinadas práticas agroecológicas, realizadas na escala dos estabelecimentos agrícolas, colaboram para a

recuperação florestal nas propriedades de agricultores familiares. No entanto, é necessário ampliar a escala de estudo para refletir sobre os efeitos dessas práticas na escala da paisagem, surgindo assim a questão norteadora desse estudo: essas distintas práticas agroecológicas empregadas nos sistemas de produção familiares têm permitido uma recuperação florestal em escala municipal? Assim, considerando que segundo Lui e Molina (2009) as relações ecológicas e sociais e seus efeitos contribuem para os padrões da paisagem atual,

Assim, o estudo tem como objetivo analisar os aspectos históricos e espaciais que caracterizaram e diferenciaram o sistema agrário do município de Irituia em relação aos outros municípios do Nordeste do Pará, enfocando os processos de desmatamento e recuperação florestal.

## **5.2. MATERIAIS E MÉTODO**

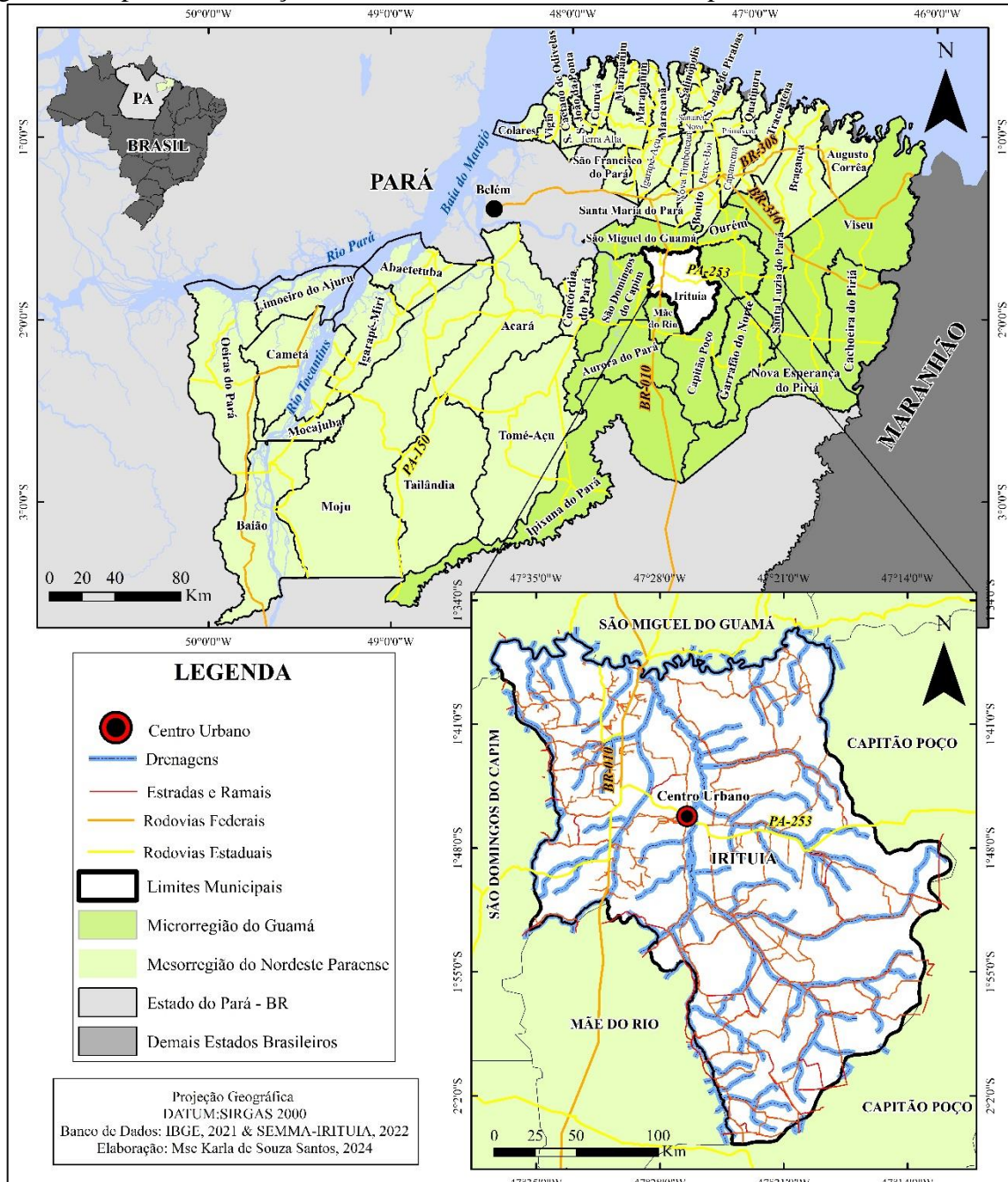
### **5.2.1. ÁREA DE ESTUDO**

O estudo tem como base o enfoque sistêmico, partindo de uma abordagem mais abrangente para uma mais local. A área do estudo engloba o Nordeste Paraense e, também, enfatiza o município de Irituia onde se aprofunda acerca dos aspectos históricos e espaciais que caracterizam e diferenciaram as áreas.

A mesorregião Nordeste Paraense compreende uma área de 83.316 km<sup>2</sup>, representando 11% de todo o estado, apresentando uma população estimada em 2.058.140 habitantes (Nascimento, 2022) em 49 municípios que formam a mais antiga fronteira de colonização do estado do Pará (Figura 1). O processo histórico de colonização dessa mesorregião é marcado pela abertura das grandes rodovias como a Belém-Brasília (BR 10) e Capitão Pedro Teixeira (BR 316), por volta de 1950 a 1980, e pela construção da estrada de ferro Belém-Bragança (1908) (Cordeiro, Arbage e Schwartz, 2017).

O município de Irituia (Figura 1), integrante dessa mesorregião, surgiu por meio de uma carta de sesmarias em 1725, tendo como foco principal o estímulo à agricultura devido o potencial agrícola da terra (Diniz, 2005; Galvão, 2019). O município apresenta uma área de 1.385,209 km<sup>2</sup>, com uma população estimada, no censo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2022, em 30.955 indivíduos (IBGE, 2022).

Figura 1: Mapa de localização do Nordeste Paraense e do município de Irituia



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## 5.2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Analisou-se a dinâmica agrária de Irituia, em suas semelhanças e particularidades em relação aos outros municípios do Nordeste do Pará, com a finalidade de estabelecer os processos históricos de desmatamento e recuperação florestal que levaram ao contexto agrário atual. Consideramos que a construção do conhecimento deve incluir variáveis que se apresentam em diferentes escalas de tempo e espaço, ou seja, a reflexão, conforme abordado por Nogueira

(2007), parte não somente da singularidade, mas também da generalidade, analisando-se, assim, múltiplas escalas que compõem os processos.

A metodologia das análises do sistema agrários foi orientada pelo Guia metodológico da FAO que usa métodos com base em passos progressivos constituídos, inicialmente, do “geral para o particular”. Em cada momento os eventos devem ser associados às fases predecessoras, construindo assim “uma síntese cada vez mais aprofundada da realidade observada” (Garcia Filho, 1999, p.11)

Assim, neste artigo, busca-se a reconstituição dos processos históricos de ocupação que ocorreram no espaço e no tempo, enfatizando os processos que corroboraram com o desmatamento e a recuperação florestal, modificando e culminando no padrão das paisagens atuais da mesorregião do Nordeste Paraense e do município de Irituia.

Por meio de uma abordagem sistêmica, analisou-se as dinâmicas dos sistemas agrários que se sucederam ao longo da história, utilizando os métodos de análise documental, entrevistas históricas e análise espacial. Assim, como apontado por Mazoyer e Roudart (2010, p. 75), as análises dos sistemas agrários possibilitam a compreensão do movimento geral da agricultura, “historicamente constituído e geograficamente localizado”.

O método de análise documental consiste na exploração de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos, sendo utilizados para identificar tendências, interesses e outros comportamentos (Gil, 2008; Boas e Souza., 2020). Conforme os autores, esse método pode envolver documentos que não receberam qualquer tratamento analítico e/ou documentos que de alguma forma já foram analisados.

As entrevistas históricas buscam a identificação de eventos ocorridos, ao longo do tempo, e seus efeitos no processo histórico de uma determinada área. Segundo Navegantes-Alves et al. (2012, p. 247), esse método, geralmente, é utilizado “com referência a uma ampla escala de estudo, como uma localidade ou uma região”, o que é primordial para este artigo, considerando as escalas abordadas.

Assim, entrevistaram-se 9 informantes-chaves reconhecidamente conhecedores da história agrária do município e/ou da região, como técnicos de instituições públicas ligados às questões agrícolas e ambientais e lideranças de movimentos sociais de áreas distintas do município, buscando maior abrangência, haja visto que cada sub-região do município teve seu processo histórico consolidado em temporalidades distintas.

Para análise espacial, foram utilizadas informações multi-temporais derivadas de sensoriamento remoto com intuito de averiguar espacialmente a trajetória de recuperação florestal desde uma escala mais ampla da paisagem, no caso o Nordeste Paraense, reduzindo para a Microrregião do Guamá até uma escala mais fina, focalizando o município de Irituia.

A análise multi-temporal por sensoriamento remoto, conforme indica Hessel et al. (2012), permite a compreensão do processo histórico de ocupação do espaço geográfico, entendendo as mudanças da paisagem a partir da observação das alterações passadas e atuais na cobertura da terra (Batistella e Moran, 2005). Analisou-se a evolução espacial do desmatamento e da cobertura florestal em um recorte de tempo de 30 anos referente aos anos de 1990 a 2020.

A inclusão da Microrregião do Guamá (composta por 13 municípios, com 28.439,60 km<sup>2</sup>, incluindo Irituia) nesta fase do estudo, ocorreu devido a busca de um refinamento da pesquisa, pois a redução direta da escala de paisagem da mesorregião (uma área extensa) para um município poderia trazer inseguranças no resultado, e com a inclusão da Microrregião tem-se maiores informações do entorno do município, ampliando a compreensão do contexto na qual este está inserido.

As informações das trajetórias de recuperação florestal e desmatamento foram obtidas a partir do conjunto de dados da mudança da cobertura florestal em florestas tropicais úmidas do *European Commission's Joint Research Centre – JRC*. Este apresenta a extensão das florestas tropicais úmidas e os distúrbios (desmatamento, degradação e recuperação florestal) que ocorreram, ao longo dos anos, por meio de series temporais *LandSat* (JRC, 2023), classificadas 6 categorias: Classe 1, **Floresta Tropical Úmida Não Perturbada** que diz respeito a floresta sempre verde ou semi sempre verde fechada sem qualquer perturbação (degradação ou desmatamento) observada durante todo o período definido pela disponibilidade de dados do *Landsat*; Classe 2, **Floresta Tropical Úmida Degradada** é uma floresta sempre-verde ou semi-perene que foi temporariamente perturbada durante um período máximo de 2,5 anos (900 dias) com a última observação de perturbação observada o mais tardar no ano de 2020; Classe 3, **Recrescimento da Floresta** refere-se a uma transição de duas fases de floresta úmida para (i) terra desmatada e então (ii) rebrota vegetativa; Classe 4, **Terra Desmatada** é à conversão permanente de floresta em terra não florestada; Classe 5, **Água Permanente e Sazonal**; e Classe 6, **Outra Cobertura do Solo**, esta classe refere-se à cobertura não florestal

Para este estudo, usaram-se as quatro classes iniciais (Classe 1, 2, 3 e 4) relacionadas ao desmatamento e a recuperação florestal, sendo calculado as áreas de cada uma das classes, buscando identificar como estas se comportam no espaço ao longo do tempo.

As análises espaciais foram realizadas na plataforma do *Google Earth Engine* – GEE. Os mapas demonstrativos da trajetória do Nordeste Paraense e do município de Irituia foram elaborados no *software* de Sistema de Informação Geográfica QGis, utilizando um intervalo de 10 anos (1990, 2000, 2010 e 2020).

Os dados obtidos nas análises foram submetidos ao teste estatístico de regressão, sendo determinado o modelo exponencial. Foram testados outros modelos como o linear e o quadrado, contudo o exponencial demonstrou-se mais adequado para a representatividade dos dados. As análises ocorreram no *software* Estatístico R.

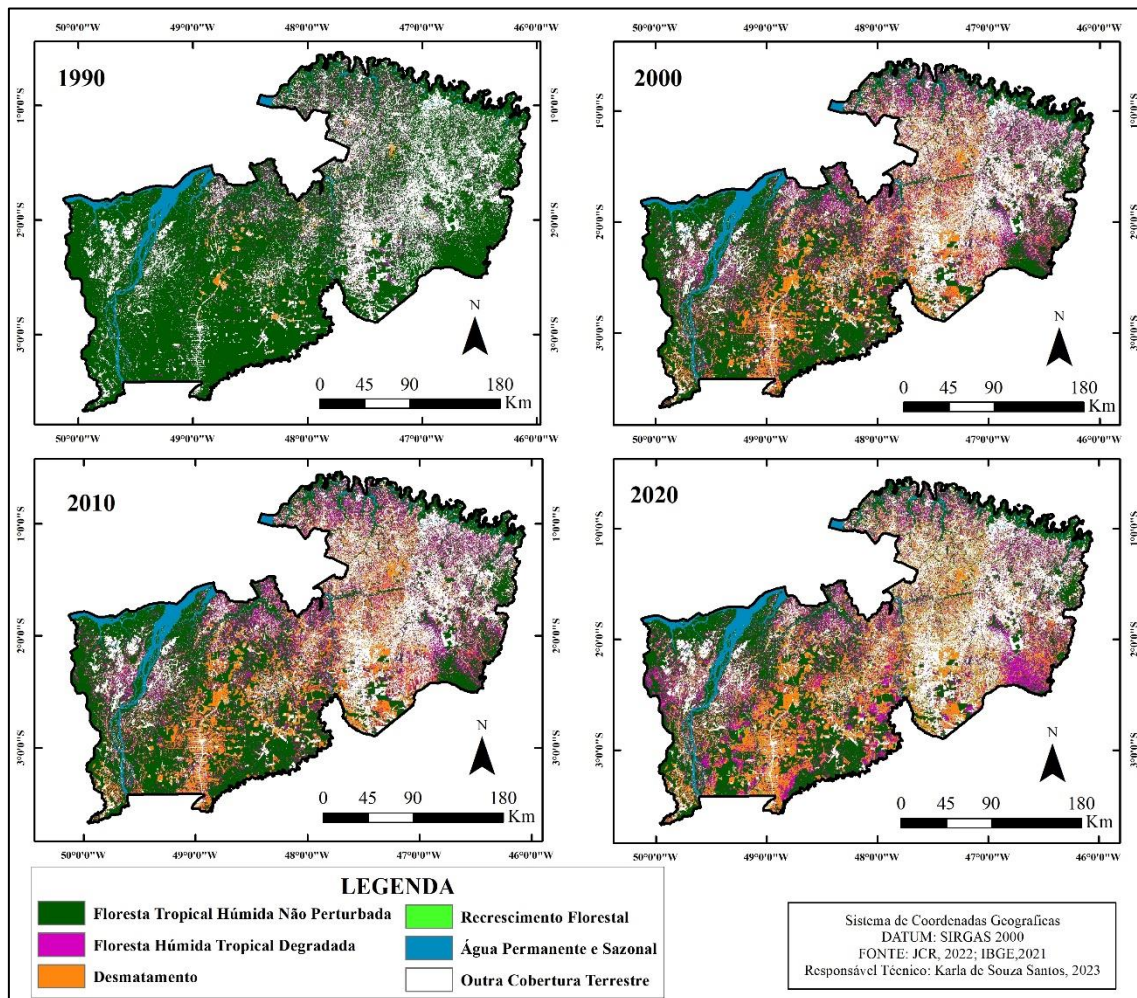
### **5.3. RESULTADOS**

#### **5.3.1. TRAJETÓRIA DO DESMATAMENTO NO NORDESTE PARAENSE**

A análise dos dados da mudança da cobertura florestal permite constatar, claramente, a intensificação do desmatamento no Nordeste Paraense ao longo dos 30 anos estudados (entre 1990 e 2020), sobretudo, no que diz respeito à conversão da classe floresta tropical úmida em outros tipos de uso da terra, como retratado na Figura 2.



Figura 2: Mudança da cobertura florestal no Nordeste Paraense, entre os anos de 1990 e 2020.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2023.

De maneira geral, o desmatamento no Nordeste do Pará concentra-se nas áreas próximas às rodovias. Porém, de modo distinto, na zona Oeste, nas proximidades do Rio Tocantins, o desmatamento é menos expressivo quando comparado com os municípios a Leste.

Essa diferença da dinâmica da paisagem regional corresponde à dicotomia apresentada por Théry (2005) entre Amazônia dos rios e Amazônia das estradas, marcadas por diferentes processos de colonização regional, inclusive quanto às temporalidades, tendo-se do lado dos rios, uma região de ocupação mais antiga, composta por populações tradicionais que mantêm uma convivência mais harmônica com a floresta.

Já, do lado das estradas, uma ocupação mais recente marcada por intenso desmatamento para instalação de pasto, cultivos de ciclo curto (as roças) ou a associação dessas duas formas de uso da terra, o que é muito expressivo na maior parte do Nordeste do Pará.



Contudo, deve-se também considerar a diferentes temporalidades do desmatamento, pois o início desse processo é anterior ao período estudado. O avanço da ocupação humana na Amazônia dos rios, anterior à década de 1960 culmina em uma maior degradação das florestas nessas áreas nesse período e, posteriormente, com a construção de rodovias federais e estaduais, a concentração espacial se dá pela Amazônia das estradas. Assim, “passou-se de um espaço reticular a outro, da Amazônia estruturada em função das vias navegáveis, drenando os fluxos para o Leste, a uma região dominada pelas estradas que levam ao Sul-Sudeste” (Théry, 2005, p.39).

Na figura 2, é possível, ainda, observar na classe “outras coberturas terrestres” que, até 1990, as atividades eram mais expressivas no Leste do Nordeste Paraense, área onde se localiza o município de Bragança. Essa área teve muita interferência da ferrovia Belém-Bragança (1883-1908) que permitia, de acordo com Alves (2018), atrair “migrantes às áreas desocupadas do nordeste do Pará”, pelo governo da Província do Pará.

A estrada de ferro Belém-Bragança originou uma intensa onda de desmatamento no Nordeste Paraense (Vieira, Almeida e Toledo, 2007; Pocard-Chapuis et al., 2020), pois facilitou o assentamento de colônias e núcleos agrícolas, colaborando com a entrada de uma agricultura extensiva no Nordeste Paraense. Assim, Prost (1998), em seu livro sobre a História do Pará, destaca a existência de estrada de rodagem situada na extensão do rio Guamá que ligava a cidade de Bragança à vila de Ourém e de Irituia, entre outras.

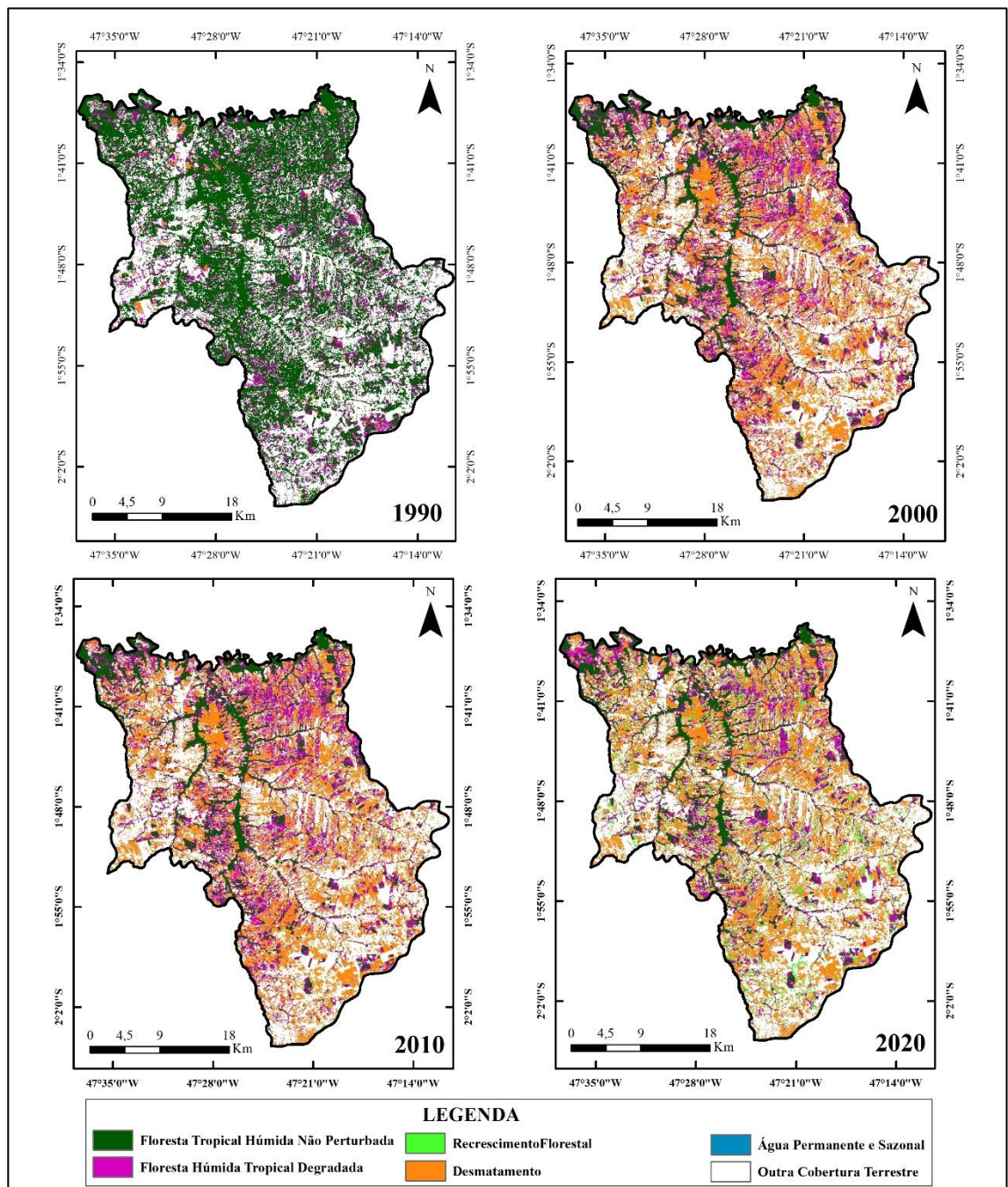
Nessa mesma linha, ao sudoeste do Nordeste Paraense, tem-se uma área de intensa modificação da paisagem ao longo dos anos estudados, correspondendo à área do entorno das Rodovias PA-150 e PA-427, construídas por volta das décadas de 70 a 80 (Monteiro e Silva, 2021; Pontes e Rosário, 2020), onde se localizam os municípios de Tailândia e Moju localizados na área denominada de Arco do desmatamento da Amazônia. Sobre isso, Castro (2008) e Instituto Socioambiental - ISA (2019) explicam que o arco do desmatamento é uma região que detém altos índices de desmatamento e grande concentração de estradas abertas às margens da floresta Amazônica, conseqüentemente, permitindo o avanço da fronteira agrícola.

É expressivo o aumento do desmatamento nas áreas de Tailândia, Moju e entorno a partir de 2000, período em que Nahum e Santos (2015) relatam também a ocorrência do *boom* do dendê na Amazônia (2004 a 2013). Almeida Vieira e Ferraz (2020) evidenciam que a implantação do dendê nos municípios de Moju, Acará e Tailândia acarretaram a perda de 30% da floresta primária desses municípios no período de 1991 a 2013.

### 5.3.2. TRAJETÓRIA DO DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE IRITUIA

Ao reduzir-se a escala de análise, vimos que o município de Irituia apresentou uma conversão expressiva de floresta tropical úmida para a classe desmatamento de aproximadamente 80%, no período de 1990 a 2020 (figura 3). Conforme relatos dos entrevistados nas entrevistas históricas, há duas atividades que colaboram, significativamente, com o desmatamento em Irituia: a extração de madeira e a pecuária, atreladas a abertura da rodovia federal – BR 010 - e da rodovia estadual – PA 253 - na década de 1960 e 1970.

Figura 3: Mudança da cobertura florestal no Município de Irituia – PA, entre 1990 e 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A atividade madeireira foi intensificada, em um primeiro momento, com a abertura das estradas de rodagem durante a década de 60 a 70, gerando um aumento desenfreado da extração das árvores de interesse comercial. Antes da abertura dessas estradas, os atores entrevistados relatam que as árvores retiradas eram específicas, pois a única forma de saída era pelos rios.

Logo em seguida, houve um segundo momento com a mecanização da supressão vegetal na área, ou seja, a introdução de tratores e motosserras, sendo apontado como um grande fator para o aumento do desmatamento na região. Para Barros e Verissimo (2002), a atividade de extração de madeira se expandiu no estado do Pará, na década de 60 em função tanto do aumento da imigração, em decorrência da abertura das estradas, quanto da exaustão dos recursos florestais das regiões do Sul e Sudeste do Brasil.

Já, a pecuária foi introduzida no município, primeiramente, com a abertura das rodovias (BR-010 e PA-253) por volta de 1960 e 1970, tendo um maior destaque para a PA-253 (“rodovia da laranja” – Irituia) que conforme os entrevistados colaborou significativamente para o êxodo rural dos munícipes que vendiam suas terras para os grandes fazendeiros que adquiriam a área, desmatavam e, em sequência, queimavam como forma de preparo de área para o estabelecimento das pastagens. Cordeiro, Arbage e Schwartz (2017) relatam que a construção de determinadas rodovias, como a BR-010, provocou grande emigração das populações rurais tradicionais do Nordeste Paraense devido ao intenso movimento migratório para novas fronteiras agrícolas.

Porém, esse processo intensificou-se em Irituia em maior escala a partir de 1990, pois os empresários (fazendeiros) eram financiados pelo Fundo Constitucional de Financiamento do Norte – FNO. Hoornaert (1992) e Loureiro e Pinto (2005) explanam que a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM buscava atrair grupos empresariais nacionais e estrangeiros para a região Amazônica, oferecendo-lhes inúmeras vantagens fiscais, principalmente, para a pecuária, a extração madeireira e a mineração, as quais demandam de grandes áreas e exploração de recursos naturais.

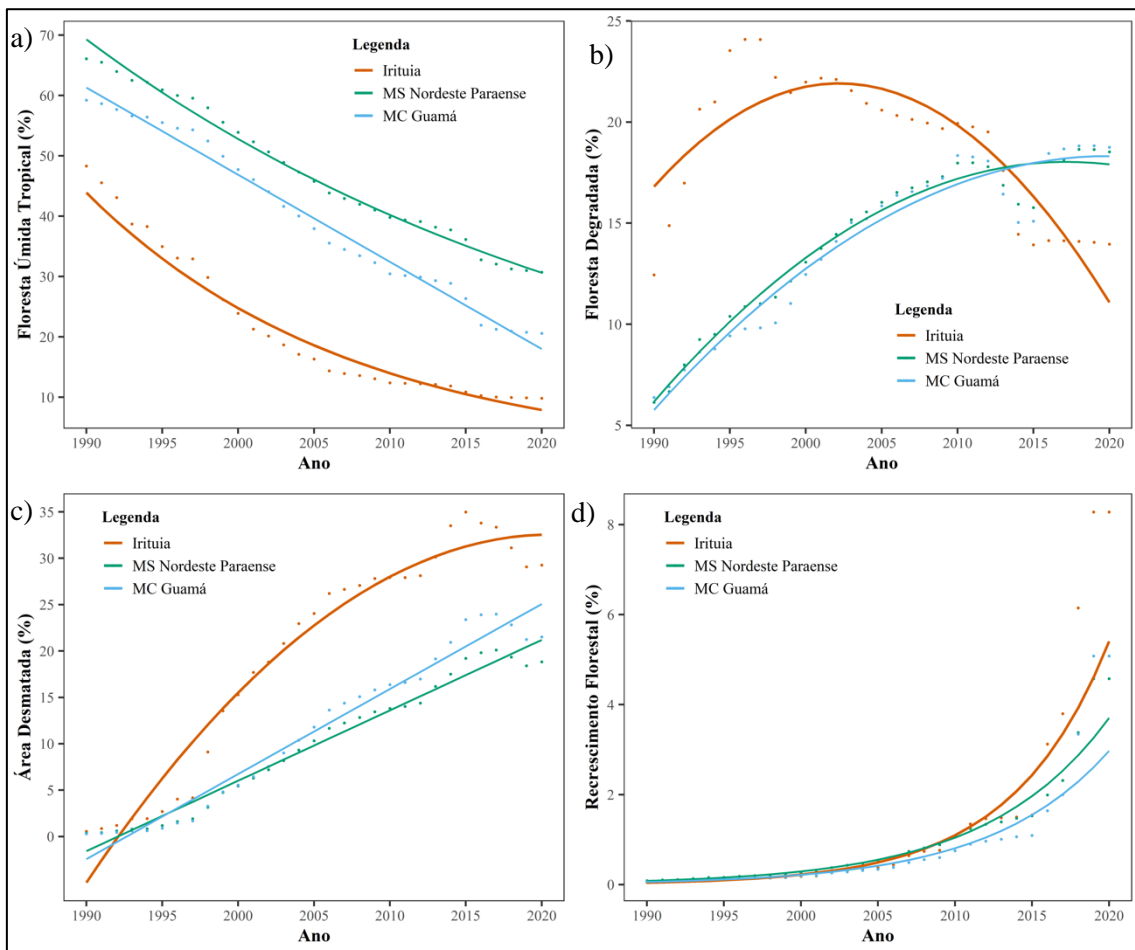
Os agricultores familiares, muitas vezes imigrantes oriundos de regiões com tradições pecuárias, também tiveram acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar-PRONAF, criado em 1995 e tendo a sua parte de contribuição para o desmatamento por meio da implantação da pecuária em suas propriedades. Pessôa (2007), em sua análise no município de Mãe do Rio (região limitante), observou que o volume de investimento do

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), voltado para a pecuária bovina, era muito superior às atividades de custeio como o plantio de mandioca, atividade mais tradicional na região e amplamente praticada por populações e comunidades tradicionais.

### 5.3.3. TRAJETÓRIA DA COBERTURA FLORESTAL

A partir das análises espaciais, obtiveram-se os gráficos (Figura 4), representando a trajetória da cobertura florestal no modelo de regressão exponencial tanto para Nordeste Paraense quanto para a microrregião do Guamá e o município de Irituia.

Figura 4: Gráficos referente as trajetórias da cobertura florestal do Nordeste Paraense, microrregião do Guamá e município de Irituia, no período de 1990-2020; (a) floresta tropical úmida não perturbada; (b) floresta degradada; (c) áreas desmatadas; e (d) recrescimento florestal



**Fonte:** Autores, 2023.

Observa-se, no gráfico (a), que de forma geral, a porcentagem de floresta tropical úmida apresenta drástica redução ao longo do período estudado. De 1990 a 2020, a redução no Nordeste Paraense é de 35%, na Microrregião do Guamá de 39% e no município de Irituia de

38%, ressaltando que a dinâmica de desmatamento em toda essa região é anterior ao período temporal determinado neste estudo.

No gráfico (b), é possível observar que a floresta degradada no Nordeste Paraense e na Microrregião do Guamá está em crescimento contínuo de 1990 a 2020, tendo aumento aproximadamente de 12% em cada região. O município de Irituia apresenta uma tendência oposta, com redução de 6% na floresta degradada a partir de 2013-2020, sendo observado nas análises que a classe de floresta degradada passou para a classe de desmatamento.

É importante salientar que, no Nordeste Paraense por volta dos anos 2010, mais precisamente em 2012, nota-se que a classe desmatamento passa adentrar nas áreas de floresta degradada (Figura 3) devido a grande diminuição das florestas tropicais úmida. No município de Irituia, a trajetória se assemelha; porém, a entrada do desmatamento nas áreas de floresta degradada inicia-se uma década antes do que foi demonstrado no Nordeste Paraense e, ainda, a soma anual dos polígonos de cada classe demonstra que o aumento do desmatamento vem se concentrando nas áreas de floresta degradada.

Com base nas entrevistas realizadas, é possível observar que, em algumas regiões do município de Irituia, a transição da categoria de floresta degradada para desmatamento pode estar associada à adesão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) por parte dos agricultores familiares locais.

Essa adesão teve início por volta de 1995 e considera-se que muitas das áreas onde os agricultores introduziram a pecuária eram, em grande parte, cobertas por vegetação secundária, referida por eles como "capoeirão" – áreas que anteriormente eram florestas tropicais úmidas e foram desmatadas. Atualmente, poucas áreas de agricultura familiar mantêm a atividade de pecuária estabelecida naquela época.

Conforme retratado nas entrevistas, inicialmente os agricultores utilizavam apenas o sistema de corte e queima para o preparo de suas áreas, retirando a floresta tropical úmida para a introdução de suas roças, e hoje utilizando área de capoeirão (vegetação secundária consolidada). Assim, foi relatado, durante as entrevistas, que houve uma queimada sem precedentes no município todo em 1987, derivada de um verão intenso e do escape de fogo dos sistemas de corte e queima, o que foi responsável por destruição de grande parte da cobertura florestal do município.

Conforme Cavalcanti (1996), em 1986 a 1987, foi observado a presença do fenômeno El Niño. Para Silva et al. (2021), na região Amazônica, a agricultura familiar com o sistema de corte e queima colaborou, significativamente, com o desmatamento, mesmo não sendo seu maior responsável.

A trajetória do desmatamento, demonstrada no gráfico (Figura 4c), é marcada por constante aumento. Contudo, no município de Irituia, nota-se que o mesmo já está chegando ao seu máximo como mostrado no vértice da função, fato observado, também, na figura 3 que mostra a vasta degradação da cobertura florestal no município.

Na Microrregião do Guamá e Nordeste Paraense é possível observar nos pontos do gráfico uma inflexão nos índices de desmatamento por volta de 2012 a 2015, período de ocorrência da terceira fase do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) que, conforme informações obtidas pelo Projeto PRODES, colaborou para a redução drástica na taxa de desmatamento na Amazônia (Brasil, 2017), atestando a importância das políticas implantadas na época.

No gráfico (Figura 4d), nota-se que o aumento da classe de recrescimento florestal ocorre de forma geral nas áreas estudadas. No Nordeste Paraense e na Microrregião do Guamá, esse recrescimento florestal se destaca, principalmente, a partir de 2018, indicando aumento respectivo de 43% e 39% da série histórica. De acordo com Barbosa et al. (2021), esse aumento na vegetação secundária no Nordeste Paraense, nesse período, está relacionado ao crescimento de áreas para o desenvolvimento da cultura do dendê, em alguns municípios dessa região.

Em Irituia, a taxa de recrescimento florestal é mais acentuada, registrando um aumento de 8% ao longo do período de 1990 a 2020. Observa-se que, a partir de 2010, essa classe começa a se destacar no município. No entanto, o aumento mais significativo ocorreu a partir de 2016, pois, em 2015, a área em recrescimento florestal em Irituia representava apenas 1% da área total do município. Esse recrescimento florestal aumentou para 7% em 2020, refletindo um incremento de 81%.

Os dados apresentados na Figura 4 (c e d) revelam, claramente, que a evolução da paisagem na Mesorregião do Nordeste Paraense assemelha-se à da Microrregião do Guamá em relação aos padrões de desmatamento e recuperação florestal. No entanto, embora pertencente a essas regiões, Irituia segue uma trajetória paisagística distinta que é caracterizada por elevados índices de desmatamento inicial, mas, posteriormente, destaca-se no recrescimento florestal.

Este fenômeno é evidenciado pelo coeficiente angular – medida que caracteriza a declividade de uma reta – extraído nas análises, onde Irituia apresenta um coeficiente superior (1,595e-01) em comparação com o Nordeste Paraense (1,267e-01), indicando que a classe de recrescimento florestal no município tem uma tendência mais acentuada do que na Mesorregião.

#### **5.4. DISCUSSÃO**

O comportamento da trajetória do desmatamento no município de Irituia assemelha-se à teoria de transição florestal, baseada na curva ambiental de Kuznets, conforme discutida por Shafik e Bandyopadhyay (1992) bem como por Barros, Freita Jr. e Hilgemberg (2019). Essa teoria sugere uma relação em forma de "U" invertido entre o crescimento econômico e a degradação ambiental (Grossman e Krueger, 1991).

Inicialmente, o crescimento econômico leva ao crescimento da degradação ambiental, devido à disponibilidade de recursos naturais. No entanto, ao longo do tempo, essa dinâmica se inverte, pois, mesmo com o crescimento da renda, inicia-se uma redução da degradação do meio ambiente de modo que, conforme Davis (2012), a recomposição ecológica passa a se regenerar naturalmente expandindo a quantidade de floresta. Assim, em Irituia observa-se que a curva do desmatamento tem declinado visivelmente, consequência da redução dos recursos naturais fortemente explorados ao longo dos anos analisados. Posteriormente, como demonstrado nas Figuras 3 e 4, há uma recomposição da cobertura florestal no município.

Ressalta-se ainda que a trajetória da paisagem do município de Irituia passou pelos três estágios da teoria de transição florestal, difundida por Peters et al. (2023), onde, inicialmente, tem-se uma área em que a floresta, em grande parte, se encontra não perturbada e com alto grau de cobertura. Em seguida, ocorre uma elevada perda de cobertura florestal, principalmente, devido às atividades de extração de madeira e pecuária, práticas precursoras do desmatamento no município. Posteriormente, há uma estabilização da cobertura florestal, seguida por aumento da vegetação, indicando recuperação florestal, como evidenciado na Figura 4d, onde o recrescimento florestal em Irituia se destaca na paisagem do município.

De acordo com os dados expostos da figura 4, fica evidente que a trajetória da paisagem é similar tanto na Mesorregião do Nordeste Paraense quanto na Microrregião do Guamá no que diz respeito ao comportamento do desmatamento e recuperação florestal, mesmo tendo maior escala devido a quantidade de municípios que os compõe. Apesar de fazer parte dessas regiões, Irituia apresenta uma trajetória distinta, destacando-se, especialmente, na recuperação florestal.

Esse fato já foi abordado por alguns autores como Braga, Navegantes-Alves e Coudel (2020) que indicam que os sistemas de produção vinculados aos SAFs em Irituia apontam para um incremento de sustentabilidade, diferenciando-se dos outros municípios do Nordeste Paraense. Oliveira (2006) descreve que novos arranjos produtivos (quintais e Sistemas Agroflorestais) introduzidos na unidade de produção familiar em Irituia tem contribuído para o aumento da cobertura florestal.

Costa e Navegantes-Alves (2020) reiteram que a recuperação florestal realizada por agricultores familiares em Irituia tem se destacado no Nordeste Paraense. Assim, a trajetória identificada nesse município condiz com que Chazdon (2012) indica, em seus estudos sobre as transformações da paisagem em floresta tropicais, que as modificações antrópicas e culturais moldam o legado de períodos sucessivos de colonização, exploração, cultivo, abandono e recrescimento da paisagem.

Para os entrevistados, as Comunidades Eclesiais de Base - CEBs, ligadas a Igreja Católica, tiveram influência no modelo de produção no município. De fato, proporcionaram intercâmbios aos munícipes para Bragança, por volta de 1990, a fim de participarem de cursos de capacitação formal e informal de consórcio de cultivos e de como plantar sem desmatar.

Conforme Petersen e Silveira (2007) um dos princípios de ação das CEBs era estimular às iniciativas de inovação técnica e de cooperação social no meio rural, construindo assim um movimento agroecológico na agricultura familiar, haja vista que suas ações orientavam a uma agricultura alternativa à Revolução Verde.

Ainda, conforme os entrevistados, o recrescimento florestal no município de Irituia obteve impulso a partir de 2010, como observado na Figura 4d. Nesse período, houve a criação da Cooperativa D'Irituia que colaborou para a introdução dos Sistemas Agroflorestais (SAF) de forma mais abrangente. Alguns citam que a Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia – SEMAGRI -, também, teve papel significativo para a troca de conhecimentos entre os agricultores de Irituia com os do município de Tomé-Açu – município conhecido como referência no desenvolvimento de tecnologias no cultivo de SAFs (Campos et al., 2022). A partir dessas interações e visitas, os agricultores de Irituia perceberam a viabilidade da implantação de SAFs em suas propriedades.

Outro fator preponderante para o recrescimento florestal no município foi o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (PROAMBIENTE). No entanto, esse programa não foi relatado nas entrevistas, mas observado em outras pesquisas por



vários autores como Oliveira (2006), e Silva et al., (2019) que discorrem sobre a importância deste programa para a conservação dos recursos naturais e a implementação de SAF como transição agroecológica para uma agricultura sustentável na produção familiar rural em Irituia.

### **5.5.CONCLUSÃO**

A conversão das florestas em outros usos no Nordeste Paraense remonta aos primeiros períodos de colonização, e ao longo da história, identificam-se momentos e localidades específicas em que o desmatamento ganha notoriedade. Em menor escala, o município de Irituia compartilha uma trajetória de desmatamento semelhante ao Nordeste Paraense, uma vez que faz parte da mesma região. Essa trajetória reflete um modelo de colonização devastador, caracterizado, principalmente, pelo apoio governamental às atividades que desencadearam a destruição em massa da cobertura florestal, destacando-se a extração madeireira e a pecuária.

Por outro lado, se diferenciando dos demais municípios da Nordeste Paraense, Irituia apresenta destaque em sua trajetória de recuperação florestal ao longo dos últimos anos, atrelada as práticas mais sustentáveis dos(as) agricultores(as) familiares influenciados pelos movimentos sociais, que se iniciaram em torno de 1970, e pelas Comunidades Eclesiais de Base.

Logo, a recuperação florestal em Irituia não é movimento recente, pois se originou de várias ações ao longo do tempo para que hoje esse processo esteja ocorrendo com maior visibilidade. Vale salientar que, quando a escala do Nordeste Paraense foi reduzida à Microrregião do Guamá, Irituia ainda se sobressaiu na recuperação florestal, indicando que o movimento no município é real e específico.

Nesse sentido, os fatores que têm orientado a dinâmica da cobertura florestal (desmatamento e recuperação florestal) nas áreas estudadas se diversificam ao longo do tempo e por região. De maneira geral, a presença dos movimentos sociais, das políticas públicas em todas as suas esferas entre outros foram imprescindíveis para esse novo cenário que se cria no município de Irituia.

### **REFERENCIAS**

ALMEIDA, A.S.; VIEIRA, I.C.G.; FERRAZ, S. Avaliação de longo prazo da expansão do dendezeiro e mudança da paisagem no leste da Amazônia brasileira. *Política de Uso da Terra*, v. 90, p.104321, 2020.

ALVES, A.B., PA-458 (estrada Bragança-Ajuruteua): turismo e desenvolvimento de Bragança-PA. *Revista Sociais e Humanas*, v. 31, n. 3, p. 48-65, 2018.

ARROYO-RODRÍGUEZ, V. et al. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biological Reviews*, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2017. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/brv.12231>. Acesso em 08/12/2023.

BARBOSA, M.T. et al. Geoinformação como ferramenta na variação temporal na lavoura de dendê na mesorregião do nordeste paraense, *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, 2021.

BARROS, A.C.; VERISSIMO, A. A Expansão madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável no Pará, Belém: Imazon, 2002.

BARROS, P.H.B.; FREITAS JUNIOR, A.M.; HILGEMBERG, C.M.A.T. Curva Ambiental de Kuznets para a Mata Atlântica. *A Economia em Revista-AERE*, v. 27, n. 1, p. 24-34, 2019.

BATISTELLA, M.; MORAN, E. F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. *Acta Amazônica*, v. 35, n. 2, p. 239-247, 2005.

BESSA, M. S. C. et al, Motivações de agricultores familiares para participarem de ações de recuperação florestal em Paragominas, Pará. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, v. 13, n. 1, p. 9-27, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/agriculturafamiliar/article/view/7414/6196>. Acesso em 17/05/ 2023.

BOAS, L.G.V.; SOUZA, L.O. A Questão Agrária Brasileira na Obra de João Cabral de Melo Neto. *Revista Presença Geográfica*, v. 7, n. 1, p. 32-50, 2020.

BRAGA, L.N.G.; NAVGANTES-ALVES, L F.; COUDEL, E. Transformações na trajetória dos sistemas agroflorestais no município de Irituia-PA. 2020, *Revista IDeAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade*, Rio de Janeiro, volume 14, 1-23, 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. REDD+ Brasil. PPCDam, 2017. Disponível em: <http://redd.mma.gov.br/pt/acompanhamento-e-a-analise-de-impacto-das-politicas-publicas/ppcdam>. Acesso em 13/07/2023

BRIENZA JUNIOR, S. B. Recuperação de áreas degradadas desafia pesquisadores. In: Portal EcoDebate, 2007. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2007/03/13/recuperacao-de-areas-degradadas-desafia-pesquisadores-por-silvio-brienza-junior/>. Acesso em: 14/08/2023.

CAMPOS, M.V.A. et al., Dinâmica dos sistemas agroflorestais com as sinergias socioeconômicas e ambientais: caso dos cooperados nipo-paraenses da cooperativa agrícola mista de Tomé-Açu, Pará. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 11, n.1, 2022.

CARNEIRO, R. V.; NAVGANTES-ALVES, L. F. A diversidade de experiências de recuperação florestal praticada por agricultores familiares do Nordeste do Pará. *Geoambiente*, (35), 293-314, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i35.57152>. Acesso em 21/12/2023.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. *Novos cadernos NAEA*, v. 8, n. 2, 2008.

CAVALCANTI, I.F.A. Episódios El Niño/Oscilação Sul durante a década de 1986 a 1996 e suas influências sobre o Brasil. *Climanálise Especial*, 1996.

CHAZDON, R., Regeneração de florestas tropicais, Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.

CORDEIRO, I. M. C.; ARBAGE, M. J. C.; SCHWARTZ, G. Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias, Belém: EDUFRA, 2017.

COSTA, D.M; NAVEGANTES-ALVES, L.F. Caracterização dos Processos de Recuperação Florestal Em Matas Ciliares Realizados Por Agricultores Familiares da Região de Itabocal, Irituia-Pa. *Geoambiente On-line*, n. 37, p. 181-201, 2020.

DAVIS, J.L. Modelagem da Transição Florestal da Mata Atlântica. Uma Abordagem Econométrica, Cadernos do Leste, v. 12, n. 12, 2012.

DINIZ, M., Sesmarias e posse de terras: política fundiária para assegurar a colonização brasileira. Arquivo Público do Estado de São Paulo. *Revista Histórica*, edição nº 2, 2005.

EUROPEAN COMMISSION'S JOINT RESEARCH CENTRE – JRC. Tropical Forest Monitoring :Tracking long-term (1990-2022) deforestation and degradation in tropical moist forests, 2023. Disponível em: <https://forobs.jrc.ec.europa.eu/TMF&gt>. Acesso em 10/10/2023.

FEARNSIDE, P. M. “Destruição e conservação da floresta amazônica”. Manaus: Editora do INPA, 2022.

GALVÃO, L.N.G.B. "O Que mudou?": estudo das trajetórias dos sistemas agroflorestais no município de Irituia-PA, Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

GARCIA FILHO, D. P. Guia Metodológico. Análise Diagnóstico De Sistemas Agrários. Brasília: Inera/FAO, 1999.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GROSSMAN, G.M.; KRUEGER, A.B. Impactos ambientais de um acordo de livre comércio norte-americano, 1991.

HESSEL, F.O. ET al. Dinâmica e Sucessão dos Padrões da Paisagem Agrícola no Município de Cocos (Bahia), *Raega: O Espaço Geográfico em Análise*, v. 26, 2012.

HOORNAERT, E., História da Igreja na Amazônia, Petrópolis: Vozes, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Cidades e Estado: Irituia. IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/irituia.html>. Acesso em 27/02/2023.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. Novo arco do desmatamento: fronteira de destruição avança em 2019 na Amazônia. 2019. Disponível em: <https://site-antigo.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/novo-arco-do-desmatamento-fronteira-de-destruicao-avanca-em-2019-na-amazonia>. Acesso em 02/03/2023.

JACOBI, P.R., et al., Editorial N° 3/2019 Threatened Amazon. *Ambiente & Sociedade*, v. 22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoceditorialvu201913>. Acesso: 19/12/2023

LOUREIRO, V.R.; PINTO, J.N., ARAGÃO. A questão fundiária na Amazônia. *Estudos avançados*, v. 19, p. 77-98, 2005.

LUI, G.H.; MOLINA, S.M.G. Ocupação humana e transformação das paisagens na Amazônia brasileira. *Amazônica-Revista de antropologia*, v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica/article/view/163>. Acesso em 25/10/2023.

MAXIMIANO, L.A. Considerações sobre o conceito de paisagem. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v. 8, 2004.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. Histórias das agriculturas no mundo. Do neolítico à crise contemporânea. Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2010.

MELO, A. W. F. Restauração Florestal na Amazônia Brasileira: Desafios e Oportunidades, Universidade Federal do Acre, 2022, Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/368328390\\_Restauracao\\_florestal\\_na\\_Amazonia\\_Brasileira\\_desafios\\_e\\_oportunidades](https://www.researchgate.net/publication/368328390_Restauracao_florestal_na_Amazonia_Brasileira_desafios_e_oportunidades). Acesso em:03/02/2023.

MONTEIRO, M.A.; SILVA, R.P. Campos da. Expansão geográfica, fronteira e regionalização: a região de Carajás. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, n. 49, 2021.

NAHUM, J.S.; SANTOS, C.B. O boom do dendê na microrregião de Tomé-Açu, na Amazônia paraense. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, n. 25, 2015.

NASCIMENTO, R.L.X. et al., Caderno de caracterização: estado do Pará, Brasília, DF: Codevasf, 2022.

NAVEGANTES-ALVES, L. F. et al. Transformações nas práticas de criação de bovinos mediante a evolução da fronteira agrária no sudeste do Pará. *Cadernos de Ciência & tecnologia*, v. 29, n. 1, p. 243-268, 2012.

NOGUEIRA, R. Geografia em múltiplas escalas: do local ao global-estudo da hidrografia do município de Cambé. Programa de Desenvolvimento Educacional, 2007. Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_rosangela\\_nogueira.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosangela_nogueira.pdf). Acesso em: 17/06/2023.

OLIVEIRA, J.S.R. de. Uso do território, Experiências Inovadoras e Sustentabilidade: um estudo em unidades de produção familiares de agricultores na área de abrangência do programa Proambiente, Nordeste Paraense. Dissertação (Mestrado em agriculturas familiares e desenvolvimento sustentável), Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar, Belém, 2006.

PESSÔA, E.C.S. Agricultura Familiar no nordeste paraense: um estudo de caso do PRONAF na comunidade Santa Ana-PA Itabocal, Mãe do Rio (PA). Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido), Belém, UFPA, 2007.

PETERS, F. et al. Forest ecosystem services at landscape level-Why forest transition matters?, *Forest Ecology and Management*, v. 534, p. 120782, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.120782>. Acesso em 21/01/ 2024

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. Construção do conhecimento agroecológico em redes de agricultores-experimentadores: a experiência de assessoria ao Pólo Sindical da Borborema. In: Petersen, Paulo; Dias, Ailton, Construção do Conhecimento Agroecológico. Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia Construção do Conhecimento, 2007.

POCCARD-CHAPUIS, R. et al. Os Territórios de desmatamento na Amazônia. Uma análise geográfica no Estado do Pará. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia*, n. 48, 2020. DISPONÍVEL EM: <https://doi.org/10.4000/confins.34636>. Acesso em: 21/08/2023.

PONTES, A.N.; ROSÁRIO, A.S. Ciências ambientais: climatologia, geotecnologias, mineração e estudos de monitoramento. – Belém : EDUEPA, 2020.

PROST, G. História do Pará: do período da borracha nos dias atuais. Secretaria de Estado de Educação, 1998.

REDE AMAZÔNICA DE INFORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL GEORREFERENCIADA - RAISG, Amazonía bajo presión / realização RAISG. 1. ed. São Paulo: ISA - Instituto Socioambiental, 2020.

RODRIGUES, R.R.; CROUZEILLES, R.; STRASSBURG, B.B.N. “Apresentação” In CROUZEILLES R., RODRIGUES R.R., STRASSBURG, B.B.N (eds.) (2019). BPBES/IIS: Relatório Temático sobre Restauração de Paisagens e Ecossistemas. Editora Cubo, São Carlos pp.77, 2019.

SHAFIK, N.; BANDYOPADHYAY, S. Economic growth and environmental quality: a time series and cross-country evidence. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 4, p.1-24, 1992

SILVA, A.O. et al. Da tradição a técnica: perspectivas e realidades da agricultura de destruição e queima na Amazônia. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 10, n. 1, 2021.

SILVA, S.D. Formação, transformação e expansão dos quintais agroflorestais de agricultores familiares da Cooperativa D’Irituía, Pará. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Programa de Pós Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2019.

THÉRY, H. Situações da Amazônia no Brasil e no continente. *Estudos avançados*, v. 19, p. 37-49, 2005.

VIEIRA, I.C.G., TOLEDO, P.M., HIGUCHI, H. A Amazônia no antropoceno. *Ciência e cultura*, v. 70, n. 1, p. 56-59, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000100015>. Acesso em 04/12/2023

VIEIRA, I.C.G; TOLEDO, P.M.; ALMEIDA, A. Análise das modificações da paisagem da região bragantina, no Pará, integrando diferentes escalas de tempo. *Ciência e Cultura*, v. 59, n. 3, p. 27-30, 2007.

## **6. ARTIGO 02: O PROTAGONISMO DOS AGRICULTORES FAMILIARES NA RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA ORIENTAL: análise das dinâmicas da paisagem no município de Irituia.**

### **RESUMO**

Em Irituia, Nordeste Paraense, observa-se um movimento na agricultura familiar que contribui para a recomposição florestal nas propriedades. No entanto, alguns autores argumentam que a recuperação florestal por agricultores familiares, têm sido superestimadas, alegando limitações que impedem a recuperação florestal em uma escala mais ampla da paisagem. O artigo propõe analisar se a recuperação florestal realizada por agricultores familiares em Irituia, tem a capacidade de recuperar florestas em escala paisagística e, se sim, como esses agricultores familiares conseguem ganhar escala na recuperação florestal das paisagens. Por meio de entrevista histórica, houve aplicação de questionário e análise espacial, ao longo de 30 anos, analisando assim, a trajetória do uso do solo em propriedades rurais (familiar e não familiar), averiguando a contribuição de cada categoria para a recuperação florestal e quais propulsores que contribuíram para o ganho de escala da recuperação florestal em propriedades agrícolas familiares. Dessa forma, a pesquisa evidenciou que a agricultura familiar em Irituia tem a capacidade de ganhar escala na recuperação florestal da paisagem, mesmo essa categoria representando apenas 27% do município, tendo como propulsores principais: a crise das roças e das pastagens; a complementação entre os SAFs e a regeneração natural; a participação em organizações sociais; e a dualidade entre obrigação e conscientização. Portanto, o estudo destaca a importância desses agricultores e dos fatores impulsionadores que os capacitam a expandir a recuperação florestal. Isso não apenas contribui para a conservação do meio ambiente e a mitigação dos efeitos do desmatamento, mas também reconhece o potencial e a relevância das comunidades locais na promoção da sustentabilidade ambiental.

**PALAVRAS-CHAVES:** trajetória das paisagens; agricultura familiar; análise espacial, Amazônia.

### **ABSTRACT**

In Irituia, in northeastern Pará, there is a movement in family farming that is contributing to forest recovery on farms. However, some authors argue that forest recovery by small farmers has been overestimated, citing limitations that prevent forest recovery on a broader landscape scale. The article proposes to analyze whether forest recovery by family farmers in Irituia has the capacity to recover forests on a landscape scale and, if so, how these family farmers manage to gain scale in the forest recovery of landscapes. Through historical interviews, a questionnaire was applied and spatial analysis was carried out over 30 years, thus analyzing the trajectory of land use on rural properties (family and non-family), ascertaining the contribution of each category to forest recovery and which drivers contributed to the gain in scale of forest recovery on family farms. In this way, the research showed that family farming in Irituia has the capacity to gain scale in the forest recovery of the landscape, even though this category represents only 27% of the municipality, with the main drivers being: the crisis of the fields and pastures; the complementation between SAFs and natural regeneration; participation in social organizations; and the duality between obligation and awareness. The study therefore highlights the importance of these farmers and the driving factors that enable them to expand forest recovery. This not only contributes to environmental conservation and mitigating the effects of deforestation, but also recognizes the potential and relevance of local communities in promoting environmental sustainability.

**KEYWORDS:** landscape trajectory; family farming; spatial analysis, Amazonia.

## 6.1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a Amazônia sofre, de modo constante, com o desmatamento, havendo 1.192.635 hectares desmatados no ano de 2022, equivalente a 62,1% de todos os eventos de desmatamento do Brasil neste período (Mapbiomas, 2023), o que se caracteriza como um dos problemas mais graves da atualidade, pois os impactos ambientais e climáticos causados pelo desmatamento apresentam escalas nacional e internacional (Silva; Lopes; Santos, 2023; Silva; Silva, 2022).

As modificações das paisagens em decorrência do desmatamento na Amazônia resultam em preocupações globais, haja vista que, essa região abrange a maior parte das reservas remanescentes de florestas tropicais atuais no mundo (Cruz et al., 2022), sendo fundamental para o armazenamento de carbono, regulação dos ciclos hidrológicos do planeta e para o controle e regulação do clima global (Koele et al., 2017; Lima; Tonelo; Boers, 2023; Boulton et al., 2022).

Conforme Souza, Oliveira e Sais (2022), a redução do desmatamento e o aumento da recuperação florestal da Amazônia brasileira são temas de grande relevância do ponto de vista das políticas nacionais e internacionais (Assunção; Gandour; Rocha, 2015). Nesse cenário, os objetivos e as metas de restauração florestal na Amazônia tanto em âmbito nacional quanto internacional buscam uma abordagem ampliada, visando a recuperação da paisagem acelerada e em larga escala.

Diante do movimento internacional, que reconhece a Amazônia como um elemento fundamental de combate às mudanças do clima, o Brasil tem buscado formas de controle ao desmatamento, incorporando em 2004 o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM, planejamento estratégico do governo para reduzir o desmatamento e as emissões de gases de efeito estufa gerados pela perda de vegetação nativa na Amazônia Legal, de modo que o PPCDAM contribuiu para a queda de 83% do desmatamento até 2012 (Brasil, 2022a)

O Brasil posicionou-se internacionalmente nas negociações relacionadas ao clima, na pauta do combate ao desmatamento e na promoção da restauração florestal. Assim, com o Acordo de Paris (2015), o Brasil assumiu o compromisso de atingir o desmatamento ilegal zero até 2030, comprometendo-se a restaurar 12 milhões de hectares até 2030 por meio da Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Brasil, 2020). Em 2021, o Brasil assumiu um novo compromisso na Conferências das Partes 26 -COP26 de mitigar 50% de suas emissões de

gases de efeito estufa (GEE) até 2030. Para este propósito pretende-se alcançar o desmatamento ilegal zero até 2028 bem como restaurar e reflorestar 18 milhões de hectares de florestas até 2030 (Brasil, 2022b).

Para alcançar as metas desafiadoras de recuperação florestal e paisagística, faz-se necessário entender melhor as dinâmicas que permitem localmente a ocorrência da recuperação florestal das paisagens.

Diante do exposto, vale ressaltar, um movimento de recuperação florestal por agricultores familiares que vem ocorrendo em Irituia, município pertencente ao Estado do Pará – Estado número 1 no ranking do desmatamento no Brasil (Mapbiomas, 2023), -. Esse movimento de recuperação florestal tem ganhado maior visibilidade, a partir de estudos de diversos autores como Carneiro e Navegantes-Alves (2019), Braga, Navegantes-Alves e Coudel (2020), Costa e Navegantes-Alves (2020) e Quadros et al. (2023), que observaram em nível local, em pequena escala, a realização de práticas mais sustentáveis dos agricultores familiares, colaborando para a recomposição florestal de suas propriedades.

Entretanto, Fearside (2009) considera que essas iniciativas de recuperação florestal, por pequenos agricultores, têm sido superestimadas, pois segundo este autor, há uma limitação real nesse movimento, onde apenas uma pequena parcela das áreas já desmatada teria capacidade de ser reflorestada por uma questão de viabilidade, ou seja, não podendo concretizar ganho da recuperação florestal na paisagem.

Nesse contexto, destacam-se as seguintes perguntas neste artigo: A recuperação florestal por agricultores familiares tem capacidade de recuperar florestas em escala de paisagem? E se sim, como os agricultores familiares conseguem ganhar escala na recuperação florestal das paisagens?

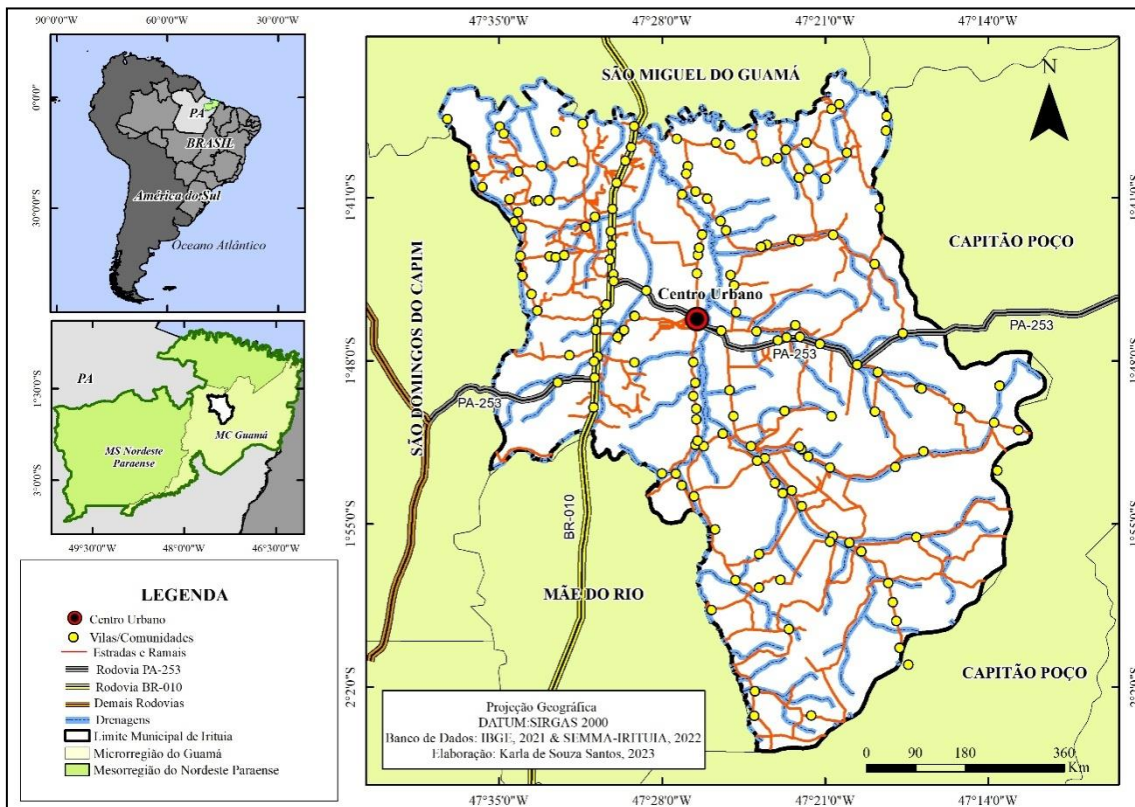
## **6.2. MATERIAS E METODOS**

### **6.2.1. AREA DE ESTUDO**

A área de estudo compreende o município de Irituia, situado na Mesorregião do Nordeste Paraense, mais especificamente na Microrregião do Guamá conforme mostrado na figura 01. Este município está situado na fronteira de colonização mais antiga do estado do Pará (Cordeiro; Arbage; Schwartz, 2017).



Figural: Mapa de localização da área de estudo, evidenciando as comunidades rurais do município de Irituia.



Fonte: Autores, 2024

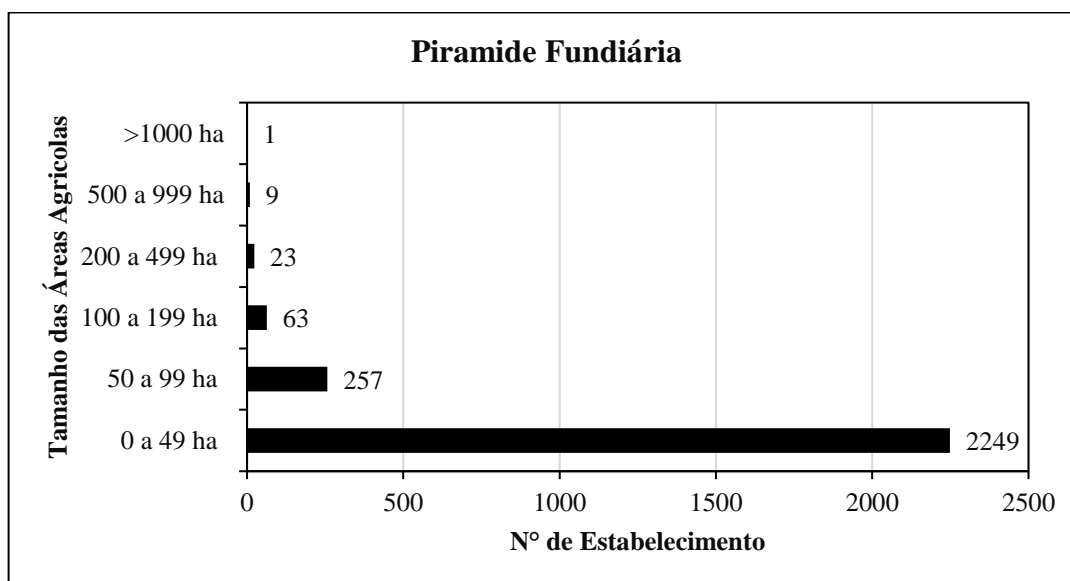
Com uma extensão territorial de 138.520,9 ha, Irituia abriga uma população estimada pelo Censo de 2022 de 30.955 habitantes (IBGE, 2022) sendo que aproximadamente 80% dessa população reside em área rural e 3% são quilombolas (IBGE, 2010, 2023). Essa população do campo está distribuída em aproximadamente 151 comunidades rurais, incluindo 12 comunidades quilombolas (Irituia, 2021; Fundação Cultural Palmares, 2023).

O município de Irituia tem como foco econômico principal a agricultura (em pequena escala) e a pecuária (Silva et al., 2014), apresentando, aproximadamente, 1.697 agricultores cadastrados na Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia (Irituia, 2021) e um Produto Interno Bruto - PIB per capita de R\$ 8.517,6, enquanto o Pará possui R\$ 29.953 (IBGE, 2022).

### 6.2.2. REPARTIÇÃO FUNDIÁRIA DE IRITUIA

As propriedades agrícolas do município apresentam, em sua maioria, estabelecimentos agrícolas com áreas entre 0 a 50 hectares, o que representa 86% dos estabelecimentos de Irituia, seguido por estabelecimentos entre 50 a 100 ha que representam 10% das propriedades rurais, sendo apenas 4% das propriedades do município com áreas acima desses valores, conforme o último censo agropecuário do IBGE em 2017 (Figura 2).

Figura 2: Repartição fundiária do município de Irituia.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2017.

### 6.2.3. DEFINIÇÃO DAS PROPRIEDADES DE AGRICULTURA FAMILIAR

A pesquisa analisou a trajetória do uso do solo nas propriedades de agricultura familiar e propriedades de agricultura não familiar, averiguando o quanto cada categoria tem colaborado com a trajetória de recuperação florestal.

Assim, apesar da Lei nº 8.629/1993, de divisão fundiária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, considerar como agricultura familiar propriedades até 4 módulos fiscais, estabeleceu-se para essa pesquisa as propriedades com até 55 hectares, equivalente a 1 módulo fiscal no município de Irituia. Considerando que dos 1.697 agricultores cadastrados no município pela Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia - Semagri (Irituia, 2021) aproximadamente 92% se enquadram como pequenos agricultores, de acordo com a divisão fundiária do INCRA (Brasil, 1993). E destes pequenos agricultores, notavelmente, 80% possuem propriedades com tamanho até 55 hectares, correspondente a um módulo fiscal do município de Irituia.

Portanto, para fins desta pesquisa, optou-se por estabelecer como parâmetro de área que caracterize a agricultura familiar propriedades de até um módulo fiscal, enquanto a categoria de agricultura não familiar foi parametrizada por propriedades acima de um módulo fiscal. Além do tamanho de área, as categorias se distinguem quanto ao modo de produção, onde a terra e o trabalho na agricultura familiar estão intimamente ligados a garantia do sustento e das necessidades familiares, ou seja, ao bem-estar da unidade familiar. E a classe de agricultura não

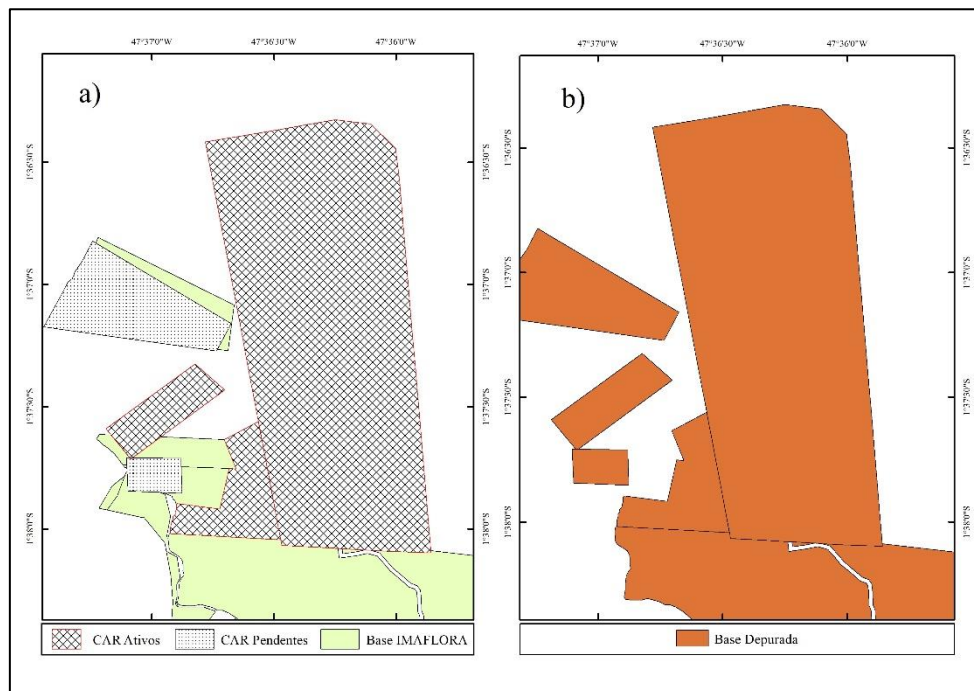
familiar apresenta dinâmicas mais empresariais do que familiar já que o modo de produção é mais mecanizado e voltado para o mercado externo (Chayanov, 1976; Lima; Silva; Iwata, 2019).

#### 6.2.4. ANÁLISE DOS DADOS FLORESTAIS ESPACIAIS

Por meio da base da malha fundiária do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola, obteve-se a malha fundiária do município. Essa base junta diversas bases de dados governamentais públicas como áreas protegidas nacionais e estaduais, as bases de imóveis e de assentamentos do INCRA e os polígonos dos imóveis registrados no Cadastro Ambiental Rural e áreas urbanas (Freitas, 2018).

Para o estudo, descartou-se as informações de rodovias, hidrografias e as glebas federais, que não eram de interesse para análise, além de ruídos encontrados. Foi retirado da malha, também, os cadastros ambientais rurais pendentes que apresentassem sobreposição aos cadastros ativos, buscando melhor representação das propriedades, conforme demonstrado na figura 03. Posteriormente delimitou-se as propriedades de agricultura familiar (até 55 ha) e agricultura não familiar (acima de 55 ha). As áreas quilombolas foram agrupadas as de agricultura familiar, por apresentarem similaridades no modo de produção e vida.

Figura 3: Exemplo da análise na base do Imaflora. a) demonstra a sobreposição dos polígonos dos Cadastros Ambientais pendentes sob a base do Imaflora. b) demonstra a base após a depuração, em que retirou os polígonos que estavam em conflitos.



Fonte: Autores, 2024.

Com a malha fundiária depurada, extraiu-se as informações das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal do conjunto de dados da mudança da cobertura florestal em Florestas Tropicais Úmidas (TMF) do European Commission's Joint Research Centre – JRC, obtendo informações das Florestas Tropicais Úmidas e seus distúrbios (desmatamento, degradação e recuperação florestal) no período de 1990 até 2020 (JRC, 2023).

As análises e correções realizadas na malha fundiária foram efetuadas no Software Quantun Gis, assim como a elaboração de mapas. A extração de dados das classes, agricultura familiar e agricultura não familiar foram efetuadas na plataforma do Google Earth Engine – GEE.

#### 6.2.5. IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIARAM AS TRAJETÓRIAS FLORESTAIS

No âmbito do presente estudo, a pesquisa de campo foi realizada no período de setembro a outubro/2021 e maio de 2022. Dessa maneira, as informações a respeito das razões que levaram os agricultores a praticar a recuperação florestal em suas propriedades, foram adquiridas em duas etapas. Primeiramente, durante uma fase de pré-campo, entrevistas foram realizadas com 9 atores chave conhecedores da dinâmica agrária municipal, sendo lideranças de organizações de agricultores, de instituições públicas locais ou de agricultores familiares indicados por seu amplo conhecimento do contexto municipal.

Assim, foi possível identificar agricultores que se destacavam por suas práticas de recuperação florestal em suas propriedades. Com os atores chave foram realizadas entrevistas históricas que permitiram compreender os eventos que ocorreram ao longo do tempo e influenciaram a recuperação florestal pelos agricultores familiares no município, resultando no padrão atual das paisagens. Vale destacar que esse método contribui significativamente para a compreensão de fatores em níveis mais abrangentes, conforme destacado por Navegantes-Alves et al. (2012).

Em um segundo momento, aplicou-se questionário com 79 agricultores familiares do município, objetivando conhecer quais fatores, em nível municipal, influenciaram na trajetória de recuperação florestal da paisagem. Foi utilizado o método de “bola de neve”, que conforme Vinuto (2014), “é uma forma de amostragem não probabilística, que utiliza cadeias de referência”. Assim, por meio de informantes-chaves, denominados sementes, localizam-se agricultores com o perfil de interesse para a pesquisa, dentro de uma população geral, no caso o município de Irituia.

Esses agricultores familiares, por sua vez colaboram para novos contatos no perfil desejado e assim sucessivamente, crescendo o quadro de amostragem continuamente até este ser saturado em que os novos nomes encontrados não trazem informações novas ao quadro de análise. Assim, permitiu-se incluir agricultores que realizam práticas de recuperação florestal em suas propriedades, mas que não possuem notoriedade.

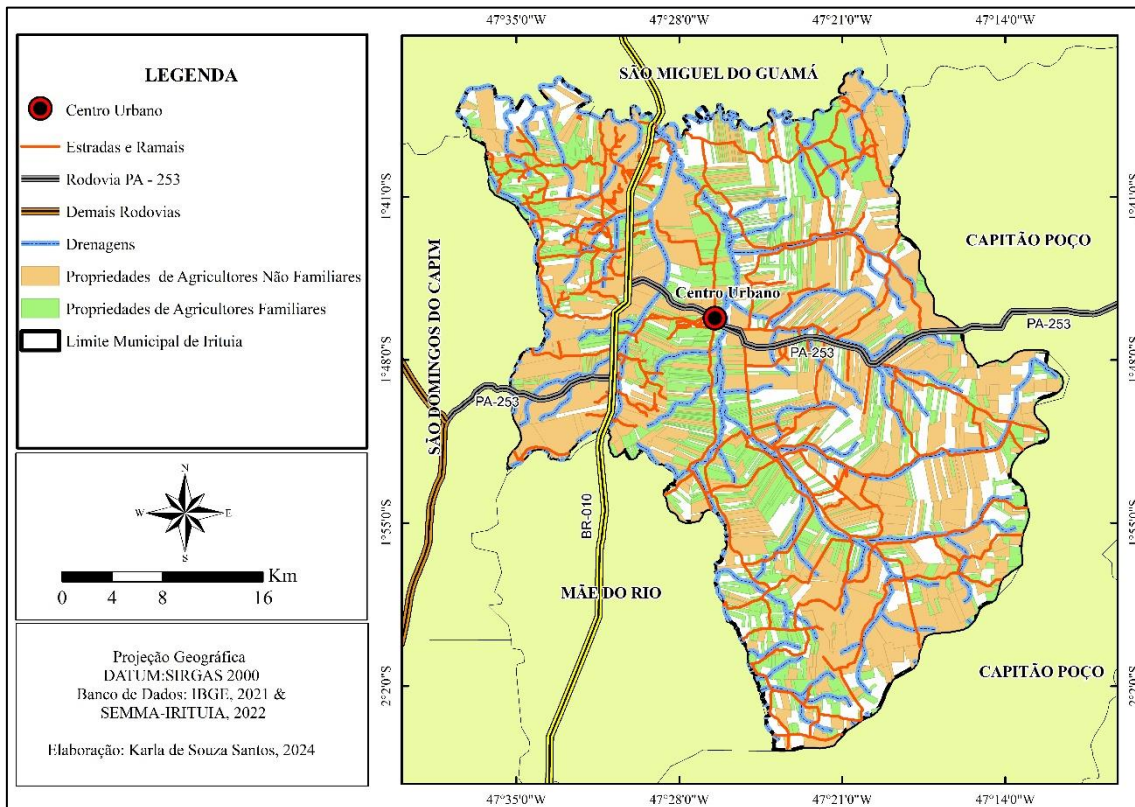
O questionário aplicado foi de tipo misto, com perguntas fechadas e abertas, buscando revelar, da melhor forma possível, a realidade dos eventos ocorridos dentro do alvo do estudo proposto (Melo; Bianchi, 2015; Pessôa, 2017).

### **6.3. RESULTADOS**

#### **6.3.1. PANORAMA DA ANÁLISE**

Após a depuração dos dados, obteve-se 108.277,16 hectares de áreas analisadas, correspondendo a 78,16% da área total do município. Os outros 21,84% são referente as áreas em branco observadas na figura 04, áreas não analisadas, que não havia registro na malha fundiária. As propriedades da agricultura familiar (estabelecimentos com até 55 hectares mais as áreas quilombolas) totalizaram 1.880 propriedades, representando 27,23% (37.726,62 hectares) da área do município e as propriedades de agricultura não familiar (estabelecimentos acima de 55 hectares) totalizaram 369 propriedades, respectivamente 50,92% da área do município (70.540,77 hectares), conforme representado no mapa (figura 4).

Figura 4: Mapa de Localização e Distribuição Espacial das Categorias de Análise.

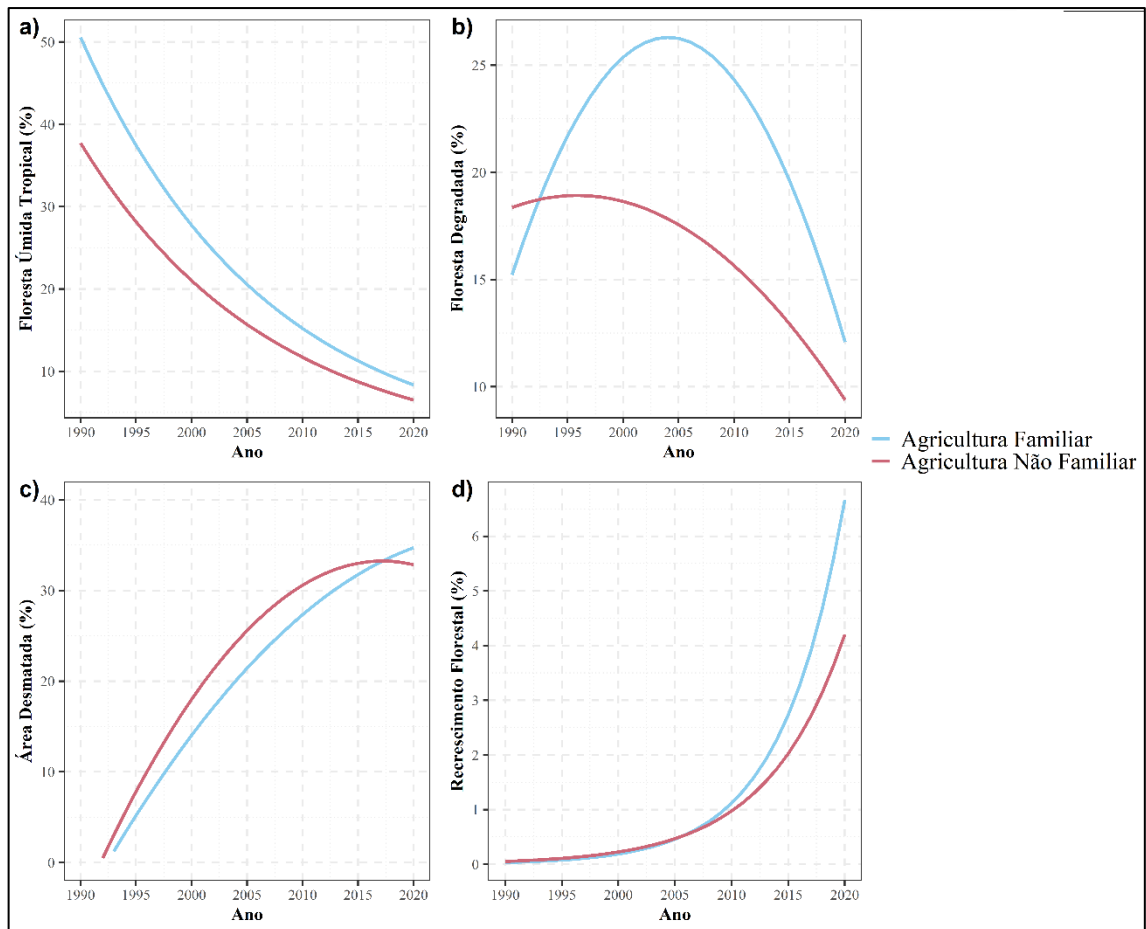


Fonte: Autores, 2024.

### 6.3.2. RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA ESCALA DE PAISAGEM

A análise da cobertura florestal por categoria fundiária evidenciou dinâmicas de desmatamento, degradação florestal e recrescimento florestal diferentes entre a agricultura familiar e a não familiar, como mostra a Figura 5.

**Figura 5:** Gráficos referente as trajetórias da cobertura florestal das categorias de agricultura familiar e agricultura não familiar no município de Irituia, no período de 1990-2020; (a) gráfico da classe de floresta tropical úmida não perturbada; (b) gráfico referente a classe de floresta degradada; (c) gráfico das áreas desmatadas; e (d) gráfico do recrescimento florestal



Fonte: Autores, 2024.

É possível observar, na figura 05a, que no início da série histórica analisada, em 1990, as áreas de agricultura familiar possuíam mais de 50% das áreas em floresta tropical úmida. No período de 1990 a 2005, as áreas de agricultura familiar apresentaram um decréscimo acentuado desse tipo de vegetação, chegando a possuir em 2020, 10% das áreas de floresta tropical úmida intacta.

Já, as áreas de agricultura não familiar apresentavam em 1990, aproximadamente, 40% de cobertura de floresta, finalizando em 2020 com menos de 10% de floresta tropical úmida intacta.

Diversos fatores colaboraram com a redução das florestas no município de Irituia. Entre esses, tem-se a implantação das rodovias (PA-253 e BR – 010), estradas de rodagem, exploração madeireira, a expansão da pecuária (Braga, Navegantes-Alves; Coudel, 2020). Por



volta de 1990 a 2005, momento em que se observa grande redução da floresta tropical úmida, de forma geral, nas classes analisadas, houve a ampliação da pecuária na região.

Segundo Guia, Tourran, Veiga (1997) e Arima, Barreto, Brito (2005), esta atividade possuía “vantagens adicionais” como acesso fácil à terras públicas; pouca infraestrutura para a implantação das pastagens; facilidade escoamento da produção – pois os bois poderiam ser transportados a pé –; a baixa aplicação da lei florestal, possibilitando que o capital obtido de exploração ilegal de madeira fosse investido, em sua maioria, na pecuária como relatado também por Fearside (2010); e também a adesão ao Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO) rural na Amazônia, em que aproximadamente 40% desses recursos eram destinados diretamente para a pecuária bovina. Porém, frisa-se que todas essas vantagens eram direcionadas em sua maioria ao grande e médio agricultor rural.

A agricultura familiar não passou ilesa à “onda pecuarista”, típica em momentos de expansão da fronteira agrícola. Nesse período, como observado nos questionários e, também, nas entrevistas históricas, a única linha de crédito destinada a essa categoria, naquele momento, era o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF - que colaborou significativamente com o estabelecimento da pecuária nessas propriedades. Em algumas situações, como relatado por Pessoa (2007), o volume de investimento do Pronaf para a pecuária era exorbitante quando comparado a outras atividades agrícolas. Já, Pocard-Chapuis e colaboradores (2020) em uma análise geográfica no Estado do Pará afirmam que o “sistema sócio-técnico de pecuária extensiva em projetos fundiários, levou grandes e pequenos produtores ao desmatamento sistemático”.

Na figura 5-b, a classe de floresta degradada nas áreas de agricultura familiar apresenta, entre os anos 1990 a 2000, a tendência de crescimento, sendo reduzida drasticamente por volta de 2005 e seguindo assim até 2020. Nas áreas de agricultura não familiar, nota-se uma constante redução da classe, sendo essa diminuição mais ativa a partir de 2000.

A classe floresta degradada refere-se, de acordo com Centro Comum de Pesquisa da Comissão Europeia - JRC (2023), a uma perturbação temporária em uma floresta que permanece florestada. Assim, o aumento dessa classe, na categoria de agricultura familiar, pode estar atrelado a extração seletiva de vegetais, prática muito executada ao longo de todo o histórico do município de Irituia, o que é bem retratada pelos agricultores. Alguns relatam que, por volta de 1990 a 2000, doavam árvores à prefeitura para a construção de ponte, assim, como



também vendiam para as serrarias, gerando, muitas vezes, alteração na paisagem partindo da classe de floresta tropical úmida intocada para a classe de floresta degradada.

A redução dessa classe de floresta degradada, a partir de 2005 nas áreas de agricultura familiar, ocorre pela substituição da floresta degradada por desmatamento, podendo, de forma mais geral, a diminuição da classe ser derivada de duas atividades principais: a pecuária (discutido anteriormente) e o emprego do sistema de corte e queima que é amplamente praticado por agricultores familiares da região para implantação de cultivos de ciclo curto, especialmente de mandioca (Rodrigues; Miranda; Kato, 2007).

Já, nas áreas de agricultores não familiares, é visível que uma grande perturbação da floresta tropical úmida intocada havia ocorrido anterior ao recorte do estudo. Assim, no início da série temporal, observa-se uma redução da floresta degradada.

A figura 5-c demonstra que o desmatamento apresenta ascensão contínua em toda a série temporal analisada, sendo que em 2020 a curva se aproxima de seu vértice. Porém, nas áreas de agricultura não familiar, a curva do desmatamento já chegou ao seu clímax de crescimento por volta de 2015, seguindo um constante desmatamento.

É possível observar que, nas áreas de agricultura familiar, o processo de desmatamento é mais lento, ou seja, apesar do desmatamento estar em crescimento nessas propriedades, ele não ocorre na mesma intensidade que nas propriedades de agricultores não familiares. Nas propriedades rurais dos agricultores não familiares, o desmatamento já consumiu próximo a totalidade da floresta tropical úmida, restando aproximadamente 5% da classe e parte considerável da floresta degradada, tendendo nos próximos anos a uma redução dessa classe em vista da diminuição de floresta a se desmatar.

É importante destacar que o município de Irituia é uma área que possui presença de grandes pecuaristas e, para que sua atividade principal seja realizada, faz-se necessário a retirada da vegetação para a introdução do capim, sendo como relatado nas entrevistas históricas um dos principais fatores para o desmatamento no município.

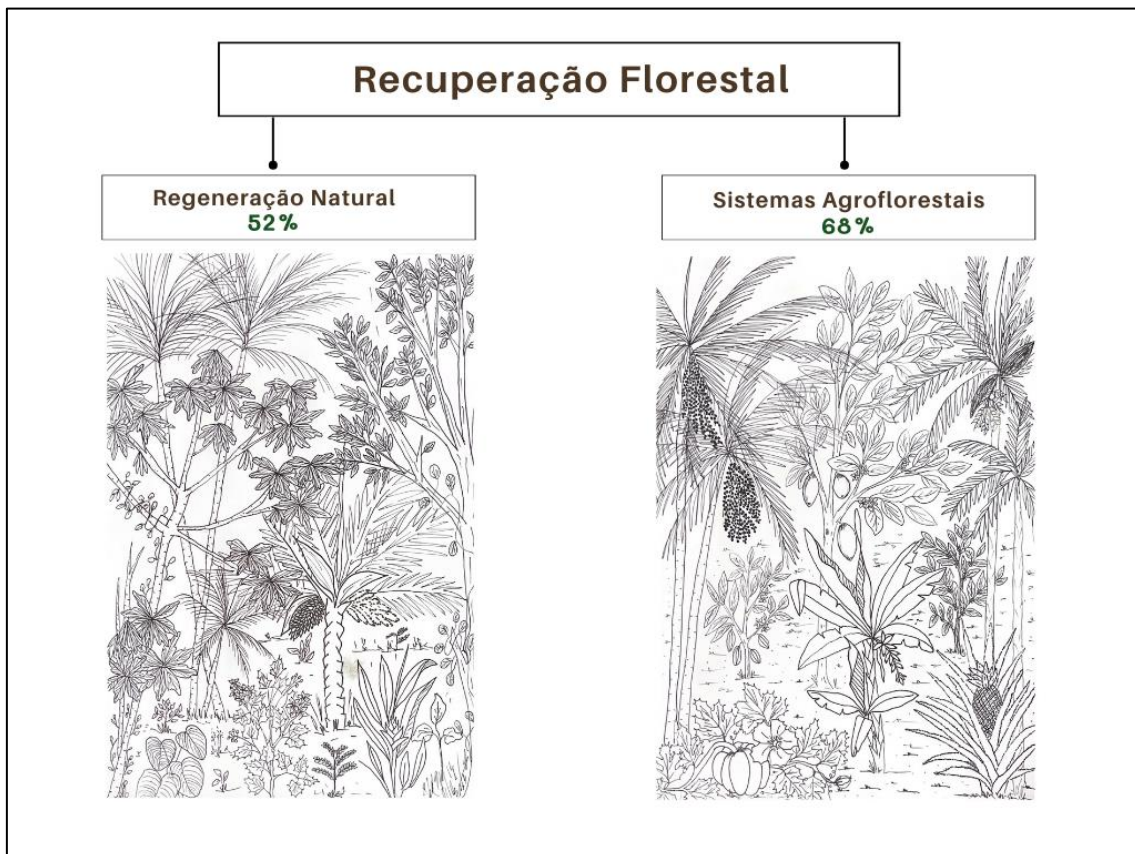
Laú (2006) salienta que a expansão da pecuária, por grandes e médios fazendeiros no Pará foi extremamente favorecida pelo Governo Federal através dos incentivos fiscais, de maneira que, em Irituia, o rebanho bovino passou de 13.500 animais em 1990 para 71.290 animais em 2005 (IBGE, 2017).

Na figura 5-d, o recrescimento florestal apresenta crescimento exponencial com maior destaque principalmente de 2010 a 2020. Contudo, é notável que, nas propriedades dos agricultores familiares, a inclinação da curva dessa classe tem maior destaque do que nas propriedades dos agricultores não familiares.

### 6.3.3. PROPULSORES DA RECUPERAÇÃO FLORESTAL EM IRITUIA

A pesquisa evidenciou que nas áreas de agricultura familiar são praticadas duas formas de recuperação florestal: a regeneração natural se apresentando em 52% das áreas dos agricultores e a adoção dos sistemas agroflorestais (SAF) com 68%, podendo ser praticadas, simultaneamente, na mesma propriedade.

Figura 6: Principais formas de recuperação identificadas nas áreas de agricultura familiar, no município de Irituia.



Fonte: Autores, 2024.

Chazdon (2012) define que a regeneração natural é um processo de sucessão secundária ocorrido em áreas desmatadas, se desenvolvendo em vários estágios, referindo-se, portanto, a um procedimento natural que na maioria das vezes ocorre de forma espontânea em áreas antropizadas. Já os sistemas agroflorestais ocorrem como uma prática cultural que sempre foi realizada pelos agricultores, porém de forma mais retraída. Segundo Quadros et al. (2023) e

Oliveira (2009) esses sistemas provêm da expansão dos quintais agroflorestais, passando a ter maior visibilidade no município de Irituia a partir de 2009, com a implantação dos SAFs em maior escala (Braga; Navegantes-Alves; Coudel et al., 2020).

Assim, através do estudo levantou-se quatro hipóteses dos propulsores da recuperação florestal por agricultores familiares em Irituia, conforme a seguir

### **Crise das Roças e das Pastagens**

As entrevistas permitiram entender melhor as dinâmicas de recuperação florestal. Se observando que, 71% das áreas em regeneração natural eram, anteriormente, utilizadas para o cultivo de mandioca, enquanto 33% das áreas convertidas em SAFs eram, originalmente, pastagens.

A regeneração natural ocorre classicamente nas áreas de pousio nos sistemas de corte e queima. Porém, a pesquisa evidenciou que a regeneração natural está sendo empregada para além do tempo de pousio, com intenção de recuperar a floresta, ou, conforme os agricultores “deixar a mata voltar”.

Nesse sentido, os agricultores ressaltam que vários fatores colaboraram para a decisão de reservar áreas para a permanência da regeneração natural para além do tempo de pousio das roças, como:

1) *À penosidade do trabalho de implantação das roças*, em decorrência das distâncias da área de plantio para a residência e o serviço pesado de implantação do cultivo da mandioca, geralmente realizada em área de floresta secundária em regeneração, configuram essa a prática como exaustiva, cujo trabalho deve ser refeito a cada ano, por se tratar de cultivos de ciclo curto, não assegurando a perenidade dos cultivos e da atividade mais exaustiva que é de implantação.

2) *O êxodo dos jovens e envelhecimento da população rural* que desempenhou um papel significativo no recrescimento da vegetação em determinadas áreas das propriedades, pois com a redução da mão de obra familiar, por envelhecimento dos agricultores e/ou a saída de muitos filhos jovens do núcleo familiar e do trabalho com agricultura, houve grande redução das áreas de plantio de mandioca.

3) *Problemas fitossanitários*. Há muitos relatos de aumento de ataques de doenças nos cultivos, especialmente da podridão das raízes de mandioca – doenças fúngica, bacteriana e viral que afeta a cultura de mandioca, causando grande queda na produção (Tremacoldi, 2016)

em toda a região, em razão disto, muitos agricultores foram obrigados a abandonar a atividade nos locais atingidos, pois a produção ficou comprometida.

Essa “crise da roça” resultou na redução dos plantios de mandioca na região e pode ser atribuída a uma mudança geral do sistema agrário. Segundo Oliveira (2006) e Rego & Kato (2017), essa crise tem como origem a formação das propriedades em minifúndios, dificultando a cadeia de produção da mandioca, pois reduziu drasticamente o tempo de pousio, contribuindo para a degradação do solo e o declínio da produtividade, diminuindo a capacidade produtiva da área e por fim não garantindo a subsistência das famílias produtoras, levando ao abandono dessa atividade por parte dos agricultores familiares.

Poorter e colaboradores (2021) ressaltam que o abandono das terras em decorrência da perda de fertilidade do solo tem contribuído para a extensão da regeneração de florestas tropicais. Para Santos (2021) a crise das roças favoreceu a busca por novas alternativas de produção, oportunizando a introdução dos sistemas agroflorestais, sendo evidente neste estudo que do total de 68% dos agricultores que possuem SAFs, 18% realizavam o cultivo de roças anteriormente no local.

Na recuperação florestal, derivada da implantação dos sistemas agroflorestais por agricultores familiares em Irituia, a principal conversão de uso do solo para os SAFs foi a pecuária. Essa atividade avançou nas áreas de agricultura familiar, principalmente, em decorrência da adesão ao PRONAF, que na época eram voltados prioritariamente para a pecuária.

Troian e Machado (2020) apontam que mesmo o PRONAF se apresentando como uma das principais políticas públicas de fortalecimento da agricultura familiar no meio rural brasileiro, este segue prevalecendo, conforme os modelos agrícolas brasileiros que beneficiam o padrão capitalizado de “modernização” da agricultura, voltando-se aos produtores de commodities sem atender as pluralidades regionais reais dos agricultores familiares.

Para os agricultores, o abandono da pecuária ocorreu em decorrência da *alta penosidade*. Os agricultores relatam que tinham que percorrer longas distâncias, a pé, diariamente, para pastorear o gado, pois não possuíam nem cavalos para auxiliar nessa demanda; da *falta de assistência*, pois muito dos agricultores contemplados não detinham familiaridade com a atividade e não dispunham de conhecimento para desenvolvê-la; da *manutenção onerosa da atividade*, replantio de capim, conserto de cercas, preparo do solo. Outros mencionam que

apenas diminuíram as áreas de pastagem, pois tem a pecuária como uma poupança que em caso de necessidade vendem rapidamente os animais (gado) e obtém um ganho.

Para Wandelli (2009), após uma modificação no uso da terra nas áreas agrícolas tropicais, a vegetação secundária predomina nas paisagens. Nesse sentido, em Irituia, o abandono da atividade da agricultura de roça de mandioca é a principal causa da ocorrência da regeneração natural nos estabelecimentos dos agricultores familiares.

Já, a recuperação florestal, resultante da implementação dos sistemas agroflorestais, e o abandono da pecuária por alguns agricultores, se apresentaram como principais motores na busca por novas alternativas de subsistência. Contribuindo para a incorporação das agroflorestas em seus sistemas de produção.

### **Complementação entre os SaFs e a Regeneração Natural**

Dos agricultores entrevistados 68% possuem sistemas agroflorestais e 52% possuem regeneração natural. Porém, 37% das propriedades apresentam as duas formas de recuperação florestal: a regeneração natural e os sistemas agroflorestais, ou seja, observa-se que a recuperação florestal em Irituia vai além de práticas isoladas.

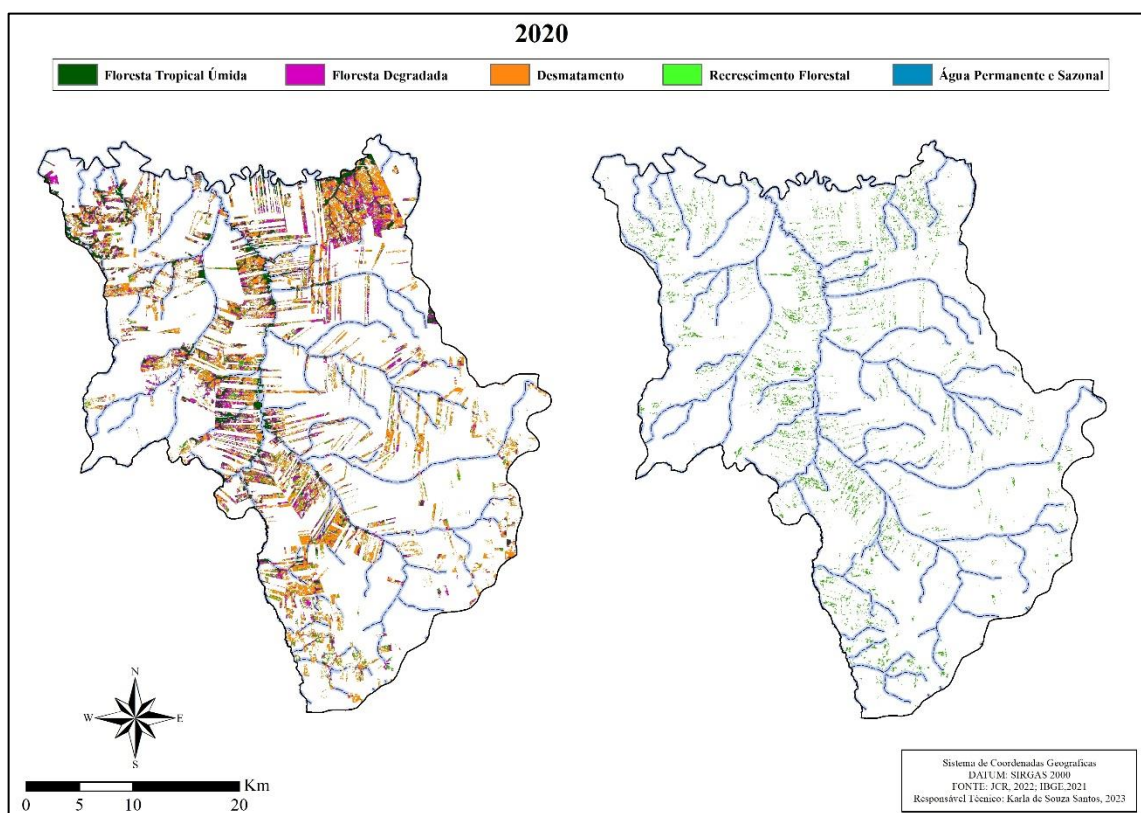
A regeneração natural pelos agricultores familiares em Irituia ocorre, prioritariamente, em área de terra firme, representando 54% das áreas. O plantio de roça de mandioca era a principal atividade realizada antes dos SAF nessas áreas, sendo importante frisar que os agricultores optam por cultivar a mandioca em áreas mais altas e secas para seu plantio, evitando assim a podridão da mandioca, doença comum em áreas encharcadas (Tremacoldi, 2016).

Já, para os sistemas agroflorestais, os agricultores demonstram preferência por plantios em áreas mais alagadas, sendo observado que 52% desses agrossistemas são implantados em áreas mais baixas, principalmente, para minimizar a necessidade de irrigação nos plantios. É importante destacar que 28% dos SAFs foram implantados em área de capoeira fina - termo utilizado pelos agricultores familiares para se referir a vegetação secundária em estágio inicial de regeneração (Salomão et al., 2012).

A figura 07 contribui para evidenciar a dispersão das áreas em recrescimento florestal. Observa-se um padrão nas áreas de florestas tropicais úmidas que estão predominantemente próximas aos rios. No entanto, a recuperação florestal apresenta-se, de forma aleatória, tanto nas áreas baixas quanto nas áreas de terra firme, ocorrendo de diferentes formas em toda a propriedade, conforme demonstrado anteriormente.

A evidência da complementação da recuperação florestal conduzida pelos agricultores familiares no município de Irituia, por meio da regeneração natural e da implementação de sistemas agroflorestais, torna-se mais clara ao analisar a classe de recrescimento florestal no mapa da classificação da cobertura florestal contido na Figura 07. Este destaca que, apesar do notável desmatamento ao longo das propriedades de agricultura familiar em todo o município, há também um realce do recrescimento florestal, que se destaca em meio às áreas desmatadas.

Figura 7: Mapa demonstrativo das Classes de Cobertura Florestal nas áreas de Agricultura Familiar do município de Irituia, em 2020, com ênfase no recrescimento florestal no mapa a direita.



Fonte: Autores, 2024.

A integração das duas formas de recuperação florestal nos estabelecimentos, a regeneração natural e os sistemas agroflorestais, apresenta-se como um dos principais impulsionadores para o ganho de escala na paisagem em Irituia. Fearnside (2009) considera que a principal limitação da recuperação florestal realizada por pequenos agricultores é que, geralmente, apenas uma pequena parcela é recuperada. Portanto, a sinergia resultante da combinação dessas práticas é fundamental para ampliar a escala da recuperação florestal conduzida pelos agricultores familiares de Irituia.

### **As organizações sociais**

No decorrer da pesquisa ficou evidente que a participação dos agricultores familiares em determinadas organizações sociais foi de extrema relevância para o estabelecimento da paisagem florestal atual, pois 71% dos agricultores que possuem regeneração florestal estão envolvidos com algum movimento social, assim como 62% dos que possuem SAFs.

Existe um histórico de atuação dos movimentos sociais quanto a recuperação florestal no município, que se apresenta desde 1990 com o incentivo aos cultivos diversificados através da atuação das Comunidades Eclesiais de Base – CEBs conforme evidenciado por Santos (2024).

Também, vale ressaltar os intercâmbios dos agricultores familiares de Irituia com o município de Tomé-Açú, estado do Pará, por meio do apoio de diversos parceiros, entre eles a Cooperativa D’Irituia, Secretaria Municipal de agricultura de Irituia, Universidade Federal do Pará entre outros, que foram retratados pelos entrevistados como incentivadores cruciais para a implantação dos sistemas agroflorestais em unidades familiares.

Além disso, o acesso ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no município possibilitou também uma maior diversificação de produtos (Resque et al., 2019), dando mais força e visibilidade a importância das agroflorestas. De 2012 a 2018, conforme Oliveira e Assis (2019), 44% dos agricultores que forneciam seus produtos ao PAA eram filiados a cooperativas (D’Irituia e Coapemi) e outros 56% participavam de entidades como associações e sindicato dos trabalhadores rurais.

Vários projetos se desenvolvem a partir desses movimentos sociais, como é o caso da venda do Tucumã – produto advindo do extrativismo, prioritariamente, de áreas com vegetação secundária – oportunizada pela relação contratual entre uma empresa nacional da indústria de cosméticos e a Cooperativa D’Irituia (Souza; Gomes; Bahia, 2022). A demanda pelo fruto ultrapassa as capacidades dos cooperados, surgindo uma rede de comércio que corrobora para a estabilidade das florestas advindas de regeneração natural.

### **Obrigação vs Concientização**

Ao longo da pesquisa, evidenciaram-se ainda duas razões para a implantação dos sistemas agroflorestais e a permanência da regeneração natural nas propriedades, colaborando para o ganho da escala da paisagem florestal em Irituia.

A primeira configura-se na busca ao *atendimento do Código Florestal* que ocorre em 25% dos agricultores que possuem regeneração natural em suas propriedades, de modo que a permanência dessa vegetação está atrelada ao atendimento a cobrança da Lei 12.651/2012 – que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, impondo que “todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa. Ressalta-se que 54% dos agricultores que possuem regeneração apresentam Cadastro Ambiental Rural – CAR – um dos instrumentos da lei supracitada, para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento.

A maioria das propriedades que implantaram os SAFs não possuem CAR, porém, 41% possuem tal cadastro. Essa iniciativa, ainda que normativa, tem colaborado para a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP), considerando que esses plantios se encontram principalmente em áreas alagadas, próximas as margens de rios, que eram pastagem anteriormente.

Um estudo realizado por Souza et al. (2022) a respeito do impacto do CAR constatou que, na Amazônia, há uma tendência de redução no desmatamento em pequenos imóveis após a implementação do CAR. A presente pesquisa corrobora com o autor e ressalta que esse instrumento pode estar colaborando para a recuperação florestal nas áreas de agricultura familiar de Irituia.

Além dessa obrigação induzida pela lei, em 59% dos casos, a introdução dos SAFs ocorre independente do CAR e do Código Florestal, partindo diretamente da vontade dos agricultores, de suas histórias de vida e cultura, ou seja, sem nenhum tipo de imposição. Da mesma forma, 19% dos agricultores que detém regeneração natural em suas propriedades afirmam que a realizam para recuperar a área, sem se manifestar a respeito do código florestal. Ainda, alguns os agricultores enfatizaram que a permanência da regeneração natural e o estabelecimento dos SAFs nas propriedades ocorreu após se sensibilizarem da importância das florestas, seja para a recuperação do solo e dos cursos hídricos ou pela beleza da flora e fauna que se forma.

#### 6.3.4. AGRICULTORES FAMILIARES E RECUPERAÇÃO FLORESTAL DAS PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE IRITUIA

A trajetória de cobertura florestal, aqui analisada, ressaltou a responsabilidade do governo federal, estadual e municipal na destruição das florestas do município de Irituia onde o financiamento à agropecuária e às serrarias, falta de planejamento na introdução dos grandes projetos, abertura de rodovias estaduais, estradas de rodagens foram motivadoras da eliminação



quase que total da floresta tanto em áreas de agricultura familiar quanto em áreas de agricultura não familiar.

A colaboração do grandes e de pequenos produtores nos processos de desmatamento e recuperação florestal foi evidenciada pela transição da classe de floresta úmida tropical para a classe floresta degradada e, enfim, ao desmatamento. Vale apontar que, nas propriedades familiares, mesmo seguindo a transição mencionada, a modificação da cobertura florestal não segue a mesma trajetória invasiva e acelerada, sendo demonstrado pelas análises que a maior porcentagem de floresta, aproximadamente 9%, se encontra em propriedades de agricultores familiares.

Quanto ao recrescimento florestal no município é possível afirmar que os agricultores familiares têm sido fundamentais para o aumento dessa classe. Mesmo sem os devidos incentivos financeiros, eles demonstram que seu modo de vida e produção, contribuem para que a recuperação florestal em pequenas áreas ganhe escala, diante do quantitativo dessa categoria de agricultores, sendo capazes de fazer a diferença em nível municipal, até mesmo em escala regional como demonstrado por Santos (2024).

É notável que esse ganho de escala da recuperação florestal por agricultores familiares está atrelado a quatro hipóteses: a crise de suas principais atividades de roça e pastagem, que influenciou diretamente no crescimento de áreas com regeneração florestal e na introdução das agroflorestas, pois contribuiu para os agricultores buscarem novas alternativas produtivas; a complementação de áreas de SAFs e regeneração florestal em uma mesma propriedade que colabora para um maior percentual de florestas recuperadas no estabelecimento, configurando-se fundamental para o ganho de escala da recuperação florestal no município; a participação em movimentos sociais que se demonstrou primordial no incentivo a diversificação da produção e, conseqüentemente, à adoção dos SAFs bem como o comércio de produtos extrativistas, auxiliando na permanência da regeneração natural nas propriedades de agricultores familiares.

O atendimento à cobrança do código florestal *versus* a conscientização é de extrema importância para a permanência da regeneração natural ao longo do tempo, para muito além do tempo de pousio característico dos tradicionais sistemas de corte e queima, enquanto que a inclusão dos SAFs ocorre independente do código florestal, tendo configurando-se numa iniciativa espontânea dos agricultores, mesmo com algum incentivo inicial de organizações locais.

#### 6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, demonstramos que há um notável processo de recrescimento florestal em ambas as categorias analisadas. Porém, é evidente que na agricultura familiar esse fenômeno apresenta maior destaque. Esse cenário foi moldado por uma série de fatores internos, em nível do estabelecimento familiar, e externos, que influenciaram na modificação dos sistemas de produção desses agricultores, possibilitando a introdução dos Sistemas Agroflorestais (SAFs) e a continuidade da regeneração natural, contribuindo para a recuperação florestal da paisagem.

A crise nas atividades produtivas (roça e pastagem), a combinação de duas formas de recuperação na mesma propriedade, o estímulo e as oportunidades provenientes da participação em movimentos sociais, bem como a pressão do código florestal associada à conscientização por parte dos agricultores, destacaram-se como elementos fundamentais para o aumento da escala na recuperação florestal em Irituia.

Vale pontuar que apesar do cenário promissor para a recuperação florestal, a pesquisa evidencia que o desmatamento ainda é ostensivo no município, não somente em propriedades de agricultores não familiares, mas também nos agricultores familiares, necessitando de um combate mais intensivo aos agentes impulsores dessas práticas espontâneas locais e de maior apoio às iniciativas de conservação e recuperação florestal.

Nesse sentido, os incentivos públicos, como crédito, assistência técnica, promoção de mercados institucionais, apoio à venda e certificações de produtos agroflorestais são fundamentais para a implementação de políticas públicas que tornem a conservação e a recuperação florestal mais atraente e rentável, beneficiando tanto o meio ambiente quando o indivíduo e sua família.

#### REFERÊNCIAS

ARIMA, E.; BARRETO, P.; BRITO, M. **Pecuária na Amazônia: tendências e implicações para a conservação ambiental**. – Belém: IMAZON, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2005.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: prices or policies? **Environment and Development Economics**, v. 20(06), 697–722, 2015.

BOULTON, C. A.; LENTON, T. M. Perda pronunciada da resiliência da floresta amazônica desde o início dos anos 2000. **Nat. Clim. Chang.** v. 12, 271–278, 2022.

BRAGA, L. N. G.; NAVEGANTES-ALVES, L. F.; COUDEL, E. Transformações na trajetória dos sistemas agroflorestais no município de Irituia-PA. **Revista Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade - IDEAS**, volume 14, 1-23, 2020.

BRASIL. COP26: Brasil se compromete a reduzir emissões de carbono em 50%, até 2030. Casa Civil, 2022b. Disponível em: < <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2021/novembro/brasil-se-compromete-a-reduzir-emissoes-de-carbono-em-50-ate-2030#:~:text=COP26-,%20Brasil%20se%20compromete%20a%20reduzir,%20carbono%20em%2050%25%2C%20at%20C3%A9%202030&text=Come%20C3%A7ou%20nesta%20semana%20a%2026%2C%20AA,en%20C3%A9rgicas%20contra%20o%20aquecimento%20global>>. Acesso em 09/11/2023.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 25 de maio de 2012

BRASIL. **Lei nº 8.629, de 25 de Fevereiro de 1993**. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. Brasília, 25 de fevereiro de 1993.

BRASIL. Os Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento em Âmbito Federal. Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2020. Disponível em: < <http://combateadesmatamento.mma.gov.br/&gt> >. Acesso em 07/09/2023.

BRASIL. Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm). **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**, 2022a. Disponível em: < <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/prevencao-e-controle-do-desmatamento/amazonia-ppcdam-1>>. Acessado em 08/11/2023.

CARNEIRO, R. V.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. A Diversidade De Experiências De Recuperação Florestal Praticada Por Agricultores Familiares Do Nordeste Do Pará. **Geoambiente On-line**, n. 35, p. 293–314, 2019.

CHAYANOV, A. V. **Teoria dos sistemas económicos não-capitalistas (1924)**. *Análise Social*, Segunda Série, Vol. 12, No. 46 (1976).

CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.

CORDEIRO, I. M. C.; ARBAGE, M. J. C.; SCHWARTZ, G., **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**, Belém: EDUFRA, 2017.

COSTA, D. M.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Caracterização dos Processos de Recuperação Florestal em Matas Ciliares Realizados por Agricultores Familiares da Região de Itabocal, Irituia-Pa. **Geoambiente On-line**, n. 37, p. 181-201, 2020.

CRUZ, D. C.; FERREIRA, G. C.; RIBEIRO, S.S.; SCHWARTZ, G; MONTEIRO, A. Priority areas for restoration in permanent preservation areas of rural properties in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 115, p. 106030, 2022.

European Commission's Joint Research Centre – JRC. **Tropical Forest Monitoring :Tracking long-term (1990-2022) deforestation and degradation in tropical moist forests**, 2023. Disponível em:< <https://forobs.jrc.ec.europa.eu/>>. Acesso em 10/10/2023.

FEARNSIDE, P. M. **Degradação dos recursos naturais na Amazônia Brasileira: implicações para o uso de sistemas agroflorestais**. In: PORRO, R. Alternativa Agroflorestal na Amazônia e Transformação. Brasília: Embrapa, p. 161-170, 2009.

FEARNSIDE, P.M. **Consequências do desmatamento da Amazônia**. Scientific American Brasil Especial Biodiversidade, 2010.

FREITAS, F. L. M. et al. **Nota Técnica: Malha Fundiária Do Brasil**. Atlas—A Geografia da Agropecuária Brasileira; IMAFLORA: Piracicaba, Brazil, v. 1812, p. 5, 2018.

Fundação Cultural Palmares. **Certificação Quilombola**. Ministério da Cultura, 2023. Disponível em:< <https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola>>. Acesso em 30/11/2023.

GUIA, A. P. O. M.; TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. **O perfil da pecuária em estabelecimentos familiares de Paragominas, Pará**. Embrapa, v. 4, p. 308-310.1997.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo agropecuário 2017. Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017/resultados-definitivos>>. Acesso em: 15/02/2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Cidades e Estado: Irituia**. IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/irituia.html>. Acesso em 27/02/2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Demográfico 2022: quilombolas: primeiros resultados do universo. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em:<<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102016#:~:text=As%20primeiras%20estat%C3%ADsticas%20oficiais%20sobre,rela%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A0%20popula%C3%A7%C3%A3o%20total%20residente>>. Acesso em 15/01/2024.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática** – SIDRA/Censo Demográfico, 2010. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1378>>. Acesso em 24 de maio de 2023.

IRITUIA. Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia – SEMAGRI. **Cadastro Agrícola de Irituia**, IRTUIA, 2021.

KOELE, N. et al. Amazon Basin forest pyrogenic carbon stocks: First estimate of deep storage. **Geoderma**, v. 306, p. 237-243, 2017.

LAÚ, H. D. **Pecuária no Estado do Pará: índices, limitações e potencialidades.** – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006

LIMA, A. F.; SILVA, E. G. A; IWATA, B. F. Agriculturas e agricultura familiar no Brasil: uma revisão de literatura. **Retratos de Assentamentos**, v. 22, n. 1, p. 50-68, 2019.

LIMA, J. A.; TONELLO, K. C.; BOERS, N. Rainfall partitioning in Amazon Forest: Implications of reduced impact logging for hydrological processes. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 337, p. 109505, 2023.

Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil - MapBiomas. Relatório Anual do Desmatamento do Brasil – 2022. MapBiomas Alerta, 2023. Disponível em:< [https://storage.googleapis.com/alerta-public/dashboard/rad/2022/RAD\\_2022.pdf](https://storage.googleapis.com/alerta-public/dashboard/rad/2022/RAD_2022.pdf)>. Acesso em 09/11/2023.

MELO, W. V.; BIANCHI, C. S. Discutindo estratégias para a construção de questionários como ferramenta de pesquisa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

NAVEGANTES-ALVES, L.; POCCARD-CHAPUIS, R.; FERREIRA, L. A.; MOULIN, C. H. Transformações nas práticas de criação de bovinos mediante a evolução da fronteira agrária no Sudeste do Pará. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 29(1), 243-268, 2012.

OLIVEIRA, J.S.R. **Uso do território, experiências inovadoras e sustentabilidade: um estudo em unidades de produção familiares de agricultores/asna área de abrangência do Programa Proambiente**, Nordeste Paraense. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2006.

OLIVEIRA, L. S.; ASSIS, W. S. O efeito do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) na gestão produtiva familiar e na segurança alimentar dos beneficiários no município de Irituia-Pará. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v. 13, n. 2, p. 35-56, 2020.

OLIVEIRA, M. C. C.. **Agricultura familiar e dinâmicas das relações sociedade-natureza em área de fronteira agrária na Amazônia oriental.** Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Porto Alegre, 2009.

PESSÔA, E. C. S. **Agricultura Familiar no nordeste paraense: um estudo de caso do PRONAF na comunidade Santa Ana–PA Itabocal, Mãe do Rio (PA).** 2007. Dissertação

(Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Belém, 2007.

PESSÔA, V. L. S.; RUCKERT, A. A.; RAMIRES, J. C. L. **Pesquisa qualitativa: aplicações em Geografia**. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2017.

POCCARD-CHAPUIS, R. et al. Os Territórios de desmatamento na Amazônia. Uma análise geográfica no Estado do Pará. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 48, 2020.

POORTER, L. et al. Multidimensional tropical forest recovery. **Science**, v. 374, n. 6573, pág. 1370-1376, 2021.

QUADROS, T.C. F et al. Dos quintais florestais aos sistemas agroflorestais no município de Irituia-Pará-Brasil. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, 2023.

REGO, A. K. C.; KATO, O. R. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 20, n. 3, 2017.

RESQUE, A. G. L. et al. Agrobiodiversity and public food procurement programs in Brazil: influence of local stakeholders in configuring green mediated markets. **Sustainability**, v. 11, n. 5, p. 1425, 2019.

RODRIGUES, M. A. C. M.; MIRANDA, Izildinha Souza; KATO, Maria do Socorro Andrade. Estrutura de florestas secundárias após dois diferentes sistemas agrícolas no nordeste do estado do Pará, Amazônia Oriental. **Acta amazônica**, v. 37, p. 591-598, 2007.

SALOMÃO, R. P et al. **Sistema capoeira classe: uma proposta de sistema de classificação de estágios sucessionais de florestas secundárias para o estado do Pará**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, Belém, v. 7, n. 3, p. 297-317, 2012.

SANTOS, K. S. **A Recuperação Das Paisagens Florestais É Possível Na Amazônia? Estudo De Caso No Município De Irituia, Nordeste Do Pará**. In: Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia - PA: Iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens. Tese (Doutorado em Agricultura Amazônicas). Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em agriculturas Amazônicas, Belém, 2024a.

SANTOS, T. F. **Agrobiodiversidade e as relações de trocas entre agricultores familiares que possuem sistemas agroflorestais na região de Itabocal, Irituia (PA)**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

SILVA, C. T. B.; LEMOS, W. D. P.; ISHIDA, A. K. N.; LAMEIRA, O. A.; DEOLIVEIRA, T. Plantas Medicinais Cultivadas pelos Agricultores da Cooperativa

Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses -Irituia-PA. **Cadernos de Agroecologia, Dourados**, v. 9, n. 4, p. 1-9, 2014.

SILVA, R. M.; LOPES, A. G.; SANTOS, C. A. G. Deforestation and fires in the Brazilian Amazon from 2001 to 2020: Impacts on rainfall variability and land surface temperature. **Journal of Environmental Management**, v. 326, p. 116664, 2023.

SILVA, V. V.; SILVA, R. G. C. Amazônia, Fronteira e Áreas Protegidas: dialética da expansão econômica e proteção da natureza. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, 2022.

SOUZA, G. C. et al. **Cadastro Ambiental Rural: impactos sobre desmatamento e a conformidade ambiental dos imóveis rurais**. ENAP, 2022. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/7592/1/2022.06.10%20-%20Cadastro%20Ambiental%20Rural%20-%20impactos.pdf>. Acesso em 27/12/2023.

SOUZA, R. R. C.; GOMES, S. C.; BAHIA, P. Q. Desenvolvimento de estratégias inclusivas na cadeia de valor de produtos extrativistas: o caso do Tucumã (*Astrocaryum Vulgare Mart.*) negociado pela cooperativa D'Irituia junto a empresa de cosméticos. **Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)**, v. 13, n. 3, p. 1512-1532, 2022.

SOUZA, V. C.; OLIVEIRA, R. E.; SAIS, A. C. Agro e biodiversidade na agricultura familiar: potencial de diversificação e conservação em paisagens desmatadas na Amazônia. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 60, 2022.

TREMACOLDI, C. R. **Manejo das principais doenças da cultura da mandioca no Estado do Pará**. In: MODESTO JUNIOR, M. S.; ALVES, R. N.B. (Ed.). *Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria*. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 9, p.161- 170.

TROIAN, A.; MACHADO, E. T. L. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no Brasil: análise da evolução e distribuição entre 1999 e 2017. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 50, p. 109-128, 2020.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.

WANDELLI, E. V. et al. **Influência do manejo da vegetação secundária pela agricultura familiar no estoque de biomassa em um assentamento na Amazônia Central**. Embrapa Amazônia Ocidental, 2009.

## 7. ARTIGO 03: CAMINHOS DA RECUPERAÇÃO FLORESTAL POR AGRICULTORES FAMILIARES NO NORDESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA.

### RESUMO

Diante do cenário de degradação das paisagens florestais que vem se firmando ao longo do tempo na Amazônia, causada por atividades humanas, estudos sobre as práticas de recuperação florestal merecem destaque. Um exemplo dessa dinâmica ocorre no município de Irituia, no nordeste do Pará, Amazônia brasileira onde se evidencia um aumento na escala da recuperação florestal derivado de práticas dos agricultores familiares. Nesse sentido, este artigo propõe-se analisar a influência dos estabelecimentos agrícolas familiares na evolução da recuperação das paisagens florestais em Irituia. Para isso, este estudo baseou-se na aplicação de questionários, entrevistas retrospectivas e observação direta. Ressalta-se que as mudanças nos sistemas de produção dos agricultores familiares de Irituia são influenciadas por uma variedade de fatores que operam em diferentes escalas, tanto internos, como as demandas familiares, quanto externos, como os incentivos por parte da Secretaria Municipal de Agricultura. As alterações do uso do solo, dos estabelecimentos agrícolas familiares em decorrência da transição de áreas de cultivo (roça) para regeneração natural ou a substituição de pastagens por sistemas agroflorestais têm contribuído significativamente para a recuperação da paisagem florestal do município, ocorrendo ainda a prática de conservação atuando como uma aliada à preservação da biodiversidade.

**PALAVRA-CHAVE:** trajetória da paisagem, sistemas agrícolas amazônicos, floresta tropical, agricultura familiar.

### ABSTRACT

Faced with the scenario of degradation of forest landscapes that has been taking hold over time in the Amazon, caused by human activities, studies on forest recovery practices deserve to be highlighted. One example of this dynamic is in the municipality of Irituia, in the northeast of Pará, in the Brazilian Amazon, where there has been an increase in the scale of forest recovery due to the practices of family farmers. With this in mind, this article aims to analyze the influence of family farms on the evolution of forest landscape recovery in Irituia. To this end, this study was based on the application of questionnaires, retrospective interviews and landscape analysis. It should be noted that changes in the production systems of family farmers in Irituia are influenced by a variety of factors operating at different scales, both internal, such as family demands, and external, such as incentives from the Municipal Department of Agriculture. Changes in land use on family farms as a result of the transition from cultivation areas (roça) to natural regeneration or the replacement of pastures with agroforestry systems have contributed significantly to the recovery of the municipality's forest landscape, with conservation practices also acting as an ally in the preservation of biodiversity.

**KEYWORDS:** landscape trajectory, Amazonian agricultural systems, rainforest, family farming.

### 7.1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais destacam-se entre os ecossistemas mais complexos do mundo, pois possuem alta diversidade biológica, propiciam inúmeros serviços ecossistêmicos e apresentam grande relevância nos ciclos hidrológicos globais (Almeida et al., 2022; Muniz et al. 2022; Araújo e Mourão, 2023). Nesse contexto, o Brasil se destaca por abrigar, no bioma



amazônico, aproximadamente, 67% de toda floresta tropical global (Imazon, 2009) sendo responsável, por 35% do total de sequestro de carbono mundial, conforme Feitosa et al., (2023).

Entretanto, a crescente degradação dessas áreas florestais, a partir da intensificação das atividades antrópicas, tem colaborado para um cenário de grande destruição ambiental (Ribeiro, Melo e Valente, 2020). A conversão das florestas tropicais em outros usos da terra, resultante principalmente do desmatamento, é uma verdadeira ameaça à biodiversidade, e a manutenção dos serviços ecossistêmicos globais (Muniz et al., 2022; Precinoto et al., 2022).

Nesse contexto, há grandes discussões e questionamentos a respeito das transformações da paisagem derivadas dos sistemas agrícolas na Amazônia (Viana, Steward e Richers, 2016), pois inúmeros autores ressaltam a associação desses sistemas ao desmatamento das florestas tropicais, sendo considerados como cruciais nas modificações das paisagens.

Há, também, uma corrente de pesquisadores que vem evidenciando o crescimento de um olhar mais sustentável para a Amazônia com base na agricultura familiar. Estudos como o de Carneiro e Navegantes-Alves (2019), têm demonstrado que a existência de determinadas práticas tradicionais vem propiciando a recuperação florestal por agricultores familiares na escala dos estabelecimentos agrícolas, no Nordeste Paraense, região onde de acordo com Cordeiro, Arbage e Schwartz (2017), grande parte de sua vegetação original foi devastada ao longo do processo de colonização.

Nessa perspectiva, vale destacar o município de Irituia, pertencente a mesorregião supracitada, que, conforme Braga, Navegantes-Alves e Coudel (2020) e Santos (2024a), tem ganhado destaque pelo aumento da escala da recuperação florestal, nos estabelecimentos agrícolas familiares em que a expansão dos sistemas agroflorestais em seus sistemas de produção vem sobressaindo ao tradicional sistema de uso do solo (Monteiro; Oliveira, 2022).

Dessa forma, é necessária a compreensão das mudanças processadas nessas paisagens, buscando entender aos padrões espaciais e temporais, suas causas e consequências resultantes da complexa interação entre os sistemas humanos e naturais (Amaral et al., 2022), bem como às possibilidades de influência das práticas individuais e localizadas em escala espacial mais ampla.

Em perspectiva mais ampla, Batistela e Moran (2005) ressaltam que esse entendimento da evolução e dinâmica das paisagens não está somente na compreensão das alterações passadas do uso do solo, mas também nas múltiplas vias sociais e econômicas, que conforme Rodriguez et al. (2004), geralmente, são sobrepostas.

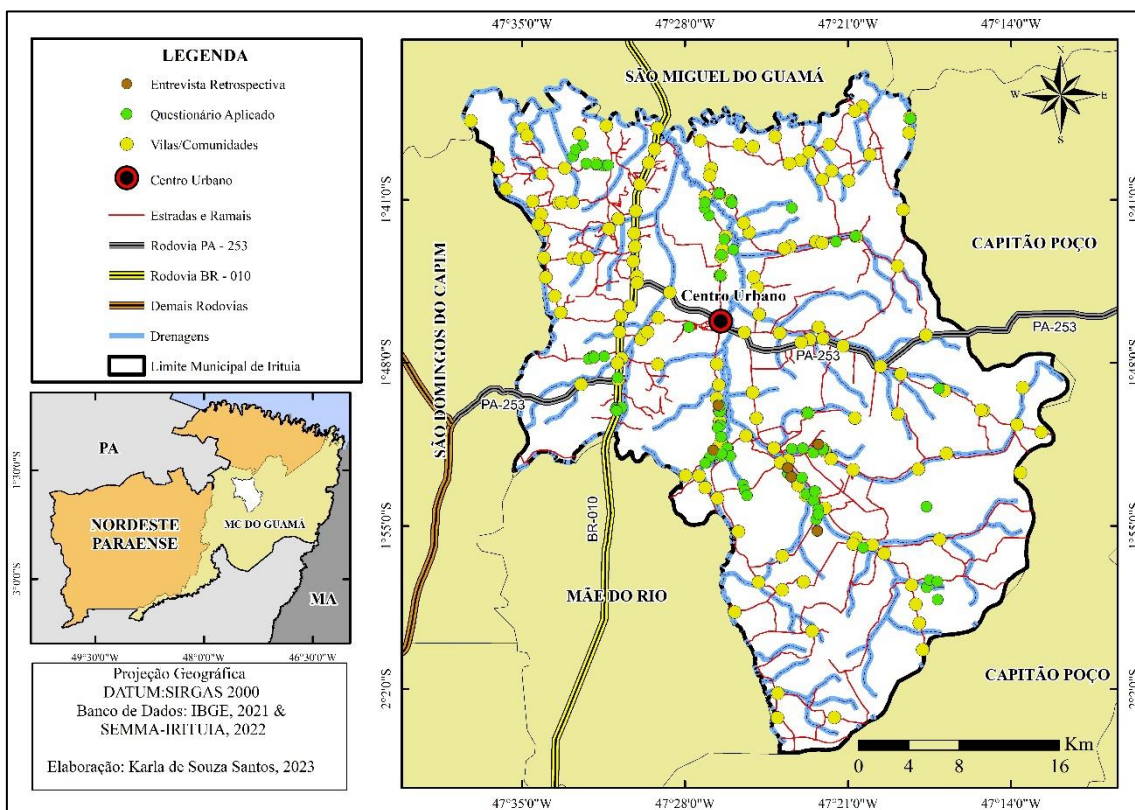
Diante o exposto, a seguinte questão apresenta-se: Como a influência dos estabelecimentos agrícolas familiares afeta a dinâmica de recuperação das paisagens florestais em Irituia, Pará? Nesse contexto, este artigo propõe-se a analisar a influência dos estabelecimentos agrícolas familiares na evolução da recuperação das paisagens florestais em Irituia, Pará, considerando a complexa interação de fatores que moldam esse processo.

## 7.2. METODOLOGIA

### 7.2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o município de Irituia (Figura 01), situado no estado do Pará, com as seguintes coordenadas latitude  $01^{\circ}46'16''$  sul e longitude  $47^{\circ}26'17''$  oeste. Este pertence a Microrregião do Guamá e Mesorregião do Nordeste Paraense, e abrange uma área de 1.385,209 km<sup>2</sup>, com 1.697 propriedades agrícolas (Semagri, 2021), sendo 91,69% consideradas áreas de pequenos agricultores, conforme a Embrapa (2021), por apresentarem área em até 01 módulo fiscal.

Figura 1: Mapa de Localização da Área de Estudo



Fonte: Autores, 2024.

Em Irituia, a densidade demográfica é de 23,6 habitantes por km<sup>2</sup> e, em seu território, há 30.955 habitantes (IBGE, 2021). Conforme o Censo Populacional (2010), cerca de 79% da população reside em área rural, tais informações fortalecem a identidade agrícola dos moradores de Irituia (Sablayrolles; Assis, 2020).

Esta pesquisa concentra-se nos estabelecimentos agrícolas familiares de Irituia para analisar a influência desses estabelecimentos na trajetória das paisagens florestais no município de Irituia, utilizando a abordagem sistêmica que permite a análise dos fenômenos em diferentes níveis e, conseqüentemente, favorece a melhor compreensão da realidade.

### 7.2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise das trajetórias de desmatamento e de recuperação florestal, na escala dos estabelecimentos agrícolas familiares, utilizou-se um questionário do tipo misto com perguntas fechadas e abertas, assim como proposto (Melo e Bianchi, 2015; Pessôa, Ruckert e Ramires 2017); o método de entrevista retrospectiva (Navegantes-Alves et al., 2012); a análise oriunda de observação direta (Gerhardt e Silveira, 2009) e o método de análise espacial mediante o uso do sensoriamento remoto (Hessel et al., 2012).

Foram aplicados 79 questionários, com agricultores familiares em todo o município de Irituia no período entre setembro e outubro de 2021, como mostra a figura 1, com a finalidade de averiguar os fatores individuais, em nível do estabelecimento, que colaboraram com a recuperação florestal nas propriedades e identificar as principais modificações nos estabelecimentos de agricultores familiares do município de Irituia que corroboraram para evolução das trajetórias de recuperação florestal.

Para um diagnóstico mais criterioso, utilizou-se o método de análise retrospectiva com intuito de conduzir o conhecimento histórico oral a respeito dos principais fatos que induziram as transformações das paisagens, observando os fatores internos e externos aos estabelecimentos agrícolas familiares que influenciaram na trajetória de desmatamento e recuperação florestal. Esse método foi empregado tendo-se em vista que ele remete à reconstrução de lembranças, fatos e eventos históricos ocorridos nos estabelecimentos agrícolas que influenciaram em determinadas atividades (Navegantes-Alves et al., 2012).

Partindo dos principais tipos de trajetórias de paisagens florestais identificadas, por meio do questionário aplicado nos estabelecimentos da agricultura familiar (roça para regeneração natural (Tipo 01); pasto para sistemas agroflorestais (Tipo 02), conservação (Tipo 03),

definiram-se 06 agricultores para a aplicação da entrevista retrospectiva, sendo dois agricultores para cada tipo; traçando, assim, a trajetória do sistema de produção desses agricultores.

Ainda, foi empregado o método de observação direta para analisar as modificações na paisagem florestal dos estabelecimentos agrícolas, resultantes da evolução dos sistemas de produção, com ênfase na trajetória de recuperação florestal. Ressalta-se que a observação direta faz uso dos sentidos para a assimilação dos aspectos da realidade que se pretende investigar (Gerhardt e Silveira, 2009). Nesse método, assume-se que os “fenômenos de interesse não são puramente de caráter histórico e encontram-se disponíveis para observação” (Yin, 2001, p.94).

Para agregar à compreensão da trajetória de recuperação florestal dos estabelecimentos agrícolas, realizou-se análises espaciais/temporais de áreas específicas em que os agricultores familiares afirmaram ter modificado o uso da terra em decorrência da mudança no sistema de produção. Para essa análise, foi selecionado um agricultor de cada tipo de trajetória (01, 02 e 03) de paisagens florestais. Estes foram escolhidos por apresentarem Cadastro Ambiental Rural - CAR, para facilitar a definição da área em que ocorre a recuperação florestal. Além disso, foram coletadas as coordenadas da área para fornecer uma localização mais precisa durante a análise.

Para análise espacial, empregou-se o conjunto de dados do Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia – JRC de mudança da cobertura florestal em Florestas Tropicais Úmidas (TMF) que “retratam a extensão da TMF, os distúrbios relacionados (desmatamento e degradação) e a recuperação pós-desmatamento (ou regeneração florestal) por meio de séries temporais Landsat” (JRC, 2023), respeitando o período destacado pelos Agricultores Familiares nas entrevistas retrospectivas quanto à ocorrência de mudanças do sistema de produção.

Esse método permitiu evidenciar a percepção dos agricultores familiares sobre a evolução espacial de seu estabelecimento agrícola e, ainda, como vem ocorrendo a espacialização da recuperação florestal desses estabelecimentos ao longo do tempo. Vale assim salientar a importância do sensoriamento remoto nas análises ambientais, sendo bastante utilizado para otimizar trabalhos de campo pelo monitoramento de mudanças no uso e cobertura da terra (UMEDA et al., 2015; ROSA et al., 2020).

### **7.3. RESULTADOS**

A partir da aplicação do questionário, observou-se que 99% dos agricultores familiares possuem em suas propriedades algum tipo de recuperação florestal e apresentando, predominante, duas formas de recuperação florestal: a regeneração natural com ocorrência em 52% das propriedades dos agricultores familiares entrevistados e os sistemas agroflorestais presentes em 68% desses estabelecimentos. Ainda, constatou-se a existência da prática de conservação da floresta em 46% dessas propriedades.

Os resultados revelam uma notável adesão dos agricultores familiares, no município de Irituia, à implementação de práticas voltadas para a recuperação florestal em seus estabelecimentos.

Esses tipos de recuperação florestal identificados em Irituia são comuns na região, conforme explanam Carneiro e Navegantes-Alves (2019) e Oliveira Neto (2020), pois esses se apresentam entre as principais formas de recuperação florestal realizadas por agricultores familiares no Nordeste Paraense.

A regeneração natural observada nesses estabelecimentos destaca-se como um elemento de suma importância para a recuperação florestal do município de Irituia, pois, conforme Chazdon (2016), a regeneração natural é capaz de recuperar a função e o estoque de nutrientes perdidos pelo ecossistema florestal original. Vale destacar que 52% dos agricultores familiares entrevistados demonstram a intenção de permanecer com essas áreas a longo prazo, transcendendo o período de pousio – prática de usada para o restabelecimento da vegetação em um período aproximado de 03 a 05 anos para que o solo retome sua capacidade produtiva (Rego e Kato, 2018).

A expressiva adoção de sistemas agroflorestais (68%) por esses agricultores emerge como componente fundamental para a recuperação florestal no município. De fato, os SAFs configuram-se como uma importante ferramenta para a agricultura familiar, visto que conciliam a geração de renda à recuperação florestal, conforme exposto por Rego e Kato (2018).

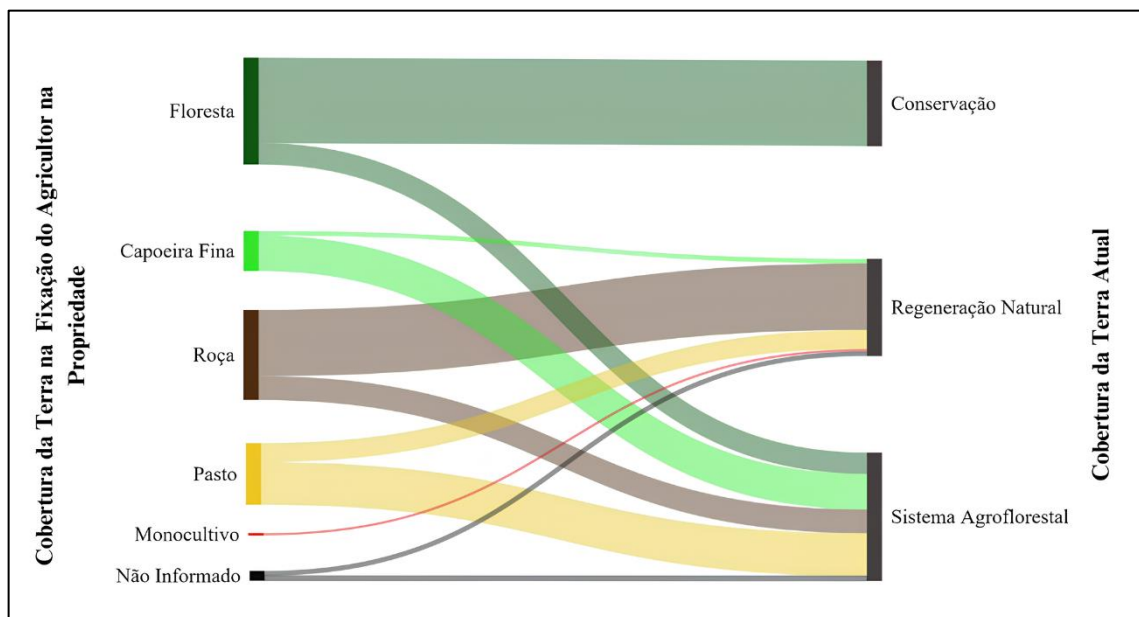
No entanto, conforme Vasconcellos e Beltran (2018, p.204), para os SAFs se equipararem às florestas naturais, faz-se “necessário o devido planejamento quanto às espécies a serem utilizadas, apropriadas ao clima local e com alta densidade e diversidade de planta”.

Cerca de 46% das propriedades incorpora práticas de conservação. Em um município, situado em região de antiga colonização, onde apenas poucas partes da floresta primária permanecem devido ao alto índice de desmatamento, como é o caso de Irituia, a prática de conservação torna-se aliada à recuperação florestal que vem ocorrendo no município. Considerando que essas práticas (regeneração natural, SAFs e conservação), na maioria das

vezes, são associadas e ocorrem simultaneamente nos estabelecimentos, colaborando para o ganho florestal na paisagem

Observa-se na figura 2, os usos da terra que precederam à recuperação florestal nos estabelecimentos agrícolas familiares analisados: floresta, roça de mandioca, agropecuária (pasto), capoeira fina e o monocultivo de açaí. Com relação a floresta, 17% alegam ter implantado os sistemas agroflorestais, nessas áreas. Quanto à capoeira fina, os agricultores não sabiam informar qual atividade havia sido exercida no local, pois era anterior à sua fixação na área, constando na área apenas vegetação secundária, denominada por eles como capoeira fina. A respeito do monocultivo de açaí, esta atividade encerrou-se devido a mortandade das plantas em decorrência de uma seca prolongada que culminou em uma queimada generalizada no município por volta de 1985, conforme relato pelos entrevistados.

Figura 2: Diagrama de Sankey representando as trajetórias da recuperação florestal nos estabelecimentos dos agricultores familiares de Irituia.



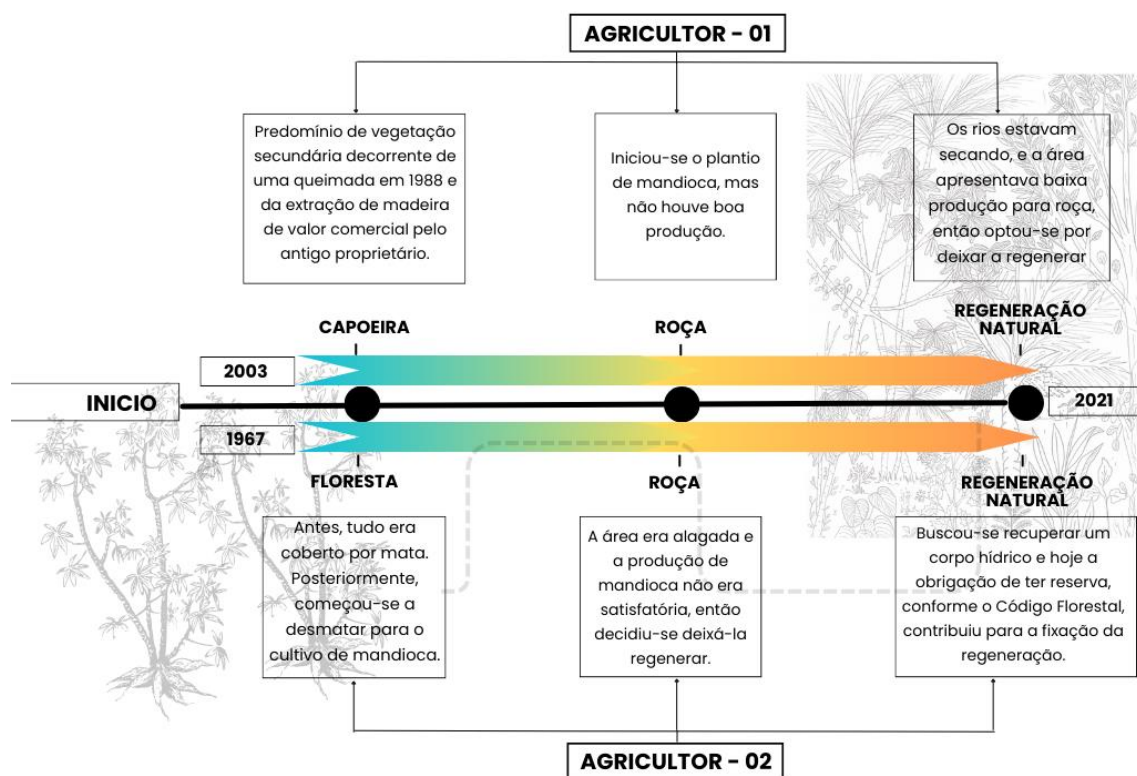
Fonte: Autores, 2024

Dentro da diversidade de trajetórias, dois grupos destacam-se quanto as principais modificações dos sistemas de produção dos estabelecimentos: i) os agricultores que cultivavam a roça de mandioca e decidiram regenerar a área, o que equivale a 72% dos agricultores familiares que praticam a regeneração natural e ii) os agricultores que possuíam pastagem e introduziram os sistemas agroflorestais, referente a 33% dos agricultores familiares que possuem SAFs (Figura 2).

### 7.3.1. TIPO DE TRAJETÓRIA 01: ROÇA PARA REGENERAÇÃO NATURAL (52% dos agricultores)

Na trajetória 01 de recuperação florestal, parte do encerramento da prática da roça de mandioca, no sistema de corte e queima, possibilitando o recrescimento da vegetação em uma área específica do estabelecimento. Essas trajetórias analisadas demonstram duas conjunturas distintas, uma onde os agricultores são originários do município de Irituia e outra situação referente a agricultores imigrantes, originários, principalmente, do nordeste do Brasil, o que levou os agricultores a se instalarem na propriedade em temporalidades diferentes, como demonstra a figura 3.

Figura 3: Trajetória do sistema de produção de agricultores familiares que possuem regeneração natural em suas propriedades.



Fonte: Autores, 2024

Nestas trajetórias, tanto o agricultor natural de Irituia quanto o imigrante, iniciam com a retirada da floresta nativa ou da floresta secundária. A diferença vem da temporalidade dessas trajetórias. Nas trajetórias mais antigas analisadas, por volta de 1960, a cobertura florestal era retirada e implantada a roça de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), arroz (*Oryza sativa*), milho (*Zea mays*, L), malva (*Urena lobata*, L.), tabaco (*Nicotiana tabacum*), entre outros, produtos que, também, se apresentavam em alta no mercado na época.

Nesse período, também, retirava-se as madeiras de interesse comercial para venda, como forma de agregar renda para a família. Nas trajetórias mais recentes, a vegetação secundária é removida para a introdução, principalmente, de roça de mandioca e milho. Ressalta-se que apesar da temporalidade dessas trajetórias, o desmatamento ocorre para os mesmos fins, a agregar ao sustento de suas famílias e obtenção de renda.

A conversão da atividade de roça para a regeneração natural nos estabelecimentos, em muitos casos, teve relação direta com o fracasso dos cultivos nessas áreas, principalmente, atrelado a doença da podridão da mandioca – doença altamente destrutivas causadas por diferentes microrganismos, cuja ocorrência está relacionada aos plantios conduzidos em solos com má drenagem (Alves, 2020). Devido a esse problema, os agricultores optaram por abandonar a área, colaborando para a regeneração natural.

Outros fatores que colaboraram para a regeneração natural na área foi a demanda familiar por recursos madeireiros para consumo. Além disso, ao longo do tempo, a imposição de áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente nas propriedades, conforme estabelecido pela Lei 12.651/2012, também, conhecida como Código Florestal, incentivou aos agricultores a preservarem esses espaços.

Nesse processo, a percepção da relação da causa e efeito do desmatamento, como a diminuição da disponibilidade de água devido à seca dos rios, desempenharam um papel fundamental na mudança de perspectiva e comportamento dos agricultores, além de iniciativas promovidas pelos órgãos municipais, como a Secretaria Municipal de Agricultura (SEMAGRI), como palestras e promoção de intercâmbios em outros municípios o que contribuiu para conscientização mais ampla em relação ao meio ambiente.

Vale ressaltar que apesar da existência de várias iniciativas de recuperação das florestas tropicais, Poorter *et al.* (2021) afirmam que essas possuem potencial de regenerar-se de forma natural e rápida, sem interferência humana, inclusive em terras agrícolas abandonadas, apresentando capacidade para colaborar com os objetivos de restauração em níveis locais e globais.

Contudo, é importante enfatizar que mesmo que a regeneração natural das paisagens ocorra sem intervenções diretas ou artificiais, seu potencial pode ser afetado dependendo da perturbação sofrida pelos ecossistemas, ações extensas e intensas no solo colaboram para a perda de sua resiliência (Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2017).



Porém, é importante observar que nos dois subtipos de trajetórias apresentadas, após o desmatamento inicial, houve uma única forma de uso da terra, o “cultivo de roça”, conforme ilustrado na figura 3. Mesmo no sistema de corte e queima, as modificações da área não podem ser equiparadas aos impactos das transformações resultantes de usos intensivos, o que configura um cenário promissor para a recuperação florestal.

Vale destacar, ainda, que 95% dos agricultores, com áreas de regeneração natural, consomem algum produto derivado desses espaços e 74% deles os comercializam. Entre os produtos colhidos, tem-se o tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G.Mey), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) nativo, bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), piquiá (*Caryocar brasiliense* Cambess), mel, incluindo produtos medicinais, entre outros. Esses dados enfatizam a significativa importância dessas áreas tanto para a provisão alimentar quanto para a geração de renda dos agricultores familiares.

### **7.3.2. TIPO DE TRAJETÓRIA 02: PASTO PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS (68% dos agricultores)**

Na trajetória 02 de recuperação florestal, parte da transição de pasto para sistemas agroflorestais. Nessa trajetória, os entrevistados são imigrantes com temporalidade de fixação no estabelecimento distintas:

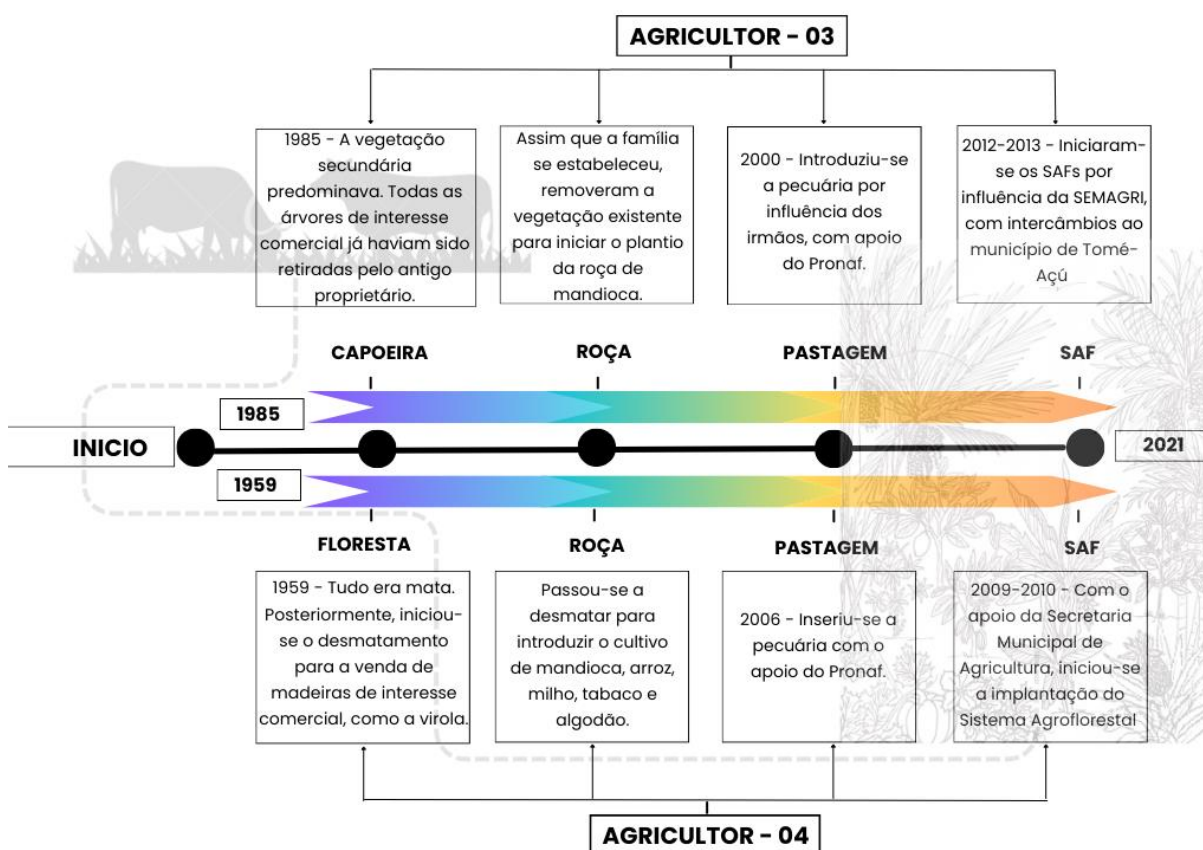
Os agricultores da trajetória 02 (Figura 4), assim como a maioria dos munícipes de Irituia, iniciaram o uso da terra com o desmatamento seja de capoeirão (vegetação secundária) ou de florestas primárias para o cultivo de milho (*Zea mays*, L), arroz (*Oryza sativa*), mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), tabaco (*Nicotiana tabacum*), algodão (*Gossypium hirsutum* L) para obtenção de renda e alimento para suas famílias. Eles relatam que as madeiras de valor comercial que havia nessas áreas eram vendidas para as serrarias.

Por volta dos anos 2000, os agricultores introduziram a pecuária em seus estabelecimentos, por meio do apoio do Pronaf, seja para pleitear uma melhora de vida ou por não obter êxito na cultura de mandioca. No entanto, a expansão da pecuária tornou-se um grande motor para o desmatamento nas propriedades. Porém, essa atividade não permaneceu, por muito tempo nas propriedades agrícolas familiares, pois, cerca de uma década após a introdução da pecuária, a maioria dos agricultores passaram a reduzir as pastagens em suas propriedades. A decisão de diminuir ou abandonar a criação de gado, nesses estabelecimentos, derivou de uma combinação de fatores, como: falta de condições financeiras para manter a atividade; a tarefa tornou-se muito cansativa devido a distância das áreas de pastagem da

residência; a perda de mão de obra pela emigração dos filhos para as cidades, o que desestabiliza o sistema de produção familiar e constitui-se uma mudança tão importante e brusca que requer uma reestruturação das atividades.

A partir de 2009, a Secretaria de Agricultura Municipal de Irituia (Semagri) promoveu incentivos para a implantação dos sistemas agroflorestais por meio de doações de mudas, mutirões e intercâmbios no município de Tomé-Açu, município este reconhecido como referência em sistemas agroflorestais (Homma, 1998). Essas iniciativas colaboraram para a adesão dos agricultores à implementação dos SAFs em Irituia, como apontado na figura 4.

Figura 4: Trajetória do sistema de produção de Agricultores familiares de Irituia tipo 02 Pasto para Sistemas Agroflorestais.



Fonte: Autores, 2024

Na trajetória 02, observa-se que, assim como na trajetória 01, a família é o agente determinante para qualquer atividade implantada nos estabelecimentos. Assim, as atividades desenvolvidas nas propriedades são voltadas, diretamente, para as necessidades internas da propriedade e do grupo familiar.

Porém, é visível que, diferentemente da regeneração natural, a implantação dos sistemas agroflorestais parte de incentivadores, sejam locais, por meio de associações, cooperativas ou por municipais, como a Semagri com intercâmbios, doação de mudas, entre outros).

Essa visão, também, é validada por Braga, Navegantes-Alves e Coudel (2020, p. 01) que, em sua pesquisa a respeito das transformações na trajetória dos sistemas agroflorestais no município de Irituia, constataram que os “incentivos públicos locais foram os principais precursores da consolidação dos SAFs dentro dos sistemas de produção familiares”.

Como relatado por vários autores (Oliveira, 2006), (Braga, Navegantes-Alves e Coudel, 2020), (Santos, 2021), (Quadros *et al.*, 2023), o município de Irituia, historicamente, possui relação direta com os sistemas de quintais, atividade conectada aos SAFs, considerando os quintais como porta de entrada desses sistemas. Entretanto, o que se observa é a ocorrência de um “impulso” para que estes passassem a expandir os quintais agroflorestais para um sistema de produção, abrangendo outras áreas da propriedade e voltado tanto para consumo como para venda de excedente.

Assim, os sistemas agroflorestais implantados por esses agricultores demonstram grande potencial na recuperação florestal, sendo observado várias experiências exitosas, em todo Brasil, conforme relatado por Felipe *et al.* (2023). Na agricultura familiar, a recuperação florestal pelas agroflorestas torna-se ainda mais promissora, pois, além de viabilizar a recuperação das áreas degradadas e fornecer incontáveis serviços ecossistêmicos, esses colaboram na geração de renda e soberania alimentar das famílias.

Nesse sentido salienta-se que 93% dos produtos provenientes dos sistemas agroflorestais (SAFs) são destinados ao consumo das famílias, enquanto 33% obtêm renda através da venda de produtos como cacau (*Theobroma cacao*, L.), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum), banana (*Musa spp.*), pupunha (*Bactris gasipaes*, Kunth), entre outros. A baixa taxa de comercialização está associada à faixa etária dos sistemas (1 a 3 anos de idade) em que a maioria das espécies ainda está em crescimento vegetativo, sendo a produção, quando obtida, principalmente, direcionada para o consumo familiar.

### 7.3.3. TIPO DE TRAJETÓRIA 03: CONSERVAÇÃO (46% dos agricultores)

No tipo de trajetória 03, os agricultores, que possuem áreas conservadas, são naturais de Irituia e sempre moraram na propriedade. Essas áreas, em sua totalidade, não possuem registro de degradação anterior, apresentando-se, nesta pesquisa, como florestas nativas.

As trajetórias de conservação observadas, neste estudo, partem, principalmente, da herança familiar, uma vez que, desde seus pais, sempre se conservava áreas do estabelecimento, especialmente, para a proteção dos rios. Ao longo da trajetória desses estabelecimentos, houve algumas perturbações nas áreas, principalmente, em decorrência de dois eventos: a) abertura de estradas vicinais, por volta da década de 1980, quando foi retirada muita madeira para a implantação dessas vias e b) construções das pontes para os acessos as novas vicinais em que se doava uma árvore para a prefeitura e ela retirava a mais sem o conhecimento desses agricultores. Pode se observar que nesse período, o poder público não tinha preocupação com a conservação; ao contrário, exibia uma atitude voltada para o desmatamento.

O apreço pela natureza, também, foi indicado como um forte motivador da conservação florestal, sendo observado a mesma aceção por Carneiro e Navegantes-Alves (2019, p. 46) sobre as motivações para recuperar as florestas em propriedades agrícolas familiares no Nordeste Paraense onde a apreciação das florestas é tida “como fontes de beleza natural exuberante e ideal para contemplação”. Para Fearnside (2021) esse valor intrínseco da biodiversidade amazônica é a chave para a conservação dos ecossistemas amazônicos.

Destaca-se que muitos agricultores optam por conservar certas áreas em suas propriedades, visando, também, o acesso à madeira quando necessário, especialmente, para a construção e manutenção de suas residências. Logo, ao preservar essas áreas, os agricultores garantem o acesso aos recursos naturais essenciais para suas atividades cotidianas.

As opções de renda fora da propriedade e o tamanho da propriedade foram determinantes para a conservação dessas áreas. O trabalho fora da propriedade colaborou para a longevidade dessas florestas, não havendo necessidade financeira ou mesmo mão de obra para trabalhar essas áreas. O tamanho da propriedade colaborou para a escolha do local a se trabalhar, sendo as áreas de terra firme mais requisitadas, principalmente, para o cultivo da roça de mandioca, reduzindo o desmatamento nas áreas mais baixas que apresentam maior concentração de áreas de florestas nativas.

Na trajetória 03, os agricultores relatam que, nas áreas em conservação, ocorreram perturbações como a retirada de vegetais madeireiros, porém não para obtenção de renda, mas em favor da coletividade, não sendo citado em nenhum momento a venda de madeira para qualquer fim. Estudos realizados por Noda e Noda (2003) na Amazônia, sugerem que a agricultura tradicional tem contribuído na conservação de recursos florestais, colaborando na preservação dos recursos genéticos.

Santos (2024a) destaca que, no município de Irituia no período de 1990 a 2020, houve significativa redução de 38% na cobertura de floresta intocada (nativa), a qual, inicialmente, era de 53%, restando, aproximadamente, apenas 15% em 2020. Desses 15%, aproximadamente, 10% estão localizados em áreas de agricultura familiar (Santos, 2024b).

As práticas de conservação, realizadas pelos agricultores de Irituia, são importantes, pois, conforme Mackey et al. (2020), as florestas tropicais primárias armazenam, em média, 35% a mais carbono que as florestas de produção (termo usado para as florestas plantadas para a extração de madeira) e, ainda, os seus vegetais mais antigos proporcionam tempos de residência de carbono mais longos e mais estáveis.

Destaca-se ainda que dentre o total dos agricultores entrevistados, 46%, possuem áreas conservadas em suas propriedades. Destes, 65% mantêm uma relação de conservação da natureza que lhes permite conviver, harmoniosamente, com a floresta. Esses consomem produtos derivados das florestas, incluindo castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*, H.B.), açaí nativo (*Euterpe oleracea* Mart.), madeira, andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl.), Patauá (*Jessenia bataua*, Mart.), taperebá (*Spondias mombin*, L.), produtos medicinais, entre outros. Aproximadamente, 35% destes agricultores, também, comercializam esses produtos. Assim, além de papel fundamental na proteção e preservação dos ecossistemas naturais e promoção da biodiversidade, as florestas são um auxílio à demanda alimentar e incrementação da renda desses agricultores.

#### 7.3.4. TRAJETÓRIA DAS PAISAGENS FLORESTAIS EM ESTABELECIMENTOS DE AGRICULTORES FAMILIARES

Nesta análise, averiguou-se se as mudanças dos sistemas de produção, relatadas nas entrevistas retrospectivas, são refletidas em escala de paisagem. Dessa forma, a partir das análises espaciais das imagens classificadas do JRC, obteve-se a figura 05 que demonstra a trajetória da paisagem florestal de 03 propriedades: uma referente ao grupo 1: trajetória de



Na primeira trajetória (roça/regeneração natural), a área já havia sido desmatada anteriormente, como evidenciado na figura 5 (a). Destaca-se que essa prática era comum na região, característica de uma história de colonização. Após a instalação da família na propriedade, as demais formações vegetais foram removidas. Somente a partir de 2010, a área foi deixada para regenerar, havendo expressiva modificação da paisagem florestal na área do estabelecimento em 2020, momento em que houve destaque a recomposição florestal pelo processo de recuperação florestal da área advinda da regeneração natural.

Na segunda trajetória, figura 5(b), observa-se que, como relatado pelo agricultor, ainda havia vegetação florestal em parte da área analisada, até os anos 1990. Salienta-se que mesmo que o agricultor se referisse a vegetação existente como “capoeirão” como são chamadas localmente as florestas secundárias em estágio avançado de sucessão com mais de 20 anos, resultantes de um processo de regeneração natural (Salomão et al., 2012), essa ainda possuía estrutura que se assemelhava a uma floresta intocada (nativa), como se evidencia na figura 5(b).

Posteriormente essa área foi desmatada para a introdução de roça de mandioca, seguida pela implementação de pasto para criação de bovinos. Por volta de 2012, iniciou-se a implantação do sistema agroflorestal, sendo notória a modificação da classe desmatamento pela recuperação da área, resultante do recrescimento florestal advindo da implantação dos sistemas agroflorestais.

Na terceira trajetória, figura 5(c), referente à conservação florestal. Nota-se que houve perturbação na área de floresta intocada, sendo visível seu aumento ao longo dos anos, não sendo algo que ocorreu, pontualmente, no tempo. Porém, apesar da mudança da classe de floresta intocada para floresta degradada em alguns locais específicos, a vegetação se manteve bem estruturada durante os 30 anos analisados.

Sendo relatado a retirada de algumas árvores para a construção de pontes dos ramais, sem fins lucrativos, no período de 1990 a 2000, em que esses vegetais eram doados para a prefeitura perante a necessidade de tráfego na região. Além disso, após esse período, alguns vegetais foram utilizados na construção de sua residência. Vale enfatizar a importância do esforço dos agricultores que ainda possuem florestas primária em sua propriedade, indo contra as forças motrices do desmatamento.

É notável que as mudanças das práticas nos sistemas de produção dos agricultores analisados tenham desempenhado um papel significativo na recuperação florestal de suas propriedades, trajetórias compartilhadas por diversos outros agricultores do município que, por

caminhos distintos, levam Irituia a uma condição privilegiada quanto a recuperação florestal. Embora, na maioria das vezes, esses agricultores não tenham plena consciência de como suas práticas locais impactam não apenas em nível municipal, mas também em nível regional, como relatado por Santos (2024b).

É crucial ressaltar que essas práticas de recuperação florestal, raramente, ocorrem de forma isolada nas propriedades agrícolas familiares. Na maioria dos casos, elas se entrelaçam e se complementam mutuamente, de modo que, frequentemente, uma prática abre caminho para a adoção da outra. Para Carneiro e Navegantes-Alves (2019), os tipos de recuperação florestal coexistem nos estabelecimentos agrícolas familiares dessa região, podendo em um dado momento migrar de um tipo a outro.

É fundamental enfatizar a importância da recuperação florestal na transformação de paisagens degradadas pelas atividades que contribuem para o desmatamento. Embora, ocorram inúmeras iniciativas públicas e privadas que apoiam essas práticas, é importante destacar que há menos incentivos e apoio direcionados à conservação florestal. Nesse cenário, a proposta de "desmatamento zero" assume uma relevância significativa, como enfatizado por Vieira, Silva e Toledo (2005), em que a adoção do princípio do desmatamento zero na Amazônia desempenha um papel crucial na mitigação da perda de recursos naturais e na promoção do desenvolvimento sustentável na região.

No âmbito dos estabelecimentos agrícolas, as novas oportunidades de mercado de carbono destacam-se como iniciativa para valorizar e colaborar com essas práticas de recuperação florestal. Nesse sentido, para Souza (2023), o Estado do Pará possui um enorme potencial na geração de créditos de carbono. Considerando que grande parte dos produtos extrativistas provenientes de regenerações florestais e áreas conservadas, atualmente, é destinada ao consumo, as iniciativas relacionadas ao mercado de carbono têm o potencial de aumentar a renda dos agricultores familiares de maneira substancial e, conseqüentemente, ampliar as áreas de recuperação florestal, seja por regeneração natural, sistemas agroflorestais ou pela prática de conservação.

#### **7.4.CONCLUSÃO**

O estudo mostrou como as trajetórias de determinadas áreas dos estabelecimentos agrícolas familiares repercutiram na atual paisagem florestal de Irituia por meio da recomposição e preservação da florestal das propriedades refletindo a nível municipal.



As mudanças nos sistemas de produção desses agricultores familiares de Irituia desempenham um papel fundamental na dinâmica de recuperação das paisagens florestais do estabelecimento. Isso ocorre devido à interação de uma variedade de fatores internos e externos que operam em diversas escalas, abrangendo desde o âmbito familiar até o regional.

Nesse contexto, esses fatores, que se manifestam ao longo do tempo, contribuíram, para a recuperação da paisagem florestal no município, por meio da regeneração natural e da adoção de sistemas agroflorestais, tendo ainda a prática de conservação atuando como uma aliada à preservação da biodiversidade.

Os resultados deste estudo destacam que a regeneração natural é mais prevalente em áreas previamente abandonadas, de modo que a resiliência das florestas é um fator crucial nesse processo. Com a intervenção dos agricultores familiares concentrada, principalmente, na decisão de permitir a recuperação natural da área, sem perturbações, refletindo não apenas uma decisão, mas também uma estratégia consciente e prol da proteção dos recursos hídricos, da garantia de recursos madeireiros para seus usos futuros.

No que diz respeito às agroflorestas, como agente da recuperação florestal, estas demonstram a necessidade de um incentivo externo à família, apesar de os quintais agroflorestais servirem como ponto de partida para esses sistemas. Constatamos que os incentivos locais e municipais (doação de mudas, mutirões e intercâmbios) desempenharam um papel fundamental na consolidação dos sistemas agroflorestais pelos agricultores familiares em Irituia.

Por outro lado, no contexto da prática de conservação, observou-se que a motivação para manter áreas florestais nas propriedades dos(as) agricultores(as) de base familiar são principalmente internas, tendo como único critério o interesse da família pautado, principalmente, no apreço pela natureza, tendo a necessidade coletiva (construção das pontes/trafegabilidade) como maior impulsionador da perturbação à floresta nessas áreas.

Na análise das trajetórias de paisagem pela mudança da cobertura florestal, por meio do uso de imagens classificadas, é expressivo a ocorrência da recomposição florestal da paisagem, nos estabelecimentos, atribuída às alterações nos sistemas de produção. Destaca-se, ainda, a necessidade de fornecer incentivos adicionais para estimular e expandir essas práticas de recuperação bem como apoiar a conservação que desempenha papel de extrema importância, especialmente, na busca pelo desmatamento zero e na valorização dos serviços ambientais, já

que essas práticas, raramente, ocorrem de forma isolada nas propriedades agrícolas familiares amazônicas.

Por fim, destaca-se que a recuperação da paisagem nas trajetórias dos estabelecimentos agrícolas familiares estudados não ocorre de maneira imediata, visto que foi necessário um período de 10 a 20 anos para iniciar as recomposições das paisagens analisadas. Além disso, essas ações ocorrem em pequenas áreas dispersas em cada propriedade, dificultando a identificação precisa por meio de imagens de satélite de baixa resolução.

Portanto, sugerimos a utilização de imagens de satélites com maior resolução para uma análise mais detalhada da recuperação florestal nessas áreas, uma vez que a visita *in loco* demonstra de forma mais visível o impacto positivo gerado na paisagem pelas ações individuais e coletivas dos agricultores familiares em Irituia.

## REFERENCIAS

ALMEIDA, A. S. et al. Potencial de pressão antrópica na região Nordeste Paraense, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 32, p. 1-18, 2022.

ALVES, et al. **Podridões em raízes de mandioca: problemas e soluções para o seu controle. Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, 2020.

AMARAL, F. G. et al. Evolução Recente do Desflorestamento na Amazônia Legal: Supressão, Trajetórias e seus Padrões. **Cartografias do Ontem, Hoje e Amanhã. Appris, Rio de Janeiro**, 2022.

ARAÚJO, R.; MOURÃO, J. The amazon domino effect how deforestation can trigger widespread degradation. Climate Policy Initiative – CPI, 2023. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/the-amazon-domino-effect-how-deforestation-can-trigger-widespread-degradation/>. Acesso em: 04/12/2023.

ARROYO-RODRÍGUEZ, V. et al. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, v. 92, n. 1, p. 326-340, 2017.

BATISTELLA, M.; MORAN, E. F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. Projeto LBA. **Acta Amaz**, 2005. Disponível em: • <https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000200014>. Acesso em 26/03/2024.

BRAGA, L. N. G.; NAVEGANTES-ALVES, L. F.; COUDEL, E. Transformações na trajetória dos sistemas agroflorestais no município de Irituia-PA. **Revista IDeAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade**, 2020, p. 01.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 25 de maio de 2012.

CARNEIRO, R. V.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. A diversidade de experiências de recuperação florestal praticada por agricultores familiares do Nordeste do Pará. **Geoambiente On-line**, n. 35, p. 293-314, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i35.57152>. Acesso em 21/12/2023. Acesso em 27/03/2024.

CHAZDON, R. L. Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento / Robin L. Chazdon ; [tradução Nino Amazonas, Ricardo Cesar]. -- São Paulo : **Oficina de Textos**, 2016.

CORDEIRO, M. C. C.; ARBAGE, M. J. C; SCHWARTZ, C. Nordeste do Pará: Configuração Atual e Aspectos Identitários. In: CORDEIRO, M. C. C.; RANGEL-VASCONCELOS, L.G.T; SCHWARTZ, G; OLIVEIRA, F.A. Nordeste Paraense: Panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias. - Belém: EDUFRA, 2017.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Código Florestal: **Adequação Ambiental da Paisagem Rural**. Módulos Fiscais - Portal Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal> . Acesso em 27/06/2023.

European Commission's Joint Research Centre – JRC. **Tropical Forest Monitoring :Tracking long-term (1990-2022) deforestation and degradation in tropical moist forests**, 2023. Disponível em: <https://forobs.jrc.ec.europa.eu/TMF>. Acesso em: 10/10/2023.

FEARNSIDE, P.M. The intrinsic value of Amazon biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, 2021.

FEITOSA, T. B. et al. Assessing economic and ecological impacts of carbon stock and land use changes in Brazil's Amazon Forest: A 2050 projection. **Sustainable Production and Consumption**, v. 41, p. 64-74, 2023.

FELIPE, R. T. A. et al. Sistemas Agroflorestais Agroecológicos: Trajetórias, Perspectivas e Desafios nos Territórios Do Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 9-43, 2023. ISSN: 1980-9735

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

HESSEL, F. O. et al. Dinâmica e Sucessão dos Padrões da Paisagem Agrícola no Município de Cocos (Bahia). **Raega: O Espaço Geográfico em Análise**, v. 26, 2012.

HOMMA, A. /K. O. **Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso da colônia agrícola de Tomé-Açu**. Pará Embrapa-CPATU, 1998.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Irituia**. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/irituia/panorama>. Acesso em: 15/10/2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA/Censo Demográfico, 2010/População**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1378>. Acesso em 24/05/2023.

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - IMAZON. A Amazônia em números: Raio X da Ocupação da Amazônia, 2009. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/a-amazonia-em-numeros/>. Acesso em 01/01/2024.

MACKEY, B. et al. Understanding the importance of primary tropical forest protection as a mitigation strategy. **Mitigation and adaptation strategies for global change**, v. 25, n. 5, p. 763-787, 2020.

MELO, W. V.; BIANCHI, C. S. Discutindo estratégias para a construção de questionários como ferramenta de pesquisa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

MONTEIRO, A. S.; OLIVEIRA, J. S. R. Produção agroecológica e análise do impacto ambiental aplicando o ambitec-agro em Irituia-PA. **Agroamazon**, vol. 1, n.1, p.124-136, 2022

MUNIZ, B. R. B. et al. Impactos das Mudanças Climáticas nas Florestas Tropicais. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 65-82, jun. 2022.

NAVEGANTE-ALVES, L. F. et al. Transformações nas práticas de criação de bovinos mediante a evolução da fronteira agrária no sudeste do Pará. **Cadernos de Ciência & tecnologia**, v. 29, n. 1, p. 243-268, 2012.

NODA, H.; NODA, S. N. Agricultura familiar tradicional e conservação da sócio-biodiversidade/ amazônica. **Interações (Campo Grande)**, 2003.

OLIVEIRA NETO, M. M. Análise sistêmica da biodiversidade de sistemas agrofloretais (SAF) de agricultores familiares em Tomé Açu, PA. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2020.

OLIVEIRA, J.S.R. Uso do território, experiências inovadoras e sustentabilidade: um estudo em unidades de produção familiares de agricultores/as na área de abrangência do Programa Proambiente, Nordeste Paraense. Dissertação (Mestrado em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável) –Núcleo de Estudos em Agricultura Familiar, Universidade Federal do Pará, 2006.

PESSÔA, V. L. S.; RUCKERT, A. A.; RAMIRES, J. C. L. **Pesquisa qualitativa: aplicações em Geografia**. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2017.

POORTER, Lourens et al. Recuperação multidimensional de florestas tropicais. **Ciência**, v. 374, n. 6573, pág. 1370-1376, 2021.

PRECINOTO, R. S. et al. "Edges as hotspots and drivers of forest cover change in a tropical landscape. **Perspectives in Ecology and Conservation**, 20.4 (2022).

QUADROS, T. C. F. et al. Dos quintais florestais aos sistemas agrofloretais no município de Irituia-Pará-Brasil. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e16812337958-e16812337958, 2023.

REGO, A. K. C; KATO, O. R. Agricultura de corte e queima e alternativas agroecológicas na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, v. 20, n. 3, 2018.

RIBEIRO, M. P.; MELLO, K.; VALENTE, R. A. Avaliação da estrutura da paisagem visando à conservação da biodiversidade em paisagem urbanizada. **Ciência Florestal**, v. 30, p. 819-834, 2020.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

ROSA, J. C. S; SOUZA, B. A.; SÁNCHEZ, L. E. Identificação de serviços ecossistêmicos em áreas de floresta mediante sensoriamento remoto. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 53, 2020.

SABLAYROLLES, P. J. L.; ASSIS, W. S. A Certificação Participativa de Orgânicos como Tecnologia Social: Estudo de caso da Cooperativa D'Irituia. **Desenvolvimento Rural Interdisciplinar**, v. 3, n. 1, p. 191-217, 2020.

SALOMÃO, R. D. P. et al. **Sistema Capoeira Classe: uma proposta de sistema de classificação de estágios sucessionais de florestas secundárias para o estado do Pará**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais, 2012.

SANTOS, K. S. **A Recuperação Das Paisagens Florestais É Possível Na Amazônia? Estudo De Caso No Município De Irituia, Nordeste Do Pará**. In: Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia - PA: Iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens. Tese (Doutorado em Agricultura Amazônicas). Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em agriculturas Amazônicas, Belém, 2024a.

SANTOS, K. S. **O Protagonismo Dos Agricultores Familiares Na Recuperação Florestal Na Amazônia Oriental: Análise Das Dinâmicas Da Paisagem No Município De Irituia**. In: Tese (Doutorado em Agricultura Amazônicas). Universidade Federal do Pará. Programa de Pós-Graduação em agriculturas Amazônicas, Belém, 2024.

SANTOS, T. F. **Agrobiodiversidade e as relações de trocas entre agricultores familiares que possuem sistemas agroflorestais na região de Itabocal, Irituia (PA)**. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia – SEMAGRI. Cadastro Agrícola de Irituia, IRITUIA, 2021.

SOUZA, T. L. M. **O mercado de crédito de carbono no estado do Pará: cenário atual e estimativa para os próximos anos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2023.

UMEDA, C. Y. L. et al. Uso de sensoriamento remoto na identificação de corredores ecológicos: estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito, MS. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 20, n. 4, p. 551-557, 2015.

VASCONCELLOS, R. C.; BELTRÃO, N. E. S. Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais. **Interações (Campo Grande)**, 2018.

VIANA, F. M. F.; STEWARD, A. M.; RICHERS, B. T. T. Cultivo itinerante na Amazônia central: manejo tradicional e transformações da paisagem. **Novos cadernos NAEA**, v. 19, n. 1, 2016.

VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C; TOLEDO, P. M. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, p. 153-164, 2005.

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

## 8. CONCLUSÃO GERAL

A tese analisou as trajetórias de desmatamento e recuperação florestal, conduzida por agricultores familiares, em diferentes escalas da paisagem no município de Irituia. Ela permitiu aprofundar vários estudos iniciais que apontavam para o crescimento de práticas sustentáveis da agricultura familiar em Irituia, principalmente para a adoção dos sistemas agroflorestais. Assim, analisou-se essa dinâmica por meio de uma abordagem sistêmica, apresentada em três artigos distintos.

No artigo 01, evidenciou-se que o município de Irituia compartilha uma trajetória de desmatamento semelhante à do Nordeste Paraense, uma vez que, por fazer parte da mesma região, reflete um modelo de colonização devastador, caracterizado, principalmente, pelo apoio governamental às atividades motoras que desencadearam a destruição em massa da cobertura florestal, como: a extração madeireira e a pecuária.

Os dados, nesse primeiro artigo, indicaram, também, que a recuperação florestal da paisagem no município de Irituia se sobressaiu tanto na escala do Nordeste Paraense e na Microrregião do Guamá, apontando que o movimento de recuperação florestal no município é real e específico, pois demonstra que as múltiplas práticas agroecológicas adotadas nos sistemas de produção familiar têm, efetivamente, contribuído para a recuperação florestal em escala municipal e que esse movimento deriva de várias ações ao longo do tempo para que, hoje, esse processo possa estar se sucedendo com maior visibilidade.

O artigo 02 demonstra com dados quantitativos que os agricultores familiares são os protagonistas da recuperação florestal no município de Irituia. Ainda, evidencia que apesar das propriedades da agricultura familiar representarem apenas 27% da área município, destaca-se como a classe que mais recuperou áreas de florestas no município, ao longo dos 30 anos analisados, quando comparada a classe de agricultura não familiar.

Identificando-se quatro propulsores principais: i) *A crise das roças e das pastagens* que reduziu as práticas de roça e pecuária e favoreceu a regeneração natural e a adoção de sistemas agroflorestais; ii) *a complementação entre os SAFs e a regeneração florestal* em que a integração das duas formas de recuperação florestal nos estabelecimentos se apresentaram como um dos principais impulsionadores para o ganho de escala na paisagem em Irituia; iii) *a participação em organizações sociais*, proporcionando incentivos para a introdução de SAFs e estímulo à preservação florestal; e iv) *a dualidade entre obrigação e conscientização* onde a



obrigação de manter reservas na propriedade, juntamente, com a conscientização dos agricultores, foi crucial para a ampliação da recuperação florestal em Irituia.

Reduzindo mais a escala para o nível das propriedades, o artigo 03 apresenta que as mudanças nos sistemas de produção agrícolas familiares de Irituia desempenham um papel determinante nas transformações das paisagens florestais do município. Identificando-se as diferentes trajetórias de desmatamento e recuperação florestal que ocorrem em Irituia, destacando-se 03 trajetórias fundamentais para o crescimento da recuperação florestal: i) *a trajetória que segue da roça para regeneração natural* que está, intimamente, relacionada ao abandono dessa atividade seja pela diminuição da mão-de-familiar, seja pelo desgaste da atividade entre outros;

O terceiro artigo evidencia, ainda, ii) *a trajetória de pasto para os sistemas agroflorestais* que ocorre, principalmente, pelo abandono da pecuária pela agricultura familiar em que os custos elevados da manutenção da atividade colaboraram para diminuição da pecuária e a introdução dos SAFs nessas áreas, além de incentivos externos à família, que proporcionaram intercâmbios à Tomé-Açú, doações de mudas, mutirões considerados pelos agricultores como um grande motivador para a implantação dos SAFs no município; e iii) *a trajetória de conservação* que ocorre nas propriedades de forma espontânea e impulsionada pelo apreço pela natureza, sendo observada, principalmente, em áreas próximas aos cursos hídricos das propriedades.

Em conjunto, os três artigos contribuem para uma compreensão holística da trajetória de recuperação florestal em Irituia, fornecendo as evidências substanciais de que o processo de recuperação florestal em Irituia tem, de fato, potencial para ganhar escala na paisagem, demonstrando que as mudanças no sistema de produção agrícola familiar, como abordado no artigo 03, colaboram para a recuperação florestal em áreas dos estabelecimentos familiares, levando aos múltiplos caminhos pelos quais a recuperação florestal pode ocorrer, o que aumenta mais ainda o potencial de ganho de escala na paisagem.

Essas trajetórias entrelaçam-se e contribuem para a ampliação da escala na recuperação florestal do município de Irituia, ressaltando a importância das práticas dos agricultores familiares, que como apresentado no artigo 02, são os protagonistas desse movimento. Essa dinâmica da recuperação florestal transcende ao nível de paisagem municipal, destacando-se em escala de Nordeste Paraense, como exposto no artigo 01, ficando evidente que há um grande potencial da agricultura familiar no ganho de escala nas paisagens florestais.

Em um contexto de degradação constante da floresta Amazônica, esse movimento de recuperação florestal pela agricultura familiar que ocorre em Irituia merece destaque, pois apresenta-se como opção para enfrentar os desafios ambientais da região, gerados pelo desmatamento. Logo, as diversas trajetórias apresentadas demonstram a possibilidade de vários caminhos para a recomposição florestal, seja pela implementação dos sistemas agroflorestais, seja regeneração natural, de modo que não existe uma abordagem única da agricultura familiar.

Ressalta-se, ainda, que a expansão dessas práticas, para além do município de Irituia, se torna uma ferramenta para o ganho de paisagem florestal, colaboraram para o aumento da segurança alimentar, geração de renda adicional (venda de produtos do extrativismo) e redução do desmatamento, fortalecendo, também, as comunidades locais

Considerando que nos encontramos em um momento em que muito se fala em ganhar escala na recuperação florestal, principalmente para atender as ambiciosas metas que o Brasil se propôs em compromissos internacionais, tendo como entrave o grande volume de investimento necessário para se atender esses objetivos. Esta tese demonstrou que mesmo sem os investimentos governamentais os agricultores familiares de Irituia ganharam escala na recuperação florestal das paisagens, fornecendo informações valiosas para as políticas e iniciativas de recuperação florestal.

Portanto, esta pesquisa proporciona uma base para que outros estudos possam explorar mais a fundo o potencial da agricultura familiar como agente da expansão da recuperação florestal na Amazônia, estimulando investigações adicionais da capacidade dos municípios próximos e da região, na ampliação da escala da recuperação florestal em áreas agrícolas familiares. Assim, fomentando-se debates sobre políticas públicas e estratégias que reconheçam, fortaleçam e valorizem a agricultura familiar com base em necessidades e realidades específicas das famílias do campo, especialmente, diante da criação de um ministério (Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA) e uma secretaria estadual (SEAF) dedicados a essa classe, o que traz uma perspectiva, ainda mais relevante, para as discussões da viabilidade de ampliar escala na recuperação florestal em áreas de agricultura familiar.

De maneira geral, sugere-se a elaboração de estudos minuciosos, que realizem uma análise mais aprofundada do uso do solo, considerando que esta Tese fez o uso de dados secundários para as análises espaciais, especialmente, devido aos obstáculos como tempo e aperfeiçoamento de uma metodologia de classificação que pudesse fornecer dados mais detalhados sobre a recuperação florestal em Irituia, pois nos deparamos com dificuldades para se obterem imagens

de satélite gratuitas e com pouca cobertura de nuvens, no período especificado, levando a necessidade de confeccionar mosaicos, o que não foi possível realizar. Isso é, especialmente, relevante ao considerar o artigo três, no qual a classificação detalhada não pôde ser alcançada ao usar a escala de estabelecimento.

Por fim, levando em conta o período em que se sucedeu as análises desta Tese (1990 a 2020), recomenda-se novos estudos no município com ênfase na recuperação florestal da paisagem, pois, a partir desse período, houve mais incentivos à recuperação florestal em decorrência de organizações não governamentais, como o Instituto Vida em Sintropia na Amazônia - INVISAM - que tem executado ações em diversas áreas, incentivando a introdução dos sistemas agroflorestais como forma de fortalecer a agricultura familiar, ação que possivelmente tem gerado grandes resultados na paisagem florestal de Irituia.

## REFERENCIAS

AGUIAR, S. H. S. et al. Dynamics of natural regeneration of timber species during three decades after logging in the Tapajós National Forest, Brazil. *Scientia Forestalis*, n. 121, p. 157-166, 2019.

ALMEIDA, Á. S. **Percepção de serviços ecossistêmicos por agricultores familiares na Amazônia Oriental: subsídios para a restauração florestal**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

ALMEIDA, A.S.; VIEIRA, I.C.G.; FERRAZ, S. Avaliação de longo prazo da expansão do dendezeiro e mudança da paisagem no leste da Amazônia brasileira. *Política de Uso da Terra*, v. 90, p.104321, 2020.

AMORIM, R. R. Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais. *Caminhos de Geografia*, v. 13, n. 41, 2012.

ANGHINONI, I. et al. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropical brasileiro. *Tópicos em Ciência do Solo*, v. 8, p. 325-380, 2013.

ARANTES, T. B. et al. Avaliação da regeneração natural como processo de recuperação do entorno de nascente perturbada. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1020-1041, 2012.

ARCOVERDE, G. F. B. et al. Identificação de áreas prioritárias para recuperação florestal com o uso de rede neural de mapas auto-organizáveis. *Boletim de Ciências Geodésicas*, v. 17, n. 3, p. 379-400, 2011.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. Deforestation slowdown in the Brazilian Amazon: prices or policies?. *Environment and Development Economics*, v. 20, n. 6, p. 697-722, 2015.

ASSUNÇÃO, J.; GANDOUR, C.; ROCHA, R. DETERRing deforestation in the Brazilian Amazon: environmental monitoring and law enforcement. *Climate Policy Initiative*, v. 1, p. 36, 2013.

AUMOND, J. J.; LOCH, C.; COMIN, J. J. Abordagem sistêmica e o uso de modelos para recuperação de áreas degradadas. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.36, n.6, p.1099-1118, 2012.

BANDY, D., GARRITY, D. P. & SÁNCHEZ, P. El problema mundial de la agricultura de tala y quema. *Agroforestería en las Américas*, 1(3), 14-20, 1994.

BARROS, E. P; ARAÚJO, A. Agroecologia e transdisciplinaridade: considerações acerca da crítica agroecológica ao enfoque técnico-científico da Revolução Verde. *Revista Ciências Sociais em Perspectiva*, v. 15, n. 28, p. 83-95, 2016.

BENINI, R. M. Forest restoration economy. – São Paulo (SP): *The Nature Conservancy*, 2017.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria General de los sistemas. Fundamentos, desarrollos, aplicaciones.** México: Fondo de cultura económica, 1986.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço Metodológico. *Revista RA'E GA*, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BESSA, M. S. C. et al. Motivações de agricultores familiares para participarem de ações de recuperação florestal em Paragominas, Pará. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, v. 13, n. 1, p. 9-27, 2019.

BOURGEOIS, A. Une application de la notion de système: *l'exploitation agricole*. *Agriscopes*, n° 1. Vol. I, Groupe E.S.A., Angers, 1983.

BRAGA, L. N. G.; NAVEGANTES-ALVES, L. F.; COUDEL, E. Transformações na trajetória dos sistemas agrofloretais no município de Irituia-PA. *Revista Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade - IDEAS*, volume 14, 1-23, 2020.

BRASIL, **Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993.** “Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal”, Brasília, 25 de fevereiro de 1993. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8629.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8629.htm). Acesso em 27 de julho de 2021.

BRIENZA JUNIOR, S. et al. **Recuperação de áreas degradadas com plantio de espécies florestais em unidades de agricultura familiar na Amazônia Oriental. In: Embrapa Amazônia Oriental-Resumo em anais de congresso (ALICE).** In: Congresso Internacional de Compensado e Madeira Tropical, 8.; Feira de Maquinas e Produtos do Setor Madeireiro, 6., 2007, Belém, PA. Anais. Curitiba: Abimci; Belém, PA: Aimex; Fiepa, 2007.

BROSSIER, J. Système et système de production. *Cahiers des sciences humaines*, v. 23, p. 14p, 1987.

CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. F. Engenharia Ambiental: Conceitos. Tecnologia e Gestão- Rio de Janeiro: *Elsevier*, 2013.

CALMON, M. Restauração de florestas e paisagens em larga escala: o Brasil na liderança global. *Ciência e Cultura*, v. 73, n. 1, p. 44-48, 2021.

CAMPOS FILHO, E. M. et al. **Recomendações para o monitoramento da restauração na Amazônia.** Aliança: Belém-PA, 2022.

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis.** Brasília: 2009.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** São Paulo: Cultrix, 2006.

CAPRA, F. **Sabedoria incomum. Conversas com pessoas notáveis.** São Paulo: Cultrix, 1990.

CARNEIRO, R. V.; Navegantes-Alves, L. F. A diversidade de experiências de recuperação florestal praticada por agricultores familiares do Nordeste do Pará. *Geoambiente*, (35), 293-314, 2019.

CARVALHO, W. D. et al. Deforestation control in the Brazilian Amazon: a conservation struggle being lost as agreements and regulations are subverted and bypassed. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 17 (3), 122-130, 2019.

CASTELO, T. B. Legislação florestal brasileira e políticas do governo de combate ao desmatamento na Amazônia Legal. *Ambiente & Sociedade*, v. 18, p. 221-242, 2015.

CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi de Ciências Naturais*, v. 7, p. 195-218, 2012.

COCHET, H. **Agricultura comparada**. Universidad Autónoma de Chapingo; Quae, 2016.

COELHO, A. S. et al. Impactos das mudanças de uso da terra nas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade no nordeste do estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, v. 13, n. 1, p. 107-120, 2018.

CORDEIRO, I. M. C. C. et al. **Nordeste Paraense: panorama geral e uso sustentável das florestas secundárias**. Belém: EDUFRA, 2017.

CORRÊA, R. L. Carl Sauer e Denis Cosgrove: a Paisagem e o Passado. *Espaço Aberto*, v. 4, n. 1, p. 37-46, 2014.

COSTA, E. C. P; SEABRA, V. S. Escala E Tempo Na Análise Da Paisagem. *Revista Tamoios*, v. 15, n. 1, 2019.

COUTO, X. C. S. A adoção de práticas agroecológicas por camponeses: estudo de caso no Oeste Maranhense. Dissertação: Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, da Universidade Federal do Pará, 2015.

CROUZEILLES, R.; BRANCALION P.H.S. Capítulo 2: Como dar escala. In CROUZEILLES, R.; RODRIGUES, R. R.; STRASSBURG, B. B. (eds.), 2019. **BPBES/IIS: Relatório Temático sobre Restauração de Paisagens e Ecossistemas**. Editora Cubo, São Carlos pp.77, 2019.

DENNING, S. Southeast Amazonia is no longer a carbon sink. *Nature*, 2021.

DICTORO, V. P. et al. A relação ser humano e natureza a partir da visão de alguns pensadores históricos. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 14, n. 4, p. 159-169, 2019.

DINIZ, M. Sesmarias e posse de terras: política fundiária para assegurar a colonização brasileira. Arquivo Público do Estado de São Paulo. *Revista Histórica*, edição nº 2 de junho de 2005.

DUFUMIER, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola: manual para especialistas**. Tradução Vitor de Athayde Couto. 2 ed. Salvador: EDUFBA, 326p., 2010.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa (Brasil). Código Florestal: Adequação Ambiental da Paisagem Rural. Módulos Fiscais - Portal Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em 27 de julho de 2021.

FEARNSIDE, Philip M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FERNANDES, C. C. Governança ambiental para a recuperação florestal: um estudo para o bioma Amazônia. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2019.

FERNANDES, J. P. A. Escala em Ecologia da Paisagem. *Ecologia da Paisagem no Contexto Luso-Brasileiro*, 2021. In: RIBEIRO et al. **Ecologia da Paisagem no Contexto Luso-Brasileiro**, 2021.

FLORENTINO, J. A. Da Simplicidade à Crescente Complexidade dos Fenômenos do Mundo: A Necessidade de um Pensamento Mais Complexo. *Revista Eletrônica De Ciências Sociais*, 2009.

FORMAN, R. T.T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York, John Wiley & Sons, 1986

FRANCISCO, A. B. As Escalas de Análise na Geografia dos Estudos Ambientais. *Formação (Online)*, v. 2, n. 18, 2011.

FRITZ FILHO, L. F.; MIGUEL, L. A. A utilização da abordagem sistêmica para o diagnóstico de realidades agrícolas municipais. *Teor. Evid. Econ*, v. 8, n. 15, p. 151-167, 2000.

GALVÃO, L. N. G. B. “O que mudou?”: estudo das trajetórias dos sistemas agroflorestais no município de Irituia-PA. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

GOMES, L. B et al. As origens do pensamento sistêmico: das partes para o todo. *Pensando famílias*, v. 18, n. 2, p. 3-16, 2014.

GRASSI, G. et al. Critical adjustment of land mitigation pathways for assessing countries' climate progress. *Nature Climate Change*, v. 11, n. 5, p. 425-434, 2021.

GRIFFITH, J. J. **Recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação**. Viçosa: UFV, 1986.

HENKEL, K.; AMARAL, I. G. Análise agrossocial da percepção de agricultores familiares sobre sistemas agroflorestais no nordeste do estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, v. 3, n. 3, p. 311-327, 2008.

HIRAKURI, M. H. et al. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola**. Londrina: Embrapa Soja, v. 14, 2012.

IGLESIAS, F.; ALFINITO, S. (2006). A abordagem multimetodológica em comportamento do consumidor: dois programas de pesquisa na oferta de serviços. *Psicologia: Organizações e Trabalho*, 6(1), 138-165, 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Brasil). Irituia. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/irituia/panorama>. Acesso em: 15 out. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Brasil). Projeto Levantamento e Classificação do Uso da Terra. *Uso da Terra no Estado do Pará. Relatório técnico*, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv95892.pdf>. Acesso em 15 de out. 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Brasil). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA/Censo Demográfico, 2010/População. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1378>. Acesso em 24 de maio de 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Brasil). Áreas Territoriais, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html>. Acesso em 11/04/2024.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (Brasil). Manual de Recuperação de áreas Degradadas pela Mineração: Técnicas de Revegetação. Brasília, DF: Ibama, 1990.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (Brasil). Instrução normativa n. 4, de 13 de abril de 2011. Trata da necessidade de fazer cumprir a legislação ambiental, especialmente no que concerne aos procedimentos relativos a reparação de danos ambientais; estabelece exigências mínimas e norteia a elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD ou Áreas Alteradas Elaboração de PRADs. 2011. Brasília, DF, 2011.

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – IMAZON. Desmatamento na Amazônia cresce 10% em fevereiro, mostra Imazon. Pará e Mato Grosso lideram o ranking. 2020. Disponível em: <https://imazon.org.br/imprensa/desmatamento-na-amazonia-cresce-10-em-fevereiro-mostra-imazon-para-e-mato-grosso-lideram-o-ranking/>. Acesso em: 26 de out. 2020.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (Brasil). A estimativa da taxa de desmatamento por corte raso para a Amazônia Legal em 2019 é de 9.762 km<sup>2</sup>. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2019. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=5294](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294). Acesso em: 26 de out. 2020.

JACOBI, P. R. et al. Editorial N° 3/2019 Amazônia Ameaçada. *Ambiente & Sociedade*, v. 22, 2019.

LACOSTE, Y. **A geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. 1ª ed. Campinas: Papirus, 1988.

LAMB, D.; GILMOUR, D. **Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland, 2003.

LAUWE, J C.; POITEVIN, J; TIREL, J. C. **Nova gestão dos estabelecimentos agrícolas**. Paris. Dunod, 1969.

LESER H. et al. **Wörterbuch der Allgemeinen Geographie**. Braunschweig, 1993.

LIRA, M. V.; SOUTO, M. V.S.; DUARTE, C. R. Análise Multitemporal da Dinâmica da Paisagem para os Municípios de Barroquinha e Chaval, Noroeste do Estado do Ceará-Brasil, pelo Uso e Cobertura da Terra. *Anuário do Instituto de Geociências*, v. 42, n. 1, p. 471-482, 2019. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.11137/2019\\_1\\_471\\_482](http://dx.doi.org/10.11137/2019_1_471_482). Acesso em 23/02/2024.

LOBÃO, M. S. P; STADUTO, J. A. R. Modernização agrícola na Amazônia brasileira. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 2020, 58(2), e188276. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.182276>

LOPES, J. G. As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geográfica. *Geografia ensino & pesquisa*, v. 16, n. 2, p. 23-30, 2012.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon tipping point. *Science advances*, v. 4, n. 2, 2018.



MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: como recuperar áreas de preservação permanente voçorocas, taludes rodoviários e áreas de mineração.** 3. Ed. Viçosa- MG: aprenda fácil, 2013.

MASSUGA, F.; SOARES, S.; OLIVEIRA, S. L. D. A interdisciplinaridade como abordagem à sustentabilidade: uma revisão sistemática. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 2020. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/cccss/2020/01/interdisciplinaridade-sustentabilidade.html>

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v. 8, 2004.

MELLO, N. G. R.; ARTAXO, P. Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal. *Revista do Instituto de Estudos Brasileiros*, Brasil, n. 66, p. 108-129, abr. 2017.

Metzger, J. P. **O que é ecologia de paisagens?** *Biota Neotropica*, v. 28, n. 11, 2001.

MIGUEL, A. L. **Dinâmica e Diferenciação dos Sistemas Agrários.** Série Ensino a Distância. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Ministério do Meio Ambiente (Brasil). (2020). Recuperação de Áreas Degradadas. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/8705-recupera%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%A1reas-degradadas>. Acesso em 21 mai. 2021.

MOREIRA, M. A. N. Estudos da paisagem e elaboração de roteiros turísticos. *Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade*, v. 3, n. 2, p. 44-52, 2017.

MOTTA, F. C. P. A teoria geral dos sistemas na teoria das organizações. *Revista de Administração de Empresas*, Rio de Janeiro. 11(1): 17-33, 1971.

MOUTINHO, P. **"Redução de emissões por desmatamento e degradação florestal (REDD+): construindo os alicerces da economia verde no Brasil."** FBDS–Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, Brasil, 2012.

NASCIMENTO, D. R. do, ALVES, L. N., & SOUZA, M. L. Implantação de sistemas agroflorestais para a recuperação de áreas de preservação permanente em propriedades familiares rurais da região da Transamazônica, Pará. *Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento*, 2020, 13(2), 103. doi:10.18542/raf.v13i2.8711

NAVEGANTE-ALVES, L. F. et al. Transformações nas práticas de criação de bovinos mediante a evolução da fronteira agrária no sudeste do Pará. *Cadernos de Ciência & tecnologia*, v. 29, n. 1, p. 243-268, 2012.

NAVES, J.G. P.; Bernardes, M. B. J. A relação histórica homem/natureza e sua importância no enfrentamento da questão ambiental. *Revista Geosul*, v. 29, n. 57, p. 7-26, 2014.

NEVES, C. E. et al. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. *Sociedade & Natureza*, v. 26, n. 2, p. 271-285, 2014.

NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. *Revista Geografar*, v. 2, n. 1, 2007.

NUNES, F. A. Colonização agrícola e núcleos coloniais nas terras de florestas da Amazônia Oriental (Pará, século XIX). AEDOS, *Revista do Corpo Discente do Pós-Graduação em História da UFRGS*. v. 2, n. 3 (2009).

NUNES, S. et al. Challenges and opportunities for large-scale reforestation in the Eastern Amazon using native species. *Forest Ecology and Management*, v. 466, p. 118120, 2020.

OCTAVIANO, C. Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde. *ComCiência*, n. 120, p. 0-0, 2010.

PADOCH, C.; PINEDO-VASQUEZ, M. Saving slash-and-burn to save biodiversity. *Biotropica*, v. 42, n. 5, p. 550-552, 2010.

PARÁ. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e de Pesca - SEDAP/PA (2018-2019). Síntese Agropecuária da Produção Agrícola / Pecuária – Rebanho / Produção de Origem Animal / Produção Aquícola do Município: Irituia – Região de Integração. Núcleo de Planejamento / Estatística, 2020. Disponível em: <http://www.sedap.pa.gov.br/sites/default/files/S%C3%ADntese%20Agropecu%C3%A1ria%20-%20Irituia.pdf>. Acesso em 25 mar. 2024.

PASSOS, T. S.; OLIVEIRA, C. C. C. Relação Homem-Natureza e Seus Impactos no Ambiente, Saúde e Sociedade: Uma Problemática Interdisciplinar. *Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, v. 9, n. 1, 2016.

PETERS, F. et al. Forest ecosystem services at landscape level—Why forest transition matters?, *Forest Ecology and Management*, v. 534, p. 120782, 2023.

PINHEIRO, S. L. G. O enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências com soft-systems. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 27-37, 2000.

PINTO, J. C.; MAROJA, M. B. S. **Inventário da Oferta Turística do Município de Irituia – PA.** Secretária de Estado de Turismo do Pará - SETUR. Pará: A obra-prima da Amazônia. Belém, 2016. Disponível em: <[http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/iot\\_irituia\\_.pdf](http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/iot_irituia_.pdf)>. Acesso em 15 out. 2020.

PIOLLI, A. L.; CELESTINE, R. M.; MAGON, R. **Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor.** SEMA, SP, 2004.

PIOVESAN, J. C. et al. Processos ecológicos e a escala da paisagem como diretrizes para projetos de restauração ecológica. *Revista Caititu*, v. 1, n. 1, p. 57-72, 2013.

PLOEG, J. D. V. D. Camponeses e arte da Agricultura: **Um manifesto Chayanoviano.** Tradução **Claudia Freire.** – 1. Ed. – São Paulo; Porto Alegre. Editora Unesp; Editora UGRGS, 2016.

REBOUL, C. Modo de produção e sistema de cultivo e de criação. *Economie rurale*, Paris, p. 112, 1976.

REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro: uma introdução a agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994, p. 31 e 35.

RESQUE, A. G. L. et al. Agrobiodiversity and public food procurement programs in Brazil: influence of local stakeholders in configuring green mediated markets. *Sustainability*, v. 11, n. 5, p. 1425, 2019.

RIBEIRO, A. Estrutura e processos na interpretação da paisagem geográfica. *Boletim de geografia teórica*, v. 15, p.112-115, 1985.

RIBEIRO, E. C.; CARVALHO, J. A. A era da técnica e a catástrofe ecológica sob a perspectiva de Martin Heidegger. *IGT na Rede*, v. 9, n. 16, p. 02-24, 2012.

RITTER, L. M. O.; MORO, R. S. As bases epistemológicas da ecologia da paisagem. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, v. 3, n. 3, p. 58-61, 2012.

ROCHA-SANTOS, L. et al. The shrinkage of a forest: Landscape-scale deforestation leading to overall changes in local forest structure. *Biological Conservation*, v. 196, p. 1-9, 2016.

RODRIGUES, C. H.; SILVA, E. D. R.; MARCELINO, R. Diagnóstico sobre restauração de paisagens florestais. Fundación Avina, 2016

RODRIGUES, R.R.; CROUZEILLES, R.; STRASSBURG, B.B.N. “Apresentação” In CROUZEILLES R., RODRIGUES R.R., STRASSBURG, B.B.N (eds.) (2019). BPBES/IIS: Relatório Temático sobre Restauração de Paisagens e Ecossistemas. Editora Cubo, São Carlos pp.77, 2019.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E.V; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, p. 27-30, 2004.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. Geosystèmes et paysages: bilan e méthodes. Paris: Armand Colin Éditeur, 1991.

SANTOS, K. S.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Na Contramão do Desmatamento: o caso do município de Irituia, Amazônia, Pará. IX SINGA, X Simpósio Nacional de Geografia Agraria e IX Simpósio Internacional, 2019.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec. 1988.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. *Revista RA'E GA*, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003.

SCHMITZ, H. Abordagem sistêmica e agricultura familiar. In: MOTA, D. M.; SCHMITZ, H.; VASCONCELOS, H. E. M. (Org.). **Agricultura familiar e abordagem sistêmica**. Aracaju: Sociedade Brasileira de Sistema de Produção, 2005. p. 19-52.

Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia – SEMAGRI. Cadastro Agrícola de Irituia, IRITUIA, 2021.

SERPA, A. Paisagem, Lugar E Região: Perspectivas Teórico-Metodológicas Para Uma Geografia Humana Dos Espaços Vividos. *GEOUSP – espaço e tempo*, São Paulo, N°33, pp. 168- 185, 2013

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural - SENAR. Sistemas Agroflorestais (SAFs): conceitos e práticas para implantação no bioma amazônico/ Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). — 1. ed. Brasília: SENAR, 2017.

SHIMABUKURO, Y. E. et al. **Detecção de áreas desflorestadas em tempo real (Projeto DETER) para os anos de 2005 e 2006.** São José dos Campos, INPE, 2007.

SILVA, E. M.; NAVEGANTES-ALVES, L. F. Transformações nos sistemas de produção familiares diante a implantação do cultivo de dendê na Amazônia Oriental. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 40, 2017.

SILVA, H. J. F; GONÇALVES, W. H.; BEZERRA, B. G. Análises comparativas e uso da evapotranspiração obtida por sensoriamento remoto para identificação de áreas desmatadas na Amazônia. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2019, 78, 163-174.

SILVA, K. C. L. et al. Usos da terra e potencial de regeneração natural da vegetação nativa na bacia do rio Apeú, Castanhal, Pará. *Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 63, 2020.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M S. Geografia e ecologia da paisagem: pontos para discussão. *Sociedade & natureza*, v. 25, n. 3, p. 557-566, 2013.

SMITH, C. C. et al. Old-growth forest loss and secondary forest recovery across Amazonian countries. *Environmental Research Letters*, v. 16, n. 8, p. 085009, 2021.

SOARES FILHO, B. S. Análise da Paisagem Fragmentação e mudanças. Departamento de Cartografia, Centro de Sensoriamento Remoto – Instituto de Geociencias – UFMG. Belo Horizonte, 1998.

STRACHULSKI, J. O percurso do conceito de paisagem na ciência. *Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais*, v.4, n. 2, p. 03 – 33, 2015.

STRAND, J. et al. Spatially explicit valuation of the Brazilian Amazon forest's ecosystem services. *Nature Sustainability*, v. 1, n. 11, p. 657-664, 2018.

VALE, F. A. F. et al. Sustentabilidade municipal no contexto de uma política pública de controle do desmatamento no Pará. *Economía, sociedad y territorio*, v. 20, n. 62, p. 685-717, 2020.

VASCONCELLOS, M. J. E. **Pensamento Sistêmico: O novo Paradigma da Ciência.** – Campinas, SP:Papirus, 2002.

VIANA, V. M. **Biologia e Manejo de Fragmentos de Florestas Naturais.** Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1991, São Paulo. Anais. São Paulo: SBS, 1990.

VIEIRA, D. L. M.; HOLL, K. D.; PENEIREIRO, F. M. Agro-successional restoration as a strategy to facilitate tropical forest recovery. *Restoration ecology*, v. 17, n. 4, p. 451-459, 2009.

VILLA, P. M. et al. Policy forum: Shifting cultivation and agroforestry in the Amazon: Premises for REDD+. *Forest Policy and Economics*, v. 118, p. 102217, 2020.

WECKMÜLLER, R.; VICENS, R. S. As geotecnologias e a detecção de trajetórias evolutivas da paisagem: possibilidades metodológicas e aplicações (Geotechnologies and trajectory-based change detection: methodological possibilities and applications). *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 11, n. 6, p. 2140-2159, 2018.

WIENS, J. A. The Science and Practice of Landscape Ecology. In: KLOPATEK, J.M., GARDNER, R.H. (eds) **Landscape Ecological Analysis**. Springer, New York, NY, 1999.

World Wildlife Fund – WWF. Restauração Ecológica no Brasil: Desafios e Oportunidades. Brasília, 2014. Disponível em: [https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/restauracao\\_ecologica\\_1.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/restauracao_ecologica_1.pdf). Acesso em: 13/01/2024

WÜNSCH, J. A. **Elementos conceituais para a representação de sistemas agrícolas**. -- Pelotas: Embrapa Clima Temperado (INFOTECA-E), 2010. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/884547/1/documento299.pdf>. Acesso em 05 nov. 2020.

ZACHARIAS, A. A. A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental: um estudo de caso no município de Ourinhos-SP. Tese (Doutorado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

## APÊNDICES



## APENDICE A – ILUSTRAÇÃO: SISTEMAS AGROFLORESTAL



1

<sup>1</sup> O desenho foi elaborado por Taynara de Souza Santos, filha de agricultores familiares de Irituia.



## APENDICE B– ILUSTRAÇÃO: REGENERAÇÃO FLORESTAL



<sup>2</sup> O desenho foi elaborado por Taynara de Souza Santos, filha de agricultores familiares de Irituia.





## APENDICE D - GUIA DE ENTREVISTA HISTÓRICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURAS AMAZÔNICAS E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL

### ROTEIRO DE ENTREVISTA HISTÓRICA

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Contextualizar a realidade agrária do município de Irituia, identificando os eventos históricos importantes (políticos, agrícolas, econômicos, sociais) que influenciaram na dinâmica da trajetória do desmatamento e recuperação florestal e identificar as atividades mais comuns/significativas existentes no município de Irituia e onde elas se concentram espacialmente.

#### I. Informações Gerais

Entrevistado:

---

- a. Qual a origem do entrevistado:
- b. A quanto tempo mora no município?
- c. Trabalha em que Instituição:
- d. A quanto tempo trabalha na região? E na instituição:

#### II. Contexto histórico do município

- a. Como foi a colonização na região (Quem eram as pessoas? De onde vieram? O que faziam?)?
- b. Quais eram as atividades/usos mais comuns no município? E quais eram os elementos motivadores dos municípios para a implantação dessas atividades?
- c. Como tem evoluído o desmatamento e/ou a recuperação das florestas no município? Anos em que mais se desmatou/recuperou?
- d. Com relação ao desmatamento, quais foram as atividades que mais contribuíram para o desmatamento no município?
- e. Principais fatos/processos (criação do município, estrada, projetos, governos/políticas, conflitos) que impactaram positivamente na conservação das florestas do município e/ou contribuíram para o desmatamento?

#### III. Zoneamento do município.

- a. Quais as atividades/usos da terra mais expressivas existentes no município?
- b. Em quais localidades se encontram, especialmente, essas atividades no município? Identifique no mapa.

**IV. Contexto atual do município**

- a.** Como pode se descrever a situação atual do município, em relação ao desmatamento e recuperação florestal?
- b.** Por que tem um maior movimento de recuperação florestal no município?
- c.** Quais os maiores empecilhos para uma maior abrangência da recuperação florestal em Irituia?
- d.** Quais as atividades que foram implantadas no município que mais colaborou com a recuperação florestal?

## APENDICE E - GUIA DE ENTREVISTA RETROSPECTIVA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURAS AMAZÔNICAS E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL

### ROTEIRO DE ENTREVISTA RETROSPECTIVA

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**OBJETIVO:** Compreender a dinâmica das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal, em decorrência da evolução dos sistemas de produção introduzidos nos estabelecimentos agrícolas familiares, culminando no redesenho das paisagens das propriedades.

**PERGUNTA A SER RESPONDIDA:** Quais as condições internas e externas, ao estabelecimento, influenciaram os sistemas de produção e a trajetória de desmatamento ou de recuperação florestal?

#### I. Identificação geral

Entrevistado:

---

- a. Qual a origem do entrevistado?
- b. Qual a localização da propriedade: (Polo e comunidade pertencente)?
- c. Qual o histórico do estabelecimento agrícola
- d. Principais fatos que marcam a história na propriedade (ressaltando a respeito do desmatamento e recuperação florestal)

#### II. Da trajetória de Desmatamentos e Recuperação Florestal nas Propriedades.

- a. Como era a propriedade quando você chegou? Como ela foi mudando desde então?
- b. Quais os processos que ocorreram a nível de município que contribuíram para a trajetória de desmatamento e recuperação florestal no estabelecimento?

- c. Quais os fatores que ocorreram no a nível de estabelecimento que colaboraram para a trajetória de desmatamento e recuperação florestal desses agricultores?
- d. O que levou o agricultor (proprietário) a buscar recuperar as florestas em seu estabelecimento?
- e. Como as atividades exercidas na propriedade (sistema de produção) colaboraram (ou não), com a trajetória de recuperação florestal?
- f. Caso tenha áreas em recuperação florestal: A modificação do sistema de produção no estabelecimento foi derivada (em decorrência) de que especificamente?

### **III. Contexto municipal**

- a. Como pode-se descrever a situação atual do município, com relação ao desmatamento e recuperação florestal?
- b. Qual a sua visão sobre a recuperação florestal no município?
- c. Como você vê o futuro dos agricultores que realizam a recuperação florestal?

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO SÓCIO ECONÔMICO AMBIENTAL**

Entrevistador: \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Hora de início e fim: \_\_\_\_:\_\_\_\_ \_\_\_\_:\_\_\_\_

COMUNIDADE/VILA/TRAVESSA/VICINAL	REGIÃO DO ESTUDO	LOCALIZAÇÃO DO GPS
		S: _____ W: _____

**EIXO I - SOCIAL****I.II. IDENTIFICAÇÃO GERAL DA FAMÍLIA E INFORMAÇÕES GERAIS****I.II.I. ENTREVISTADO:** \_\_\_\_\_

IDADE: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ NATURALIDADE \_\_\_\_\_

MORA NA PROPRIEDADE: ( ) sim ( ) não

TRABALHA NA PROPRIEDADE: ( ) sim ( ) não



**I.II.III.** Em que ano chegou no:

Pará? \_\_\_\_\_

Município? \_\_\_\_\_

Neste estabelecimento? \_\_\_\_\_

**I.II.IV.** Participa de Organizações Sociais: ( ) Sim ( ) Não. Se sim, Quais:

**I.II.V.** Renda Familiar:

**I.II.V.I.** Principais produtos agropecuários comercializados:

Produtos (vegetal, animal)	Importância: 1 – Muito; 2 – Médio; 3 – Pouco	Antes: Qual Produto?	Importância: 1 – Muito; 2 – Médio; 3 – Pouco
1º -			
2º -			
3º -			
4º -			
5º -			
6º -			
7º -			
8º -			
9º			
10º			

**I.II.V.II.** Existem atividades que vocês faziam e não fazem mais? ( ) Sim ( ) Não .

Se sim, quais? \_\_\_\_\_

**I.II.V.III.** Renda de Atividades Não-Agrícolas: \_\_\_\_\_

Atividade(s) não agrícola(s)	Quantidade?	Desde Quando?
Trabalhador assalariado (*especificar público ou privado)		
Proprietário de comércio (*que tipo de comércio)		
Aposentadoria/Pensão (*quantas pessoas)		
Bolsa Família (*quantas pessoas)		
Venda de mão-de-obra temporária (*especificar)		
Aluguel (de pasto, terras, equipamentos ou imóveis)		
Prestação de serviços (carpinteiro, pedreiro, transporte (motorista, taxista ou mototaxista), atravessador e etc).		
Outros (*especificar):		



## EIXO II – AMBIENTAL

### II.I. USO DA TERRA

II.I.I. Área total (ha): \_\_\_\_\_

II.I.II. Qual a fonte de água da propriedade? \_\_\_\_\_

II.I.III. Possui Cadastro Ambiental rural - CAR: ( ) Sim ( ) Não

II.I.IV. O que tem plantado na sua área? Qual o tamanho?

PARCELA	USO	TAMANHO (ha ou tarefa)
1	SISTEMAS AGROFLORESTAIS	
2	QUINTAL AGROFLORESTAL	
3	CAPOEIRA PRESERVADA (JUQUIRA)	
4	CAPOEIRA POUSIO (JUQUIRA EM POUSIO)	
5	MATA	
6	ROÇA (CORTE E QUEIMA)	
7	ROÇA (MECANIZADA)	
8	CULTIVOS PERENES	
9	OUTROS (EX: HORTAS)	

### II.V. EXTATIVISMO

Realiza Extrativismo?

Item (frutos, óleos, madeira, caça, pesca)	Sempre teve disponível na mesma quantidade que tem hoje?	É um produto importante? *se não, não marque.
Açaí nativo		Venda ( ) Consumo ( )
tucumã		Venda ( ) Consumo ( )
Madeira		Venda ( ) Consumo ( )
Andiroba		Venda ( ) Consumo ( )
Bacaba		Venda ( ) Consumo ( )
Piquiá		Venda ( ) Consumo ( )
Mel		Venda ( ) Consumo ( )
produtos medicinais		Venda ( ) Consumo ( )
Castanha		Venda ( ) Consumo ( )
Pataú		Venda ( ) Consumo ( )
Outros:		Venda ( ) Consumo ( )
		Venda ( ) Consumo ( )
		Venda ( ) Consumo ( )

		Venda ( ) Consumo ( )
--	--	-----------------------

## II.VI. SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS)

**II.VI.I.** Você possui SAFs? ( ) Sim ( ) Não

Se sim, quantos Safs você possui? \_\_\_\_\_

Se não, você gostaria de implantar SAF: ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual o motivo de não ter implantado SAFs?

---



---

**II.VI.II.** Quais as dificuldades que você vê na implantação dos safs \_\_\_\_\_

---



---

**II.VI.III.** Quando começou a implantar o seu primeiro SAF ? \_\_\_\_\_

**II.VI.IV.** Quais vantagens em implantar o(s) SAF(s)? \_\_\_\_\_

---



---



---

**II.VI.V.** Qual atividade era exercida na área antes da implantação do(s) SAF(s)?

---



---

**II.VI.VI.** A área de SAF fica localizado onde? (topograficamente)

- Igapó (inundada por rios)
- Várzeas (próximo a rios, sofrendo influência direta da sazonalidade)
- Terra firme

**II.VI.VII.** Caracterização geral dos SAF's do estabelecimento

SAFs Espécies principais e	Tamanho do SAF e quantidade de plantas por espécie (se souber)	Tipo de preparo da área (mecanizada, manual)	Espaçam ento alinhado (sim ou não)	Irrig ação (sim ou não)	Uso de adubo (químico e/ou orgânico )	Praga e doença (sim ou não)	Usa inseticid a? Ou outro produto para controla r praga ou doença? Qual?	Quantid ade colhida (especifi car unidade)	Quantid ade vendida (especifi car unidade)
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

**II.VI.VIII.** Como você está vendo o futuro da comunidade/localidade nos próximos anos, em relação aos SAFs?

---



---



---

## II.VII .I MÃO DE OBRA

**II.VII.II.** A mão de obra familiar é suficiente para conduzir o processo produtivo da propriedade?

( ) Sim ( ) Não ( ) Sim, mas o trabalho está pesado.

**II.VII.III.** Contratam mão de obra externa: ( ) Sim ( ) Não.

Se sim, em qual período? \_\_\_\_\_, em qual quantidade? \_\_\_\_\_

**II.VII.IV.** Para quais atividades há a contratação de mão de obra? \_\_\_\_\_

**II.VII.V.** Sempre contrataram? ( ) Sim ( ) Não. Se não, começaram a contratar por quê? \_\_\_\_\_

**II.VII.VI.** Vocês conseguem outro tipo de ajuda para mão de obra nas atividades dos SAFs, roça e área de regeneração natural? Se sim, em quais atividades? (troca de dia, mutirão ou outras?) \_\_\_\_\_

### **EIXO III – AMBIENTAL (RECUPERAÇÃO FLORESTAL)**

#### **REGENERAÇÃO NATURAL (JUQUIRA ENRIQUECIDA)**

**III.I.** Quando começou a deixar recuperar (**crescer o mato**)? \_\_\_\_\_

**III.II.** Porque decidiu deixar regenerar? \_\_\_\_\_

**III.III.** Qual atividade era exercida na área antes da regeneração? \_\_\_\_\_

**III.IV.** Pretende usar a área para outros fins futuramente? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, para quê? \_\_\_\_\_

**III.V.** A área em recuperação florestal, fica onde? (topograficamente)

- Igapó (próximo a rios);
- Várzeas ( )
- Terra firme ( )

**III.VI.** Tem algum motivo específico para essa localização da recuperação? \_\_\_\_\_

**III.VII.** O que percebe de vantagens após a regeneração florestal dessa área? \_\_\_\_\_

**III.VIII.** Do ponto de vista biológico quais benefícios a nível da área:

Aumentou o volume de folhagem (acúmulo de matéria orgânica)? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual percebeu o maior aumento: ( ) SAFs ( ) Regeneração natural

Aumentou a Umidade do solo (baixa evaporação)? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual percebeu o maior aumento: ( ) SAFs ( ) Regeneração natural

Reduziu a erosão? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual percebeu o maior aumento: ( ) SAFs ( ) Regeneração natural

Reduziu o aparecimento de pragas? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual percebeu o maior aumento: ( ) SAFs ( ) Regeneração natural

Aumentou o aparecimento de animais? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual percebeu o maior aumento: ( ) SAFs ( ) Regeneração natural

Se próximo a corpos hídricos, observou melhora? ( ) Sim ( ) Não  
Se sim, em qual percebeu o maior aumento: ( ) SAFs ( ) Regeneração natural

**III.IX.** Quais os empecilhos observados para a recuperação florestal com a regeneração natural e com safes?

- ( ) Não vê empecilhos ou dificuldades
- ( ) Queimadas/incêndios
- ( ) Seca
- ( ) Não obtenção renda, como teria se fosse implantada outra atividade
- ( ) Perda de área
- ( ) Praga
- ( ) Animais do vizinho

Outros: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**III.X.** A área de regeneração natural dá retorno econômico? ( ) Sim ( ) Não.

Se sim, de que forma?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**III.XI.** Caso não tenha capoeira (juquirá) preservada:

O que leva à não ter área em recuperação?

---

---

---

**III.XII.** Se fosse reservar uma área para a recuperação florestal, onde seria? (topograficamente)

- Igapó (inundada por rios)
- Várzeas (próximo a rios, sofrendo influência direta da sazonalidade)
- Terra firme

**III.XIII.** Você gostaria de expandir sua área de SAF ou de regeneração natural permanente?

---

---

---

**III.XIV.** Você percebe uma especificidade do município de Irituia em relação a outros municípios do Nordeste Paraense a respeito da recuperação florestal?

---

**III.XV.** Realiza experiências/coisas novas/invenções/testes? Quais?

---

---

**III.XVII.** Quais são seus planos para os próximos anos para a propriedade?

---

---

---

---

**APÊNDICE G – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS TRAJETÓRIAS ANALISADAS EM ÁREAS DE AGRICULTURA FAMILIAR**

**Áreas anteriormente de roça em processo de regeneração natural**



**Comunidade do Boa Vista – Região do Matutuí**

**Sistemas agroflorestais em áreas anteriormente de roça**



**Comunidade do Patrimônio – Região do Itabocal**



**Áreas de Pastagens em Processo de Regeneração Natural**



**Comunidade da Floresta – Região do Itabocal**

**Sistemas agroflorestais em áreas de Pastagens**



**Comunidade Aparecida – Região do Itabocal**



**Áreas Conservadas****Comunidade São Bento – Região da Galiléia**



**APÊNDICE H – FOTOS DE ÁREAS DESMATADAS EM PROPRIEDADES AGRICOLAS FAMILIARES E AGRICOLAS NÃO FAMILIARES**

**Desmatamento para a implantação de pastagem em áreas de agricultores não familiares em Irituia - 2021**



**Km 15- Região do Arauaí**



**Comunidade Ólaria -Região do Lago**

**Desmatamento para a implantação de roça em área de agricultura familiar em Irituia**



**Comunidade da Brasileira -Região do Piripindeua**



## APÊNDICE I – REGISTRO DE CAMPO

**Região do Itabocal****Região do Baixo Irituia****Região do Itabocal****Região da Penha****Região do Lago****Região do Piripindeua**



**APÊNDICE J – FOTOS DE ÁREAS EM RECUPERAÇÃO FLORESTAL DAS PAISAGENS EM IRITUIA**





**APÊNDICE K – FOTOS DE ANTES E DEPOIS, EM UMA ÁREA DE PROPRIEDADE AGRÍCOLA FAMILIAR QUE FOI IMPLANTADO SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM ÁREAS DE PASTAGENS.**

Propriedade do agricultor familiar Carlos Alberto



Em 2013



Em 2021

**ANEXO A - ARTIGO COMPLETO APRESENTADO AO IX SIMPOSIO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA E X SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA**

