



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI  
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS/PPGCA**

**ÁUREA SILVA ALMEIDA**

**PERCEPÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS POR AGRICULTORES  
FAMILIARES NA AMAZÔNIA ORIENTAL: SUBSÍDIOS PARA A RESTAURAÇÃO  
FLORESTAL**

**Belém - PA**

**2019**

**ÁUREA SILVA ALMEIDA**

**PERCEPÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS POR AGRICULTORES FAMILIARES  
NA AMAZÔNIA ORIENTAL: SUBSÍDIOS PARA A RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará em convênio com EMBRAPA – Amazônia Oriental e Museu Paraense Emílio Goeldi, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Clima e dinâmica Socioambiental na Amazônia

Linha de Pesquisa: Ecossistemas Amazônicos e Dinâmicas Socioambientais

Orientadora: Dra. Joice Nunes Ferreira

Coorientadora: Dra. Emilie Suzanne Coudel

**Belém - PA**

**2019**

**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)**

---

A447p Almeida, Áurea Silva  
Percepção de Serviços ecossistêmicos por agricultores familiares  
na Amazônia Oriental: subsídios para a Restauração florestal /  
Áurea Silva Almeida. — 2019.  
62 f. : il. color.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Joice Nunes Ferreira  
Coorientação: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Emilie Suzanne Coudel  
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Ambientais, Instituto de Geociências, Universidade  
Federal do Pará, Belém, 2019.

1. Serviços ecossistêmicos. 2. Percepção. 3. Sistemas  
agroflorestais. 4. Restauração florestal. 5. Nordeste do Pará. I.  
Título.

CDD 630.275

---


ÁUREA SILVA ALMEIDA

**PERCEPÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS POR AGRICULTORES  
FAMILIARES NA AMAZÔNIA ORIENTAL: SUBSÍDIOS PARA A  
RESTAURAÇÃO FLORESTAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará em parceria com o Museu Paraense Emílio Goeldi e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Oriental, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Data de aprovação: 30 / 04 / 2019

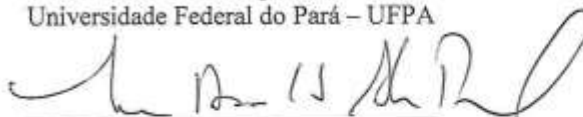
Banca Examinadora:



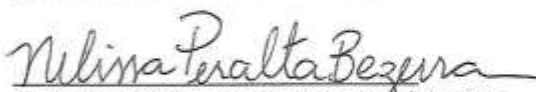
Profa. Dra. Joice Nunes Ferreira – Orientadora  
Doutora em Ecologia  
Embrapa Amazônia Oriental - EMBRAPA



Prof. Dr. Everaldo Barreiros de Souza – Membro  
Doutor em Meteorologia  
Universidade Federal do Pará – UFPA



Profa. Dra. Marcia Aparecida da Silva Pimentel –  
Membro  
Doutora em Geografia  
Universidade Federal do Pará – UFPA



Profa. Dra. Nelissa Peralta Bezerra – Membro  
Doutora em Sociologia  
Universidade Federal do Pará – UFPA

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de pesquisa fornecida. Ela foi fundamental para minha permanência no curso. À Embrapa Amazônia Oriental e à Universidade Federal do Pará pelos espaços de estudo e aos professores do curso da pós-graduação em Ciências Ambientais que foram essenciais para minha formação.

Às minhas super orientadoras Joice Ferreira e Emilie Coudel, pelo apoio, paciência, dicas e contribuições neste trabalho e também por me inspirarem na vida profissional e maternal (risos). Gratidão por terem acreditado na minha capacidade!

À minha família, especialmente a meu pai pelo teto concedido há exatos 26 anos e pelas lições de moral, e à minha mãe, que sempre foi exemplo de pessoa batalhadora para mim desde muito cedo.

À minha amiga Ana Alice pelo apoio em campo, pelas conexões, conversas, risadas e poemas durante minha estadia em Irituia. Fez com que tudo fosse mais bonito!

Às minhas amigas Laís e Paula pelo incentivo da minha inserção e seguimento nesse programa de pós-graduação, apesar das tempestades emocionais.

À Tainá Madalena, pelo apoio mútuo durante esses anos de pós-graduação.

Ao Lucas pelo suporte quando eu mais precisei, na reta final da dissertação.

Aos meus amigos do mestrado, por sentir, ressentir e sobreviver à maresia, Larisse, Filipe, Ana Paula e Eduardo pelos seminários, risos, conversas, memes, desesperos e sobretudo pela amizade bonita que cultivamos nesses dois anos, torço muito pelo sucesso de cada um de vocês.

À Nilvya Cidade que me apresentou um forte grupo de apoio e amizade.

À Flori, que desde o momento que a conheci juntamente a tantas mulheres sagradas, minha vida mudou completamente e coisas boas passaram a vir.

À todos que de forma direta e indireta contribuíram para que eu chegasse aqui, minha mais sincera gratidão.

## RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são comumente recomendados para a restauração de áreas degradadas de agricultores familiares. O uso desse sistema de produção agrícola é pertinente, tanto por já ser uma prática tradicional dos agricultores em alternativa à agricultura itinerante, quanto pela comprovada oferta de diversos serviços ecossistêmicos, em comparação a outros sistemas de produção. Devido a carência de estudos sobre a dimensão sociocultural de Serviços ecossistêmicos, o entendimento dos benefícios para os seres humanos e sua importância em áreas de SAFs e de remanescentes florestais, nesse trabalho, buscou-se a compreensão da percepção dos serviços ecossistêmicos por agricultores familiares no Nordeste Paraense visando subsidiar ações que aumentem a abrangência e eficiência da restauração florestal. Foi realizada a caracterização das estratégias de recuperação florestal a partir da coleta de dados primários – via entrevista, questionário semiestruturado, questionário ilustrado e escala Likert – junto aos agricultores residentes no município de Irituia (PA). A partir da percepção relativa baseada em escala Likert, observou-se que, dentro do conjunto estudado, os agricultores reconhecem os benefícios advindos das paisagens naturais e dos sistemas agroflorestais, apresentando em geral alta percepção de serviços ecossistêmicos em todas as categorias propostas pela Avaliação ecossistêmica do Milênio (provisão, regulação, suporte e cultural). Entretanto, as maiores pontuações foram obtidas para os serviços culturais referentes a tranquilidade e paz de espírito em ambientes mais naturais e arborizados, bem como os serviços de provisão relacionados à água. Observou-se ainda que o grupo de agricultores com menor área de reserva florestal e maior área de SAF foi relacionado às percepções mais altas de serviços ecossistêmicos. Este resultado sugere que a perda de área florestal, no âmbito individual, possivelmente leva a uma maior sensibilização quanto aos benefícios dos sistemas naturais e, com isso, o incremento das áreas de SAF constituem uma tentativa de retorno às funções e benefícios perdidos pela degradação ambiental ao longo do tempo. Foi possível também observar que os agricultores da região possuem um entendimento de que os SAFs que manejam contribuem para a restauração de áreas degradadas. Por outro lado, a alta percepção de serviços ecossistêmicos não refletiu em sistemas com maior diversidade de plantas. De forma geral, programas de apoio são necessários para fortalecer a capacidade dos SAFs em prover serviços ecossistêmicos e aumentar a conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos, Sistemas agroflorestais, Recuperação florestal.

## ABSTRACT

The agroforest systems are commonly recommended to family farmers who seeks to recover degraded areas. The use of this agriculture production system is relevant not only because it offers a proved diversity in ecosystem services, but also because it already is a traditional alternative to itinerant agriculture. Due to the lack of studies about de sociocultural dimension of ecosystem services and the benefits of agroforest system areas, we seek to evaluate in this work the perception and comprehension of northeast Pará family farmers about these. Pursuing this target, we realize the categorization of forest recovery strategies from a primary data collection – interviews, semi structured questionnaire, illustrated questionnaire and Likert Scale – within the Irituia (PA) residents. Through the relative perception based on the Likert scale application, we noticed that the agricultures recognize the benefits accruing from agroforest systems and natural landscapes. Not only, had the studied group demonstrated high perception of ecosystem services in all proposed categories in the Millennium ecosystem evaluation. Furthermore, the group of agricultures with a smaller area of forest reserve and bigger area of agroforest systems is related to higher perceptions about the ecosystem services. The result suggest that a lost in forest area, in the individual level, probably drives to a higher sense about the benefits of natural systems and then, for those, the increment in agroforest system areas constitutes an attempt to return to functions and benefits lost through environmental degradation over time. The biggest motivations to forest recovery through agroforest systems, named by the farmers, were food security and commodities trade. Was also possible to identify that the agricultures of northeast Pará have an understanding that agroforest systems use contributes to recover degraded areas. Otherwise, the high perception about ecosystem services did not reflect in the plants diversity. In general, we can say that support programs are necessary to strengthen the agroforest systems capacity of provide ecosystem services and increase the biodiversity conservation.

Key-Words: Ecosystem Services, Agroforest Systems, Forest Recovey.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Localização do município de Irituia (PA).....	22
Figura 2-	Aplicação do questionário ilustrado sobre serviços ecossistêmicos com os agricultores familiares em diferentes comunidades rurais, Irituia, Pará (n=30).....	24
Figura 3-	Relação entre área de reserva florestal e área de saf dentro dos estabelecimentos rurais de Irituia.....	25
Figura 4-	Uso da terra do município de Irituia e localização dos agricultores de acordo com a tipologia proposta, extraída do TerraClass (2014) com os grupos de Agricultor tipo 1) pouco SAF e pouca reserva florestal; Agricultor tipo 2) muita reserva florestal e pouco SAF; Agricultor tipo 3) muito SAF e pouca reserva florestal.....	27
Figura 5-	Atividades agrícolas produtivas dos agricultores avaliados em Irituia, Pará: Roça, Quintal Agroflorestal, Dendê, Citrus e Horta .....	29
Figura 6-	Características dos Sistemas Agroflorestais praticados por 30 agricultores familiares no município de Irituia, Região do nordeste Paraense, indicando a idade (A), tamanho (B), proporção na área do estabelecimento rural (C) dos Sistemas Agroflorestais.....	30
Figura 7-	Distribuição da proporção de área das florestas secundárias nos estabelecimentos rurais consideradas como reserva florestal (A) e como capoeiras em pousio (B) por 30 agricultores familiares no município de Irituia, Pará.....	31
Figura 8-	Ranqueamento dos serviços ecossistêmicos mais valorizados pelos agricultores familiares praticantes de Sistemas Agroflorestais no município de Irituia, Pará (n=30). O ranqueamento varia de 0 (menos valorizado) a 3 (mais valorizado). Os serviços ecossistêmicos avaliados abrangem as quatro categorias do Millenium Ecosystem Assessment (2005): provisão, regulação, cultural e suporte.....	32



Figura 9-	Relação entre riqueza de espécies nos SAFs e percepção de serviços ecossistêmicos, baseados em somatória global da escala Likert, para 30 agricultores familiares no município de Irituia, Pará.....	36
Figura 10-	Motivações declaradas pelos agricultores familiares de Irituia, Pará, para implantar Sistemas Agroflorestais (n=30).....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Características do município de Irituia, Pará.....	23
Tabela 2-	Tipologia de grupos de agricultores entre o percentual de área de SAF e área de Reserva florestal.....	26
Tabela 3-	Perfil dos agricultores de Irituia, Pará.....	28
Tabela 4-	Forma de implantação dos SAFs no município de Irituia, Pará.....	31
Tabela 5-	Médias de percepção geral dos serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares estudados em Irituia, Pará (n=30), baseada em escala Likert.....	33
Tabela 6-	Comparação de médias de percepção de serviços ecossistêmicos baseadas em escala Likert entre grupos de agricultores familiares no município de Irituia, Pará. Grupo 1) pouco SAF e pouca reserva florestal; Grupo 2) muita reserva florestal e pouco SAF; Grupo 3) muito SAF e pouca reserva floresta.....	34
Tabela 7-	Correlação de Pearson e Tau de Kendall entre percepção de Serviços Ecossistêmicos (SE) pelos agricultores e área de SAF (%); Idade do SAF e área de reserva florestal (%)......	35
Tabela 8-	Comparação das médias de percepção de serviços ecossistêmicos entre agricultores familiares que tem sistemas agroflorestais ou roças tradicionais como principal fonte de renda, no município de Irituia, Pará.....	35

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>12</b>
1.1 Objetivos .....	15
1.2 Projeto Refloramaz.....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
2.1 Sistemas agroflorestais (SAF) e Restauração ecológica .....	17
2.2 A percepção de Serviços ecossistêmicos .....	18
2.3 Os Sistemas agroflorestais no município de Irituia, Pará .....	20
2.4 “Agricultor familiar” e “Camponês”.....	21
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
3.1 Sistemas agroflorestais (SAF) e Restauração ecológica .....	22
3.2 Coleta de dados .....	23
3.3 Análise de dados .....	25
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
4.1 Caracterização dos agricultores familiares estudados em Irituia, Pará .....	28
4.1.1 Perfil dos agricultores familiares .....	28
4.1.2 Atividades agrícolas dos agricultores familiares entrevistados .....	29
4.2 Caracterização das estratégias de recuperação.....	30
4.3 Percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares .....	32
4.4 Comparação de percepção relativa de agricultores baseado em tipologia .....	34
4.5 Avaliação da diversidade de plantas nos SAFs em relação à percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores .....	36
4.6 Motivações dos agricultores para recuperação florestal .....	37
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>40</b>
5.1 Percepção geral dos serviços ecossistêmicos .....	40
5.2 O que leva os agricultores a possuírem alta percepção dos serviços ecossistêmicos e quais as implicações de suas percepções? .....	42
5.3 Limitações metodológicas nos estudos de percepção com escala likert.....	44
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>46</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS ....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE A - .....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE B -.....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE C - .....</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Iniciativas de restauração florestal, em nível global e regional, vêm emergindo fortemente visando recuperar funções e benefícios dos ecossistemas. Independente da escala em que estão sendo realizados, os esforços de restauração florestal levarão muitas décadas, financiamento em longo prazo, vontade política, trabalho e compromisso pessoal para restaurar também a relação entre pessoas e florestas (CHAZDON *et al.*, 2008).

Para inspirar decisões visando amenizar a crise climática global e reforçar a restauração, o período de 2021-2030 foi declarado como a Década das Nações Unidas sobre Restauração de Ecossistemas (ONU, 2019). A restauração vem sendo impulsionada por compromissos globais ligados à proteção da biodiversidade (Conferência das partes, Convenção da diversidade biológica - CDB, 2010) e de mitigação das mudanças climáticas, a exemplo do Acordo de Paris durante a 21ª Conferência das Partes (COP-21).

O Brasil aderiu a acordos internacionais como o Desafio de Bonn e a iniciativa 20x20 e estabeleceu uma grande meta em restaurar, reflorestar e promover a recuperação natural<sup>1</sup> de 12 milhões de hectares de florestas até 2030 (MAPA, 2016). O compromisso brasileiro de recuperação de áreas é em grande parte na Amazônia, especialmente em estados com maiores taxas de desmatamento como é o caso do Pará.

A nível nacional, diante do desafio da implementação da Lei nº 12.651/2012, o Ministério do Meio Ambiente efetuou em 2017 o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. No qual, além de atender as demandas exigidas pela Lei, visa fortalecer as políticas públicas, incentivos financeiros, práticas agrícolas e outras medidas que permitirão a recuperação da vegetação nativa (PLANAPEG, 2017).

Adicionalmente, o Brasil instituiu a Política Nacional para Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG), por meio do Decreto nº 8.972/2017, para “articular, integrar e promover políticas, programas e ações indutoras da recuperação de florestas e demais formas de vegetação nativa e impulsionar a regularização ambiental das propriedades rurais brasileiras, nos termos do novo código florestal” (PROVEG, 2017).

<sup>1</sup> Restaurar: processo e prática de auxiliar a recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído (SER, 2004); Reflorestar: plantação de árvores, nativas ou não, em povoamentos puros ou não, para formação de uma estrutura florestal em área que foi desmatada há menos de 50 anos (ARONSON *et al.*, 2011); Recuperar: refere-se a diferentes técnicas aplicáveis visando reverter a situação de um ecossistema degradado para um estado desejável, independentemente do nível de degradação (ARONSON *et al.*, 2011).

Alternativas como a regeneração natural e os Sistemas Agroflorestais (SAFs) implicam em melhor custo-benefício para a restauração florestal, uma vez que o plantio de árvores, que geralmente impõe alto custo financeiro. Além disso, os agricultores familiares tradicionalmente cultivam SAFs, em particular na Amazônia, através de conhecimentos acumulados e transmitidos por gerações pela família (HENKELL; AMARAL, 2008). Esses sistemas podem constituir uma fase de transição, seguindo um “modelo agrossucessional” para uma floresta mais biodiversificada, próximos à condição de floresta nativa (VIEIRA; HOLL; PENEIREIRO, 2009). Por esses motivos, os SAFs estão sendo apontados como o modelo de restauração florestal mais amplamente utilizado na Amazônia (ALMEIDA; SABOGAL; BRIENZA, 2007).

O Sistema agroflorestal (SAF) é constituído por consórcio de cultivos agrícolas com espécies arbóreas nativas e/ou exóticas (AMADOR, 2003). Esse modelo é tradicionalmente utilizado na Amazônia por compor uma alternativa à agricultura itinerante praticada na região e diminuir a pressão sobre as florestas (DUBOIS, 1996). Considera-se que os SAFs promovem mais benefícios para a biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (SE) se comparado a outros sistemas produtivos, ainda que menos do que florestas naturais conservadas (BRANCALION; RODRIGUES; GANDOLFI, 2015; SANTOS *et al.*, 2019).

Há diversos estudos evidenciando que os SAFs promovem grande diversidade de Serviços ecossistêmicos, em particular a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas (PADOVAN, 2010) incluindo áreas de estudo no Brasil (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008; PARRON *et al.*, 2015; POMPEU; KATO; ALMEIDA, 2017) além de revisões bibliográficas (JOSE, 2009; REY BENAYAS *et al.*, 2009; SWINTON *et al.*, 2007).

Apesar de todos os benefícios promovidos pelos Sistemas agroflorestais, faltam incentivos que motivem os agricultores a manterem modos de produção ambientalmente amigáveis (AJAYI, 2007). Compreender a motivação dos agricultores é um dos fatores chave para o sucesso da restauração (DIEDERICHSEN *et al.*, 2017), pois estes são os agentes que implementam a recuperação florestal e a adoção de sistemas de cultivo mais sustentáveis.

A percepção de serviços ecossistêmicos pode influenciar na motivação destes atores a participar de iniciativas de restauração de áreas degradadas. Em estudo realizado na Austrália, por exemplo, demonstraram que a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos compreenderiam as maiores motivações para a restauração de ambientes por participantes com diferentes funções de restauração, grupos comunitários, agências governamentais,

organizações privadas e proprietários de terras (HAGGER; DWYER; WILSON, 2017). Porém, estudos abordando as questões sociais da restauração são escassos, principalmente sob o espectro da percepção (ARONSON *et al.*, 2010; WORTLEY *et al.*, 2013), no Brasil e na Amazônia em particular.

Os Serviços Ecossistêmicos correspondem aos benefícios gerados para as pessoas que são obtidas dos ecossistemas (Millennium Ecosystem Assessment-MEA, 2005). De acordo com o MEA, tais serviços são classificados em provisão, regulação, cultural e suporte. Estudos focaram por muito tempo sobre os SE prestados por ecossistemas naturais e sobre a perda destes serviços em decorrência das ações humanas (CONSTANZA, 1997). É crescente o número de estudos sobre os valores – materiais e não materiais - que as pessoas atribuem à natureza e aos ecossistemas (TORRES *et al.*, 2016). No entanto, poucos estudos têm focado na dimensão sociocultural dos serviços ecossistêmicos, sendo necessário avançar também na compreensão dos serviços ecossistêmicos enquanto pacote de benefícios para os seres humanos (MARTIN-LOPEZ *et al.*, 2012).

Como os SAFs estão relacionados com diversos benefícios ambientais como biodiversidade, água, carbono (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008) é plausível supor que a atitude de implantar SAFs tenha sido determinada por uma maior percepção dos serviços ecossistêmicos. Da mesma forma, espera-se que a manutenção de maiores áreas de remanescentes florestais esteja relacionada com uma maior percepção dos serviços ecossistêmicos. Entretanto, essa relação ainda permanece pouco explorada pela Ciência e assim será o objeto do presente estudo. Acredita-se que a compreensão dessa questão seja relevante para verificar se de fato, a adoção de SAFs por agricultores familiares resulta em maior oferta de serviços ecossistêmicos e conseqüentemente proporciona maior capacidade em contribuir para a restauração florestal de paisagens.

Levando em consideração a necessidade de engajamento e incentivo aos agricultores familiares para realizar a recuperação florestal, este estudo analisa a percepção de agricultores familiares na Amazônia Oriental sobre os serviços ecossistêmicos. Especificamente, buscamos responder as seguintes perguntas: 1) Como se caracterizam as áreas de SAFs e reservas florestais mantidas por agricultores familiares como potenciais áreas de restauração florestal? 2) Quais serviços ecossistêmicos são relativamente mais valorizados e quais são menos valorizados pelos agricultores? 3) Como é a percepção pelos agricultores familiares dos serviços ecossistêmicos ofertados pelas áreas naturais e SAFs? 4) Agricultores que detém maior percepção dos serviços ecossistêmicos possuem maiores áreas de SAFs e/ou

florestas e seus SAFs são mais biodiversos? 5) Quais são as motivações dos agricultores familiares para a recuperação florestal por meio de SAFs ou manutenção de florestas em regeneração?

Nesse contexto, considerando o escopo das Ciências ambientais, a presente pesquisa busca compreender a percepção de serviços ecossistêmicos por agricultores familiares que praticam Sistemas Agroflorestais com vistas a apoiar iniciativas de restauração florestal.

## **1.1 Objetivos**

### Objetivo Geral

- ✓ Compreender o grau de importância e percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares que praticam Sistemas Agroflorestais, de forma a subsidiar ações que aumentem a abrangência e eficiência da restauração florestal.

### Objetivo Específico

- ✓ Caracterizar as áreas de SAFs e de reservas florestais como potenciais áreas de restauração florestal
- ✓ Determinar quais os serviços ecossistêmicos são relativamente mais valorizados e quais são menos valorizados pelos agricultores
- ✓ Compreender a percepção dos agricultores com relação aos serviços ecossistêmicos ofertados pelas áreas florestadas
- ✓ Determinar se uma maior percepção dos agricultores quanto aos serviços ecossistêmicos das florestas resulta em áreas com maior valor ecossistêmico em seu estabelecimento (ie. SAFs mais biodiversos, maior cobertura florestal).
- ✓ Detectar as principais motivações dos agricultores familiares para a recuperação florestal

## **1.2 Projeto Refloramaz**

Este estudo está inserido no projeto de pesquisa “RELORAMAZ – Recuperação florestal por agricultores familiares no leste da Amazônia: como melhorar o balanço entre benefícios ambientais e socioeconômicos?”. Este projeto possui como objetivo principal identificar, dentre os diferentes atores envolvidos em processos de restauração florestal na Amazônia, os fatores que motivam os agricultores familiares a participarem em ações de

restauração e avaliar as condições que permitem um maior equilíbrio entre serviços ambientais e benefícios sociais a partir de uma perspectiva multidisciplinar – ecológica, produtiva, social e econômica – para apoiar a definição de políticas nacionais e estaduais para a restauração.

O projeto possui como núcleo central a cooperação das instituições EMBRAPA Amazônia Oriental (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Amazônia Oriental), CIRAD (Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement) e UFPA (Universidade Federal do Pará).

Durante a pesquisa de campo exploratória realizada em janeiro de 2018, foram visitados agricultores familiares com experiência em SAFs nos municípios do Nordeste do Pará Tomé-açu, Irituia e Bragança para uma primeira observação sobre diferenças nas práticas e percepções. Para este trabalho, foi escolhido o município de Irituia devido sua lógica de implantação dos SAFs, que existem há pelo menos 30 anos. Os SAFs de Irituia se diferem dos SAFs de outros municípios pelo maior número de espécies utilizadas, pelo arranjo com espaçamento mais livre que se assemelha que a uma mata. A implantação de SAFs no município pode ser associada a várias organizações coletivas pela construção de um modelo de agricultura mais sustentável que o tradicional, por incorporar também técnicas agroecológicas como métodos compostagem realizado por alguns agricultores e valorizar a biodiversidade.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Sistemas agroflorestais (SAFs) e Restauração ecológica

Os sistemas agroflorestais (SAFs), pela maior proximidade aos ecossistemas naturais em estrutura e diversidade, representam um grande potencial para a restauração de áreas e ecossistemas degradados (AMADOR, 2003). Pelo aspecto ecológico, este sistema promove a estruturação do solo e aumenta os níveis de nutrientes em função de uma maior eficiência de ciclagem de nutrientes, promovida pelas raízes e acúmulo de serapilheira (VAZ, 2002). Sendo fortemente recomendados como opção de restauração mais adequada para a agricultura familiar (DIEDERICHSEN *et al.*, 2017), as espécies são cultivadas para subsistência e fins comerciais (VIEIRA *et al.*, 2007).

Os estudos sobre a restauração florestal na Amazônia ainda são escassos, apesar de todo o contexto político em torno do tema e da região possuir 4,8 milhões de hectares previstos para restauração até 2030 (MMA, 2017). O Estado do Pará lidera as taxas de desmatamento e degradação da Amazônia Legal (INPE, 2017) e possui grande demanda para promover programas de restauração florestal (DIEDERICHSEN *et al.*, 2017). Por exemplo, projetos para auxiliar a recuperação de áreas alteradas da agricultura familiar, através da implantação de Sistemas Agroflorestais, vêm sendo desenvolvidos pelo Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-BIO) (IDEFLOR-BIO, 2013).

O cultivo de SAF retém maior retorno econômico pela diversidade de espécies frutíferas e madeireiras e está presente em ações distintas de recuperação de áreas da agricultura familiar no Pará. Estudo recente identificou a ascendência de ações de recuperação florestal no Nordeste do Pará praticado por agricultores familiares (CARNEIRO; NAVEGANTES-ALVES; CARVALHO, 2017). No referido estudo, constatou-se a existência de cinco tipos de recuperação florestal baseados em SAF: Quintal Agroflorestal, Regeneração Natural, Sistema Agroflorestal (SAF) Convencional, SAF Diversificado e SAF Altamente Diversificado.

Os SAFs são constituídos pelos consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas e/ou animais e podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas (AMADOR, 2003; MONTAGNINI, 1992). O SAF pode funcionar como uma fase de transição no processo da restauração florestal e simultaneamente proporcionar meios

de subsistência, envolver os produtores no processo de restauração e reduzir os custos iniciais de restauração (VIEIRA; HOLL; PENEIREIRO, 2009).

Em geral, não existem modelos pré-estabelecidos para os SAFs, sua estrutura varia de acordo com os interesses do agricultor, modos de aprendizado e cultura local. A prática de SAF não é uma novidade e vem sendo utilizada historicamente por comunidades indígenas, caboclas e ribeirinhas, sobretudo para fins de subsistência (BARROS *et al.*, 2009).

Os Sistemas Agroflorestais são eficientes para recuperar funções dos ecossistemas e a oferta de serviços ecossistêmicos (ALEXANDER *et al.*, 2016; ARONSON *et al.*, 2010; BULLOCK *et al.*, 2011; CHAZDON, 2008). Os SAFs podem fornecer benefícios ambientais relacionados ao bem-estar e saúde pública (sombra, umidade do ar e diminuição da temperatura ambiente), proteção dos solos e dos mananciais, (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008). Por exemplo, em estudo na Amazônia Ocidental, constatou-se que os SAFs forneceram mais ciclagem de nutrientes, biomassa e diversidade de biota no solo em relação à regeneração natural (WANDELLI *et al.*, 2004). Além disso, apresentam benefícios sociais como turismo e educação ambiental (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008) e são importantes para o provisionamento de recursos para a subsistência das populações rurais (MÜLLER *et al.*, 2013).

## **2.2 A percepção de Serviços ecossistêmicos**

O ato de percepção é definido por Del Rio (1996) como um processo cognitivo de interação do indivíduo com o meio ambiente que é percebido através dos cinco sentidos à externalidade e incluem suas motivações, humores, necessidades, conhecimentos prévios, valores, julgamentos e expectativas.

A maneira de observação, compreensão, interpretação e avaliação de objetos, ações, políticas são baseadas nas experiências sensoriais e vivenciais do indivíduo (BENNET, 2016). Visto que o ambiente está em constante transformação, a percepção pode assumir diferentes formas que são construídas a partir dos chamados pontos de vista ou ainda do repertório cultural de indivíduos e grupos sociais (FERRARA, 1993). Assim, cada indivíduo possui uma percepção diferenciada e mutável para um mesmo objeto, de forma a não existir percepção certa ou errada e sim condizente com suas vivências e experiências.

Os laços afetivos do indivíduo com o espaço que vive molda a percepção dos serviços ecossistêmicos proporcionados pelos ambientes naturais dentro de seus estabelecimentos e

influencia na escolha de práticas agrícolas, como arranjos dos SAFs e a conservação e preservação de áreas em regeneração natural. Por conseguinte, a percepção de uma pessoa pode ser influenciada pelo contexto político, cultural em seu meio e essa percepção pode afetar as formas de uso e manejo dos (agro) ecossistemas, visto que o contato do indivíduo com as florestas funciona como um preditor do valor atribuído a elas (TORRES *et al.*, 2016).

Diante da importância dos serviços ecossistêmicos principalmente para comunidades rurais, o entendimento de como as pessoas percebem e valorizam esses bens e serviços é de extrema importância para orientar estratégias de restauração. Há uma falta de compreensão da percepção dos agricultores sobre Serviços ecossistêmicos e como isso está relacionado à gestão dos ambientes naturais (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Utilizaremos neste trabalho a terminologia “Serviços Ecossistêmicos” por compreender que os agricultores de forma geral não necessariamente desenvolvem práticas de gestão e manejo de forma intencional objetivando os serviços proporcionados. Aderimos à classificação dos serviços ecossistêmicos proposto pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio que vem guiando estudos nessa área e propôs a classificação dos serviços em quatro categorias (MEA, 2005).

Os Serviços ecossistêmicos (SE) correspondem aos benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (MEA, 2005). Os Serviços Ambientais (SA) consistem nos benefícios gerados através de ações humanas nos ecossistemas através da gestão e manejo desses recursos (CONSTANZA *et al.*, 1997), tais como replantio de vegetação ciliar, cercamento de nascentes, práticas de controle de erosão para evitar a lixiviação do solo e assoreamento de cursos de água (TÔSTO *et al.*, 2011).

Os serviços de *provisão* incluem os produtos obtidos dos ecossistemas como alimentos, água, madeira e fibras; serviços de *regulação* se relacionam às características regulatórias dos processos ecossistêmicos como alterações climáticas, mitigação de desastres naturais, regulação de pragas e doenças e polinização; serviços *culturais*, conectados a valores e comportamentos humanos a partir da influência do ecossistema na cultura, que fornecem benefícios de recreação, estéticos e espirituais; e serviços de *suporte*, fundamentais para a produção dos outros serviços, para a formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária (MEA, 2005).

### 2.3 Os Sistemas agroflorestais no município de Irituia, Pará

Na busca e construção de agriculturas de base ecológica ou mais sustentáveis surge a agroecologia que foi definida por Altieri (1987) como "as bases científicas para uma agricultura alternativa". A agroecologia, de acordo com Leff (2002) se configura através de práticas voltadas ao bem comum e ao equilíbrio ecológico do planeta como uma ferramenta para a segurança alimentar das comunidades rurais e que resgata os saberes tradicionais gerados pelos agricultores e valoriza sua identidade local para a concretização e apropriação social de suas práticas e métodos.

Existem diversas representações de SAFs na Amazônia brasileira revisados em literatura por Brienza Júnior *et al.* (2009). Dentre arranjos e componentes arbóreos, podemos destacar as duas principais linhas conforme estudo realizado por Miller (2008): os SAFs “florestais”, ou “agroecológicos” com maior diversidade de espécies, cobertura do solo e produção de matéria orgânica, engajamento das comunidades na atividade agroflorestal na forma de mutirões e valorização do conhecimento que o agricultor possui. E em contraponto a essa abordagem agroecológica, os SAFs “convencionais” ou “agronômicos” que exibem poucas espécies, espaçamento maiores nos plantios que demandam maior mão de obra para limpeza e reduz o potencial acúmulo de biomassa e ciclagem de nutrientes e o produtor fica preso a um sistema rígido com poucas possibilidades de evolução no seu SAF.

A prática do SAF em Irituia já ocorre há centenas de anos por atores que utilizam o território de forma diferenciada, na forma de quintais (OLIVEIRA, 2006). Denominados pelo referido autor como “agricultores inovadores”, a dificuldade em acessar políticas públicas fez com que inovassem ao experimentar novos arranjos de espécies, expandindo seus quintais florestais para outras parcelas de seus agroecossistemas. Os Sistemas agroflorestais também são conhecidos nominalmente pelos agricultores como “sítio” e “plantio casado” e seus produtos estão sendo cada vez valorizados pelas cooperativas locais.

No início da década de 2000, projetos como o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (PROAMBIENTE) buscavam promover o equilíbrio entre a conservação dos recursos naturais, produção familiar rural e remuneração de serviços ambientais e engajava agricultores na implementação de SAF como transição agroecológica para uma agricultura sustentável (MATTOS, 2011). Em Irituia, a adoção de práticas agroecológicas se intensificou de fato a partir do ano de 2009, por intermédio da Secretaria Municipal de Agricultura (SEMAGRI) (OLIVEIRA; KATO; ROMANO, 2015).

## 2.4 “Agricultor familiar” e “Camponês”

No município de Irituia, devido sua economia ser predominantemente agrícola, existe uma gama de populações tradicionais fundamentais nesta região. Neste trabalho, por entender a importância do agricultor familiar na recuperação florestal por intermédio dos SAFs, adota-se esta categoria para o indivíduo estudado por acreditar nas constantes transformações desse sujeito e na sua capacidade de adaptação às condições modernas da produção agrícola e da vida social e de integração aos mercados, visto que há autores que consideram o agricultor familiar como um camponês remodelado.

Conforme determinado por Wanderley (2003), existem pontos de rupturas e de continuidade entre os chamados “campeiros” e os “agricultores familiares”. Segundo a autora, os camponeses seriam dedicados exclusivamente a garantir a subsistência familiar, enfatizando o passado, as tradições e o afeto pela terra, e o agricultor familiar seria o sujeito em constantes transformações que abarca a essência de camponês, mas que assume capacidade de resistência e de adaptação às transformações gerais na sociedade.

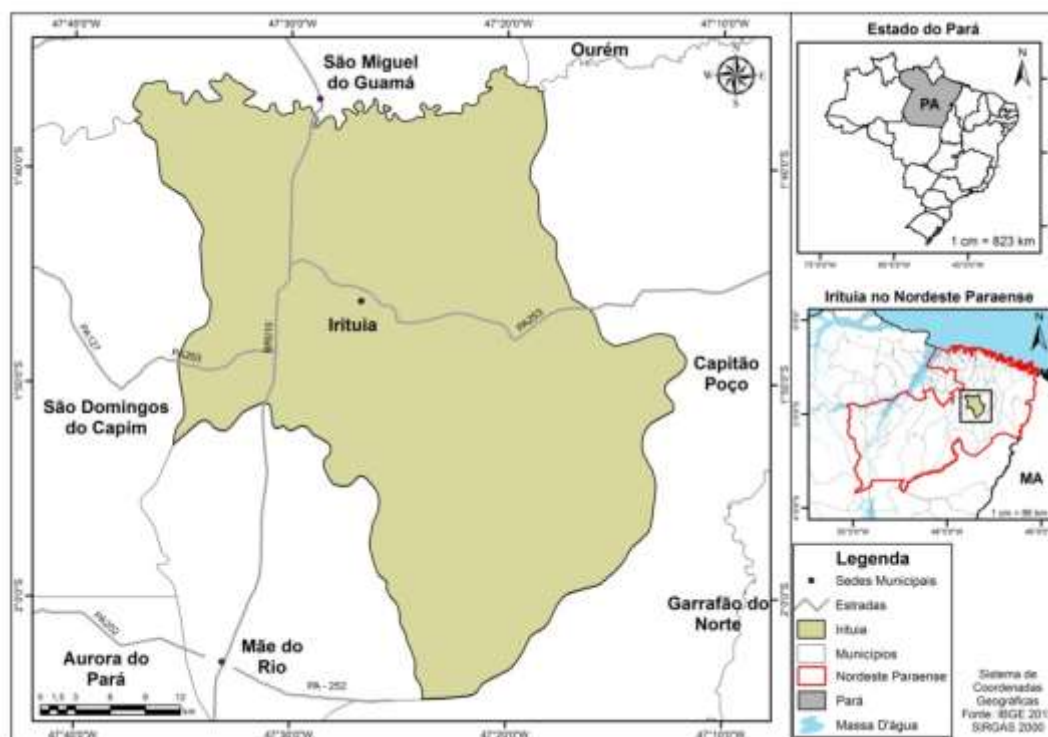
De acordo com Santos e Azevedo (2017) dentro do paradigma do capitalismo agrário, o agricultor familiar é o camponês inserido no mercado de trabalho, visto que possui a organização econômica fundada no trabalho da família. Dessa forma, os conceitos de campesinato e agricultura familiar poderiam ser compreendidos como equivalentes por um sujeito abarcar o outro (SANTOS; AZEVEDO, 2017; WANDERLEY, 2014).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrição do município de estudo

O município de Irituia (Figura 1), localizado no Nordeste do Estado do Pará, se destaca pois cerca de 79,20% de sua população vive no meio rural, caracterizando o município como predominantemente rural (IBGE, 2010). Desse modo, a economia municipal é baseada na agricultura, no extrativismo e beneficiamento da madeira, e formada principalmente por agricultores familiares que praticam a agricultura de subsistência (SILVA *et al.*, 2015).

Figura 1 – Localização do município de Irituia, Pará.



Fonte: Elaborado pela autora.

Há 121 comunidades rurais de agricultores familiares no município (STTR, Irituia). O município tem área de 1.379,39km<sup>2</sup> (Tabela 1) e já desmatou 89,34% de área florestal nativa (INPE/PRODES-2011). Os remanescentes florestais originais ocupam uma parcela bem mais modesta, fazendo-se vulnerável às ações antrópicas. Irituia é apontado como um município eminentemente agrícola, com cerca de 60% da área do município ocupada por esta atividade (Tabela 1). A vegetação está caracterizada em vegetação secundária, sistemas agroflorestais e remanescentes de florestas primárias (ALMEIDA; FERREIRA, 2015; SILVA *et al.*, 2015).

Tabela 1 - Características do município de Irituia, Pará.

	<b>Irituia</b>
População total (IBGE, 2010)	31.364 hab
População rural (SILVA <i>et al.</i> , 2015)	79,20%
Área total (IBGE, 2010)	1.379,39 km <sup>2</sup>
Área com remanescente florestal (INPE/PRODES, 2011)	10,71%
Área protegida (ISA, 2012)	0,00km <sup>2</sup>
% de ocupação por atividades (IBGE, 2010)	
- Atividades agrícolas	59,60%
- Indústria	3,80%
- Comércio	7,74%

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.2 Coleta de dados

A amostra total foi composta por 30 agricultores familiares praticantes de Sistemas Agroflorestais distribuídos em 21 comunidades rurais, incluindo participantes e não participantes das cooperativas locais. Na busca de agricultores engajados com Sistemas agroflorestais, a amostra de agricultores foi selecionada inicialmente a partir de contato com a Secretaria de agricultura do município de Irituia e Cooperativa de agricultores d'Irituia. A amostra se restringiu a agricultores familiares que praticavam sistemas agroflorestais há pelo menos três anos para garantir a inclusão de sistemas mais estabelecidos. A partir do contato com os agricultores indicados pelas instituições citadas, a amostra foi expandida por método *Snowball* ou “bola de neve” (BERNARD, 1995), que consistiu em um agricultor indicar outro e assim continuamente até que se repitam os agricultores citados.

Foram adotados três diferentes métodos (entrevistas estruturadas, questionário ilustrado e escala Likert) que são complementares para coleta de dados visando, a partir do cruzamento das diferentes informações, compreender o grau de percepção e valorização dos serviços ecossistêmicos pelos agricultores. Foi adotada nesse estudo a classificação de serviços ecossistêmicos da Avaliação Ecossistêmica do Milênio na qual são divididos em quatro categorias, provisão, regulação, cultural e suporte e ao menos 28 serviços ecossistêmicos (MEA, 2005).

As entrevistas estruturadas foram iniciadas com perguntas abertas e auxílio de questionário com perguntas abertas e fechadas, para obter respostas mais espontâneas sobre percepção e valorização ambiental. O questionário foi organizado em seções, tais como:

dados pessoais, dados da propriedade familiar, sistema agroflorestal, assistência técnica e trocas de conhecimento, inserção social e estrutura familiar (APÊNDICE A).

A aplicação do questionário ilustrado foi utilizado para compreender quais serviços ecossistêmicos eram mais valorizados pelos agricultores a partir de um ranqueamento. O método consistiu em um quadro disposto com 4 colunas e 4 linhas, para classificação de 16 tipos de serviços ecossistêmicos ilustrados pertencentes às categorias de suporte, regulação, provisão e cultural. Cada coluna confere uma escala pontuada de 0 a 3, ilustrada com desenhos representando os serviços ecossistêmicos. (Figura 2).

Para visualizar como os agricultores prorizavam os serviços, pedimos para que cada um organizasse as 16 cartas com os serviços ecossistêmicos de acordo com sua preferência, considerando a última coluna como a coluna dos serviços mais valorizados (desenho mais alegre) e a primeira coluna como a dos serviços menos valorizados (desenho mais triste). Esse método permitiu que o agricultor selecionasse apenas um número limitado de serviços ecossistêmicos como os mais e menos valorizados entre todos os apresentados.

Figura 2 - Aplicação do questionário ilustrado sobre serviços ecossistêmicos com os agricultores familiares em diferentes comunidades rurais, Irituia, Pará (n=30).



Fonte: Elaborado pela autora.

Para obter um índice relativo da percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores, a escala Likert foi escolhida para permitir captar percepções e opiniões mais detalhadas sobre cada categoria de serviço ecossistêmico. Este método apresenta uma escala de intensidade de respostas para uma determinada declaração no qual os entrevistados emitiram seu grau de concordância (LIKERT, 1932).

Neste trabalho, a escala de intensidade variou de concorda totalmente, concorda parcialmente, não sei opinar, discorda parcialmente e discorda totalmente, pontuando de 1 a



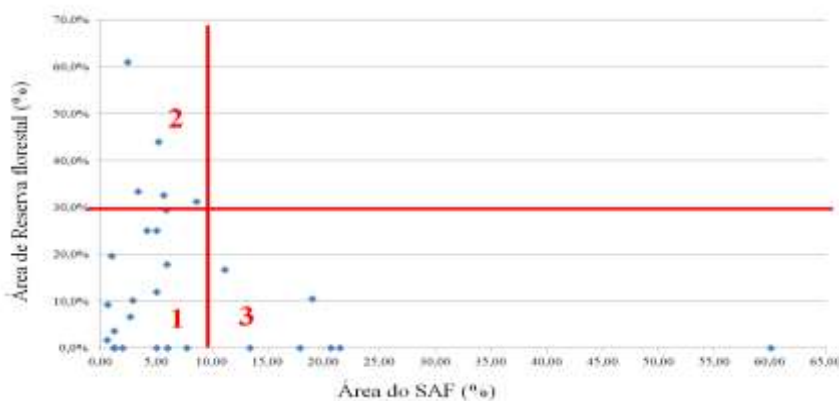
5. Cada categoria apresentou números variados de tipo de serviços: Cultural (4), Provisão (5), Regulação (6) e Suporte (1). Para cada tipo de serviço foram elaboradas duas sentenças, uma com sentido afirmativo e positivo onde a concordância total indicava a nota máxima, 5 e outra com sentido negativo de resposta, onde a discordância total era relacionada também à nota máxima, totalizando 32 sentenças com 16 positivas e 16 negativas. As sentenças de escala likert durante a entrevista foram agregadas por temas: percepção das florestas, Importância dos serviços ambientais em plantios para recuperação, diversidade e animais, buscando facilitar a compreensão do entrevistado.

### 3.3 Análise de dados

Para realizar uma caracterização das estratégias de recuperação dos agricultores (regeneração natural da reserva florestal e SAFs) foram realizadas análises exploratórias a partir de médias e medidas de dispersão dos dados. A comparação entre tipologias de agricultores foi realizada a partir de comparações na pontuação média da escala Likert. Foram somadas as pontuações de likert por serviço ecossistêmico, que continham uma sentença positiva e negativa e obtido a média aritmética e posteriormente calculado a média da categoria do serviço.

Foram comparadas duas tipologias: 1) uma tipologia global baseada nas proporções de SAF e de reserva florestal em regeneração (Figura 3); 2) uma tipologia separando agricultores que tinham o SAF como principal fonte de renda e aqueles que tinham as roças como principal fonte de renda. Adicionalmente, foi realizada também uma análise entre todos os agricultores variando ao longo do espectro de diversidade de plantas nos SAFs e de proporção de reserva florestal, dados declarados pelos próprios agricultores.

Figura 3 - Relação entre área de reserva florestal e área de SAF dentro dos estabelecimentos rurais de Irituia, no qual o grupo 1) representa os agricultores familiares com pouca área de SAF e pouca área de reserva florestal; grupo 2) agricultores com pouca área de SAF e pouca área de reserva florestal e grupo 3) muita área de SAF e pouca área de reserva florestal.



Fonte: Elaborado pela autora.

Na primeira tipologia global (Tabela 2), ie. análise entre o percentual de área de SAF e área de Reserva florestal, foram identificados três grupos para comparação de médias relativas de percepção: 1) Pouco SAF e pouca área de reserva florestal, 2) Pouco SAF e muita área de reserva florestal e 3) Muito SAF e pouca área de Reserva florestal (Figura 4). Nessa primeira análise, selecionamos apenas as sentenças de Likert nas quais houve desvio padrão  $>1$  entre as respostas, resultando em 10 sentenças (destacadas no APÊNDICE C). A maioria das sentenças com maior desvio ( $n=8$ ) possuía sentido negativo no questionário.

Tabela 2 - Tipologia de grupos de agricultores entre o percentual de área de SAF e área de Reserva florestal.

<b>Grupo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Qtde Agricultores</b>
1)	Pouco SAF e pouca área de reserva florestal	18
2)	Pouco SAF e muita área de reserva florestal	5
3)	Muito SAF e pouca área de Reserva florestal	7

Fonte: Elaborado pela autora.

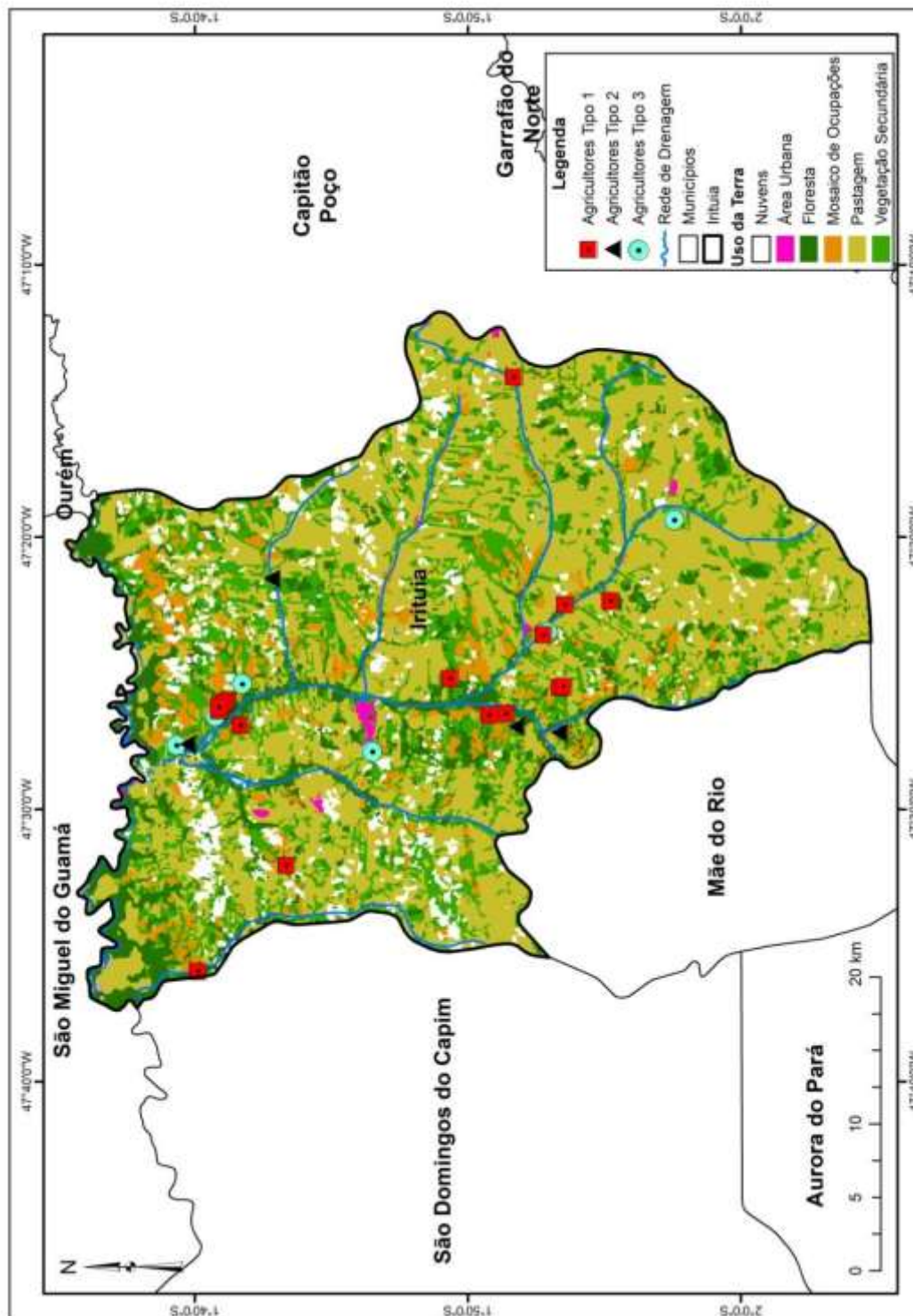
Os dados de porcentagem de área em restauração relativa à área total da propriedade em hectares foram obtidos a partir da estimativa declarada pelos próprios agricultores. Para reserva florestal, foram consideradas as áreas de regeneração natural (conhecida localmente como capoeiras), cujo agricultor não possuía intenção de converter em atividade agrícola no momento ou no futuro. Em geral, os agricultores consideram “floresta” como qualquer área com cobertura substancial de árvores (SASAKI e PUTZ, 2009). Consideraram-se então as áreas de capoeira (em geral, mais densas ou “grossas”) pelo fato de que muitos já não possuíam área de floresta nativa devido a pouca cobertura da floresta original no município (somente cerca de 10%).

Para a segunda tipologia, ie. agricultores cujo SAF são a principal fonte de renda *versus* agricultores com roças como principal fonte de renda foram comparadas as médias aritméticas dos 16 tipos de serviços através de teste t Student. O dado sobre a fonte de renda veio através do questionário com uma pergunta aberta sobre “Qual sua principal fonte de renda? Quanto dele vem desse plantio (SAF)?”. De modo que as respostas sobre quanto vinham do SAF nem sempre eram estimadas ou respondidas pelos agricultores.

Finalmente, para analisarmos se os agricultores com maior percepção tinham SAFs mais biodiversos, usamos análises de correlação através do coeficiente de correlação de

Pearson, como forma de medir o grau de relação linear entre as diferentes variáveis (BARBETTA *et al.*, 2006) e correlação de Tau de Kendall, considerada mais apropriada para dados não paramétricos (KENDALL, 1938).

Figura 4 –Uso da terra do município de Irituia e localização dos agricultores de acordo com a tipologia proposta, extraída do TerraClass (2014) com os grupos de Agricultor tipo 1) pouco SAF e pouca reserva florestal; Agricultor tipo 2) muita reserva florestal e pouco SAF; Agricultor tipo 3) muito SAF e pouca reserva florestal.



Fonte: Elaborado pela autora

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Caracterização dos agricultores familiares estudados em Irituia, Pará

#### 4.1.1 Perfil dos agricultores familiares

A amostra estudada é composta por 90% de agricultores e agricultoras nascidos no Estado do Pará, especificamente em municípios pertencentes ao Nordeste do Estado (Irituia, São Miguel do Guamá, Capitão poço e Mãe do rio). Apenas 10% tem origem em outros Estados, da Bahia e Maranhão. Em um total de 30 agricultores entrevistados, apenas quatro (13,33%) foram do gênero feminino e 26 (86,67%) do gênero masculino.

A maioria dos agricultores entrevistados possui idade média entre 41 e 60 anos (Tabela 2). O grau de escolaridade não teve grande variação (Tabela 3), visto que 24 (80%) dos agricultores possuem até o ensino fundamental. Sobre a composição familiar, a quantidade de moradores no domicílio variou bastante, 26,67% dos agricultores moram com 4 pessoas, 20% com 6 pessoas, 16,67% mora somente com o companheiro ou companheira. O tamanho das propriedades rurais dos agricultores variou de 1 a 150ha, sendo a mediana 37,5ha.

Tabela 3 - Perfil dos agricultores de Irituia, Pará.

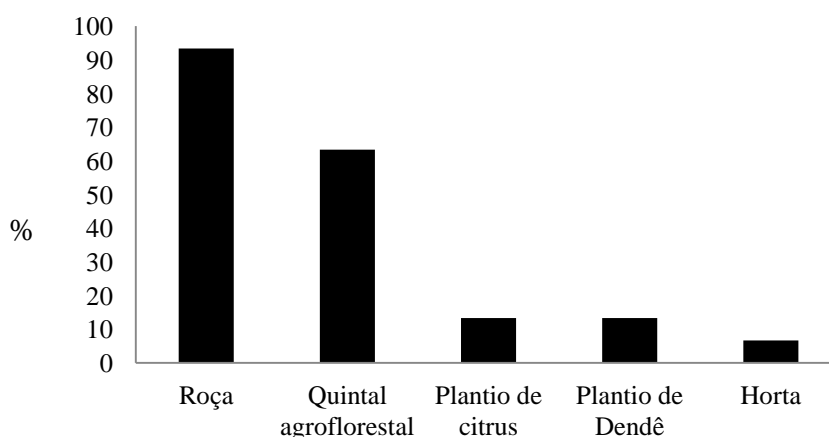
	n=30	%
<b>Idade</b>		
20-40 anos	2	6,67
41-60 anos	20	66,67
≥60 anos	8	26,67
<b>Escolaridade</b>		
Analfabeto	1	3,33
Até Ensino Fundamental	24	80
Até Ensino Médio	3	10
Ensino Técnico	2	6,67
<b>Gênero</b>		
Masculino	26	86,67
Feminino	4	13,33
<b>Origem</b>		
Pará	27	90
Outros	3	10

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.1.2 Atividades agrícolas dos agricultores familiares entrevistados

Uma vez que todos os agricultores possuem SAF, o estudo indicou uma diversidade de cultivos agrícolas nos estabelecimentos rurais, sendo as roças os principais deles (93%) e a horta (7%) como uma das atividades com menores adeptos (Figura 5). Os produtos mais comercializados são frutas diversas, em polpa ou in natura (açai, bacuri, cacau, cupuaçu, caju), pimenta-do-reino, café, mel e óleo de andiroba.

Figura 5 - Atividades agrícolas produtivas dos agricultores avaliados em Irituia, Pará: Roça, Quintal Agroflorestal, Dendê, Citrus e Horta.



Fonte: Elaborado pela autora.

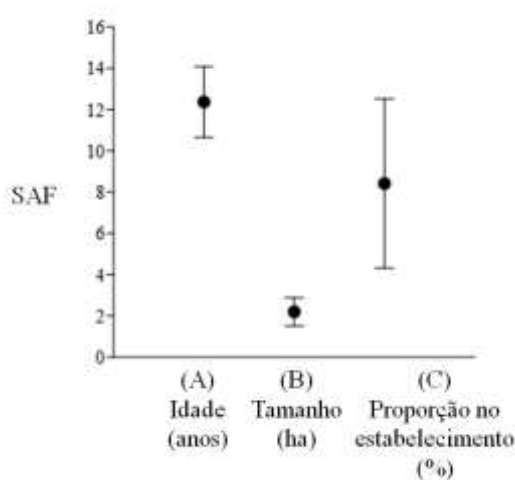
As roças são uma atividade muito presente nos estabelecimentos rurais, sendo considerada pelos agricultores como parte provedora da alimentação da família com o cultivo de mandioca, abóbora, feijão e melancia. Nesse estudo, o quintal agroflorestal representa uma pequena parcela ao redor da casa no qual são cultivadas frutas diversas, como acerola, caju, manga e flores, enquanto o SAF configura uma área maior (ao menos 0,33 hectare) que foi pensada para abrigar os cultivos e normalmente fica distante de residência dentro da propriedade. Os plantios de citrus representam o cultivo de limão, laranja e tangerina. O cultivo de dendê é comumente empregado para produção de agrocombustível, no setor alimentício, cosmético e farmacêutico (BRASIL, 2018). As hortas embora pouco presente no perfil de agricultores estudados em Irituia caracteriza o plantio de hortaliças e ervas medicinais que servem para uso e venda.

## 4.2 Caracterização das estratégias de recuperação

### *Os Sistemas Agroflorestais dos agricultores*

A idade dos SAFs dos agricultores familiares estudados variou de 3 a 24 anos, (média= 12,37 anos), enquanto a área variou de 0,33 a 7,5ha, (média= 2,2ha) (Figura 6). A proporção de SAF no estabelecimento rural variou de 0,5 a 60%, com mediana de 5,1%. Entretanto, 70% dos agricultores afirmaram querer expandir a área dos SAFs nos próximos anos.

Figura 6 - Características dos Sistemas Agroflorestais praticados por 30 agricultores familiares no município de Irituia, Região do nordeste Paraense, indicando a idade (A), tamanho (B), proporção na área do estabelecimento rural (C) dos Sistemas Agroflorestais.



Fonte: Elaborada pela autora.

Uma vez que todos os agricultores estudados possuem o SAF, foi verificado que 11 (36,67%) agricultores possuem a comercialização dos produtos advindos do SAF como principal fonte de renda, enquanto 12 (40%) agricultores possuem a atividade de roça enquanto principal fonte de renda. Observou-se que a maioria dos agricultores estudados, 26 (86,67%) comercializam os produtos dos SAFs, enquanto apenas quatro agricultores (13,33%) utilizam o SAF somente para o consumo familiar. Os produtos mais comercializados são frutas diversas, com destaque para açaí, cacau, cupuaçu, banana, abacaxi *in natura* ou em polpa.

Os SAFs foram implantados de diferentes formas, mas principalmente por meio do manejo e enriquecimento de florestas secundárias ou capoeiras finas, selecionando as espécies desejáveis e eliminando as indesejáveis para cultivar outras espécies, bem como o plantio em área sem vegetação (Tabela 4).

Tabela 4 - Forma de implantação dos SAFs no município de Irituia, Pará.

Início do SAF	Frequência	%
Manejo de capoeira	11	36,67
Plantio em área sem vegetação	11	36,67
Extensão do quintal	6	20,00
Recuperação de pasto	2	6,67

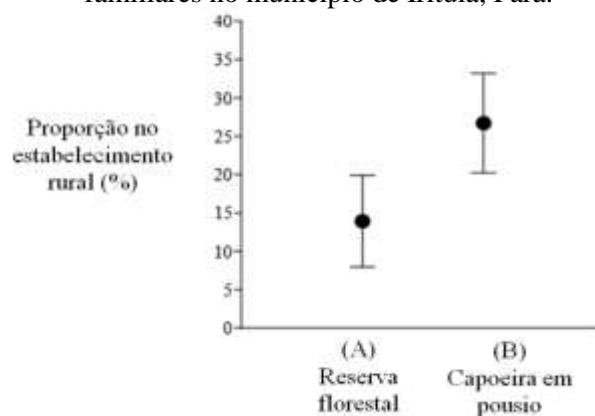
Fonte: Elaborado pela autora

A forma de aprendizado dos SAFs vem de diferentes formas, dez agricultores (33,33%) relataram ter aprendido por conta própria de forma experimental, cinco agricultores (16,67%) por ensinamentos do pai, e seis (20%) aprenderam com familiares e vizinhos que já produziam esses sistemas. Por outro lado, nove dos agricultores (30%), receberam apoio institucional, através de visitas programadas pela prefeitura de Irituia aos SAFs do município de Tomé-açu, projetos do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará, Instituto Federal do Pará e cursos promovidos pela cooperativa d'Irituia e COODERSUS (Cooperativa de trabalho em apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável).

#### *Caracterização da Reserva florestal (Regeneração natural)*

Dentre os agricultores entrevistados, 18 (60%) declararam possuir área de reserva florestal, ou seja, área de floresta secundária (capoeira) que não é considerada para futuros plantios ou roças. Portanto, 12 (40%) dos agricultores não possuíam área de floresta secundária considerada como reserva florestal em seus estabelecimentos. De qualquer forma, todos os agricultores, com exceção de um, possuem florestas secundárias em pousio para uso agrícola futuro (Figura 7).

Figura 7 - Distribuição da proporção de área das florestas secundárias nos estabelecimentos rurais consideradas como reserva florestal (A) e como capoeiras em pousio (B) por 30 agricultores familiares no município de Irituia, Pará.



Fonte: Elaborado pela autora.

Dos que possuem reserva florestal, ela variou em tamanho de 1 a 25 ha (média= 9,02 ha). A proporção de reserva florestal na propriedade variou de 1,67 a 60,98% (mediana= 14,9%).

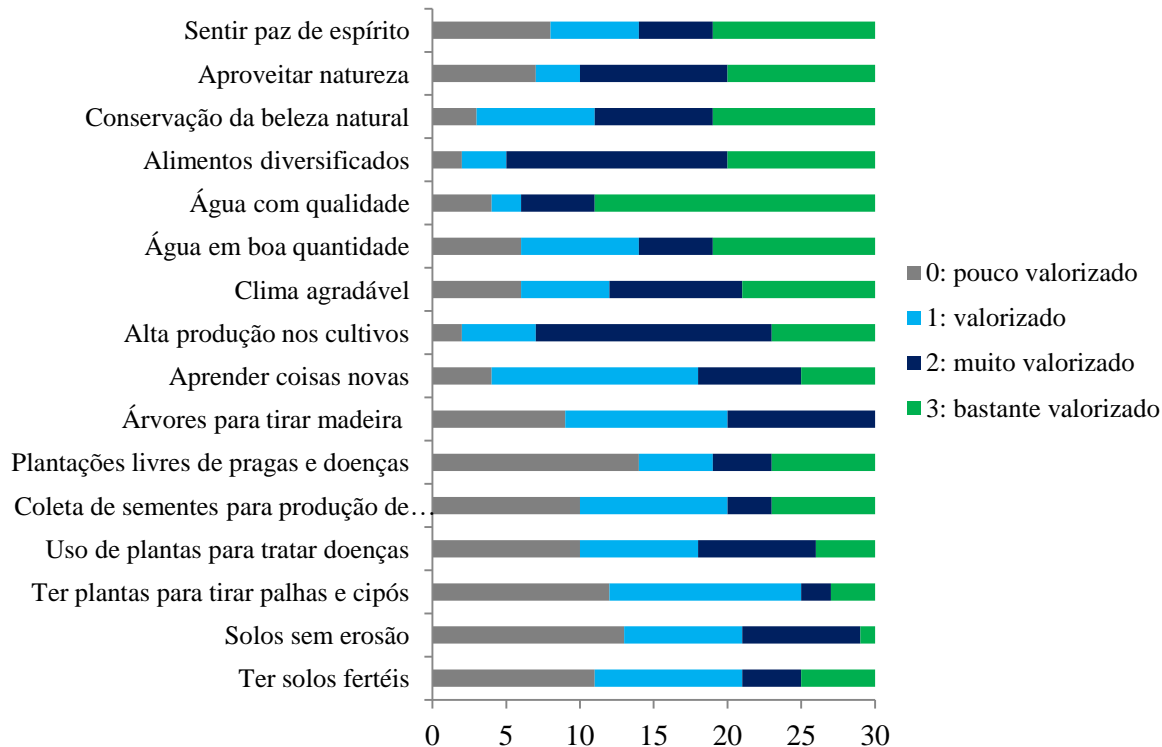
Em torno de 18 (60%) agricultores declararam que conservam área de capoeira principalmente para obter produtos florestais não madeireiros. Os motivos declarados pelos agricultores para conservação das capoeiras, em longo prazo, foram diversos, vários ligados à conservação ambiental como recuperação de florestas, proteção de igarapés e nascentes, abrigo aos animais, extração de açaí, e criação de abelhas.

### 4.3 Percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares

#### *Valorização de serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares de Irituia, Pará*

Pelo método de questionário ilustrado, no qual os entrevistados deveriam ranquear os serviços ecossistêmicos em quatro graus de valorização, foi possível obter um ranqueamento dos serviços mais e menos importantes a eles (Figura 8).

Figura 8- Ranqueamento dos serviços ecossistêmicos mais valorizados pelos agricultores familiares praticantes de Sistemas Agroflorestais no município de Irituia, Pará (n=30). O ranqueamento varia de 0 (menos valorizado) a 3 (mais valorizado). Os serviços ecossistêmicos avaliados abrangem as quatro categorias do Millenium Ecosystem Assessment (2005): provisão, regulação, cultural e suporte.



Fonte: Elaborado pela autora.



Os serviços ecossistêmicos relacionados à água (qualidade e quantidade), pertencente à categoria de provisão, assim como o serviço cultural “sentir paz de espírito” relacionado aos ambientais naturais foram os serviços ecossistêmicos considerados mais valorizados e apresentaram maior frequência para a maior nota de valorização (nota 3) atribuída pelos agricultores. Em contrapartida, os serviços de regulação para controle de erosão dos solos e de pragas/doenças, bem como a provisão de diversos materiais (madeira, palhas, cipós e medicinais) receberam as menores frequências para maior valorização, e maior frequência para nota que representava menor valorização (nota 0), mostrando-se, portanto, relativamente menos valorizados em relação aos demais serviços apresentados aos agricultores estudados. A produção e diversificação de alimentos também se mostraram bastante valorizados, com grande frequência para as notas que representavam maior valorização (notas 2 e 3) (categoria 2), porém, a valorização foi menor do que os serviços hídricos e de paz de espírito .

*Percepção geral dos serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares revelada pela escala Likert*

De forma geral, as médias quando comparadas entre categorias de serviços ecossistêmicos foram semelhantes e altas (Tabela 5), visto que a escala Likert pontuava de 1 a 5. A categoria de serviço cultural foi a que apresentou a maior média ( $\bar{x}$  4,77), ainda que com pouca diferença das demais categorias, enquanto a categoria de serviço de provisão apresentou a menor média ( $\bar{x}$  4,31). Na categoria de provisão, os serviços de recursos genéticos ( $\bar{x}$  3,78) e fibra/princípios ativos ( $\bar{x}$  3,62) obtiveram as menores médias de percepção dentre todas as categorias. O serviço relacionado à espiritualidade, pertencente à categoria de serviço cultural, apresentou a maior média de percepção ( $\bar{x}$ 4,98) seguido do serviço referente à água ( $\bar{x}$ 4,93), da categoria de provisão.

Na categoria de regulação, as maiores médias foram atribuídas ao serviço de regulação do clima ( $\bar{x}$  4,90) e presença de animais ( $\bar{x}$ 4,87).

Tabela 5- Médias de percepção geral dos serviços ecossistêmicos pelos agricultores familiares estudados em Irituia, Pará (n=30), baseada em escala Likert.

<b>Categorias</b>	<b>Serviços</b>	$\bar{x}$
<b>Provisão</b>	Recursos genéticos	3,78
	Alimentos	4,45
	Fibras/princípios ativos	3,62
	Madeira	4,77
	Água	4,93

		<b>4,31</b>
<b>Regulação</b>	Controle de pragas	4,53
	Controle de erosão	4,68
	Animais dispersores	4,73
	Presença de animais	4,87
	Polinizadores	4,82
	Regulação do clima	4,90
		<b>4,75</b>
<b>Cultural</b>	Espiritualidade	4,98
	Educação	4,33
	Inspiração	4,90
	Lazer	4,88
		<b>4,77</b>
<b>Suporte</b>	Ciclagem de nutrientes	<b>4,67</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.4 Comparação de percepção relativa de agricultores baseado em tipologia

##### *Comparação de agricultores com diferentes proporções de reserva florestal vs SAF*

Ao serem comparadas as médias de respostas entre os três tipos de agricultores formados pela relação entre área de reserva florestal vs. área do SAF, percebemos que o grupo 3 - pouca área de reserva e maior área de SAF- obteve no geral mais médias positivas em relação aos outros grupos. A pontuação desse grupo foi superior em sete das dez sentenças avaliadas em relação aos outros grupos. O grupo 2) muita reserva florestal e pouco SAF- tendeu a apresentar as menores médias de percepção de SE entre os três grupos, tendo pontuação inferior para sete das dez sentenças avaliadas (Tabela 6).

Tabela 6 - Comparação de médias de percepção de serviços ecossistêmicos baseadas em escala Likert entre grupos de agricultores familiares no município de Irituia, Pará. Grupo 1) pouco SAF e pouca reserva florestal; Grupo 2) muita reserva florestal e pouco SAF; Grupo 3) muito SAF e pouca reserva florestal

Tipo de serviço	Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
(-) Educação	Cultural	3,89	2,8	3,86
(+) Recursos Genéticos	Provisão	3,94	3,8	4,57
(-) Alimentos	Provisão	4	4,2	4
(-) Fibras/ princípios ativos	Provisão	3,39	2,8	3,43
(+) Fibras/ princípios ativos	Provisão	4,11	2,6	4,43
(-) Recursos Genéticos	Provisão	3,33	3,4	4
(-) Controle de pragas	Regulação	4,39	4,2	4,43
(-) Controle de erosão	Regulação	4,11	4,8	4,86
(-) Animais/existência	Regulação	4,78	4,2	5
(-) Ciclagem de nutrientes	Suporte	4,39	4	4,86
Média±DP		4,03±0,44	3,68±0,74	4,34±0,51

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar a percepção de serviços ecossistêmicos em relação a variáveis individualmente, como percentual de área do SAF, idade do SAF e percentual de área de reserva florestal, observamos uma correlação significativa apenas entre percepção e proporção de área de reserva florestal, sendo que a correlação foi negativa (Tabela 7).

Tabela 7 - Correlação de Pearson e Tau de Kendall entre percepção de Serviços Ecossistêmicos (SE) pelos agricultores e área de SAF (%); Idade do SAF e área de reserva florestal (%).

	Correlação de Pearson(r)	Correlação de Tau de Kendall (r)
Percepção SE x Área do SAF	0,19	0,12
Percepção SE x Idade do SAF	0,13	0,15
Percepção SE x Área de reserva florestal	<b>-0,19*</b>	<b>-0,25*</b>

\*Valores de correlação marcados com asteriscos foram estatisticamente significativos ( $p < 0,05$ )

Fonte: Elaborado pela autora.

#### *Comparação da percepção de agricultores entre principais fontes de renda: SAF vs Roças*

A comparação entre os dois grupos de agricultores em relação a principal fonte de renda obtida do SAF (n=11) ou das roças (n=12), mostrou que não houve diferença significativa entre a média geral de percepção dos serviços ecossistêmicos entre esses grupos de agricultores ( $t = -0,72355$ ,  $p < 0,05$ ). Notou-se, entretanto, que o grupo que possui a roça como principal fonte de renda apresentou nota máxima de percepção a mais categorias (Inspiração, Lazer, Animais/existência, Regulação do clima, Espiritualidade) do que o grupo que possui o SAF como principal fonte de renda, que obteve nota máxima de percepção a apenas uma categoria (Purificação da água) (Tabela 8).

Tabela 8 - Comparação das médias de percepção de serviços ecossistêmicos entre agricultores familiares que tem sistemas agroflorestais ou roças tradicionais como principal fonte de renda, no município de Irituia, Pará.

Categoria	Serviços ecossistêmicos (n=32)	Principal fonte de renda	
		SAF (n=11)	Roça (n=12)
		$\bar{x}$	$\bar{x}$
<b>Provisão</b>	Recursos genéticos	3,55	4,08
	Alimentos	4,73	4,50
	Fibras/princípios ativos	3,73	3,42
	Madeira	4,77	5,0
	Água	5,00	5,00
		<b>4,35</b>	<b>4,39</b>
<b>Regulação</b>	Controle de pragas	4,86	4,71
	Controle de erosão	4,64	4,83
	Animais dispersores	4,73	4,63

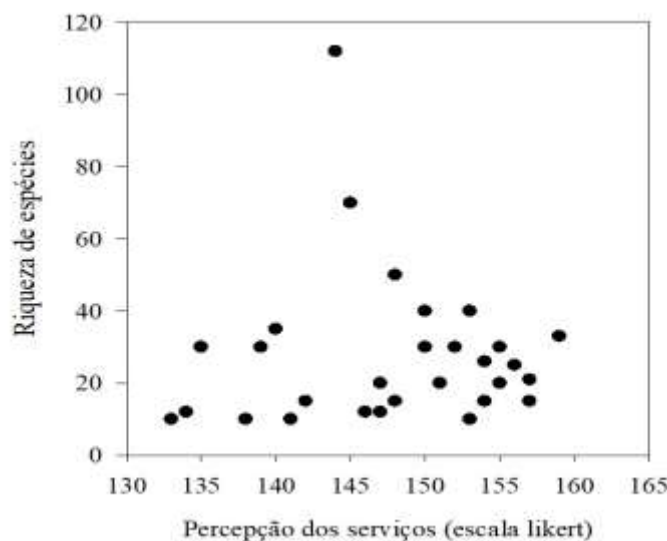
	Presença de animais	5,00	4,83
	Polinizadores	4,68	4,88
	Regulação do clima	4,86	4,96
		<b>4,80</b>	<b>4,81</b>
<b>Cultural</b>	Espiritualidade	4,95	5,00
	Educação	4,09	4,54
	Inspiração	4,77	5,00
	Lazer	4,82	4,96
		<b>4,66</b>	<b>4,88</b>
<b>Suporte</b>	Ciclagem de nutrientes	<b>4,45</b>	<b>4,71</b>
	Média de percepção geral por grupo	<b>4,60</b>	<b>4,69</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.5 Avaliação da diversidade de plantas nos SAFs em relação à percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores

Os SAFs apresentaram número de espécies entre 10 e 112 (mediana=20,5). Porém, os SAFs de apenas três agricultores se destacaram no número de espécies, com 50, 70 e 120, respectivamente, os demais variaram entre 10 e 40. Estes números foram estimados pelos próprios agricultores. Os SAFs eram compostos por espécies frutíferas e outras essências florestais. Neste trabalho, esperava-se que o agricultor que possuísse maior nota de percepção relativa baseada em escala Likert apresentasse maior biodiversidade dentro do SAF. No entanto, esse resultado não foi encontrado, não havendo correlação entre a diversidade de espécies e percepção dos serviços medidos pela escala Likert ( $r=0,0145$ ) (Figura 9).

Figura 9 - Relação entre riqueza de espécies nos SAFs e percepção de serviços ecossistêmicos, baseados em somatória global da escala Likert, para 30 agricultores familiares no município de Irituia, Pará.



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 4.6 Motivações dos agricultores para recuperação florestal

*Por que os agricultores começaram a fazer SAFs?*

As motivações, citadas espontaneamente, para ter iniciado os SAFs são diversas, com grande destaque para segurança alimentar e a comercialização de produtos, com 30,95% e 23,81%, respectivamente (Figura 10). Por outro lado, houve uma diversidade de motivações que podem ser ligadas aos serviços ecossistêmicos, incluindo qualidade de vida (11,90%), reflorestamento (9,52%), apreço por árvores (7,14%). Apenas uma resposta indicou a disponibilidade de mudas no futuro como motivação para ter iniciado o SAF.

Em relação à escolha das espécies nos SAFs, 22 (73,33%) dos agricultores afirmaram não ter nenhum critério fixo, plantam conforme a oferta de mudas na região, cinco (16,67%) escolhem de acordo com valor ambiental da espécie, pensando em espécies que sombreiam, espécies madeireiras e/ou frutíferas que valorizam o sítio e apenas dois (6,67%) escolhem as espécies apenas pelo seu valor comercial.

Observamos que todos os agricultores estudados enxergam uma relação entre o SAF que implantaram e a recuperação ambiental, utilizando termos como “reflorestar” e “recuperar” para se referirem aos mesmos conforme transcrito a seguir:

*“Sinto orgulho em **reflorestar** a área plantando SAF. Toda árvore ajuda.” M.de Jesus*

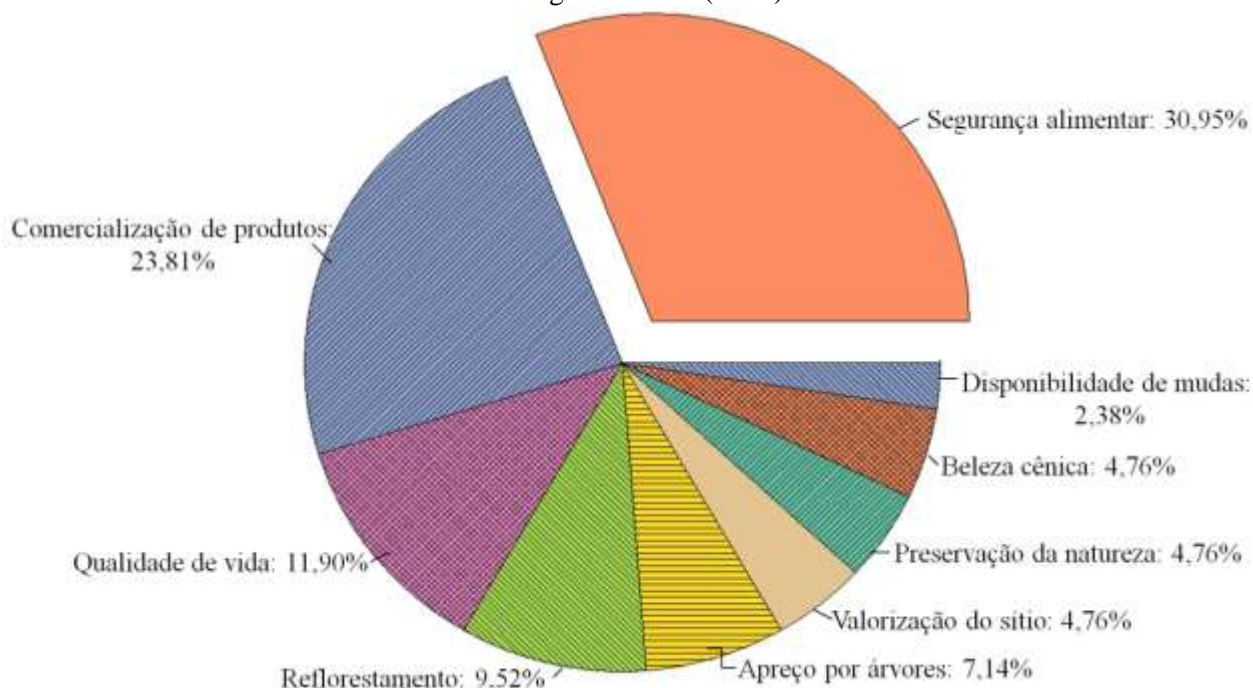
*“Sim, **recuperar** é ter mais economia por ter mais alimentos e não precisarei derrubar ou queimar a área pois dá pena de acabar com o plantio” W. Cordeiro*

*“**Refloresto** com as plantas frutíferas, traz sombra e fica mais friozinho” J. Dantas*

*“SAF é a única maneira de **reflorestar**, porque planta, tem árvores em pé e alimento pra tirar. O exemplo de **reflorestar** está aqui, imitando a mata. E traz muita gente pra ver.” J. Moura*

*“Com certeza ‘tô **reflorestando**, que vieram muitos animais e a terra ficou mais produtiva” J. Antônio*

Figura 10 - Motivações declaradas pelos agricultores familiares de Irituia, Pará, para implantar Sistemas Agroflorestais (n=30).



Fonte: Elaborado pela autora.

#### *Por que os agricultores familiares estão conservando florestas em regeneração?*

Ao serem questionados se notavam vantagens em ter “reserva florestal”, 90% dos agricultores citaram espontaneamente aspectos ligados aos serviços ecossistêmicos de provisão. Dentre eles, a vantagem de possuir açaí nativo, espécies madeireiras, espécies para arborização na propriedade, para coleta de sementes, bem como abrigo de fauna e espécies para caça. Além disso, foram citados benefícios diversos incluindo a preservação ambiental de forma geral e, em particular, os benefícios de ter ar puro, conforto térmico, sossego, beleza e até mesmo o ambiente propício para receber visitas na propriedade. Apenas dois agricultores (10%) mencionaram a extração madeira como a principal vantagem de ter florestas. O uso da reserva florestal pelos agricultores foi variado, as respostas foram citadas livremente, mas sobressaiu a atividade de extração de açaí nativo (46,67%), extração de madeira (36,67%), extração de produtos florestais não madeireiros (13,33%), bem como outros usos (13,33%) que incluem abrigo de fauna, preservação da natureza, caça de animais e extração de frutas.

Quando abordados sobre o que representava ter uma diversidade maior de espécies de plantas, a maioria dos agricultores (93,33%) reconheceu o benefício da diversidade das espécies pelos serviços ecossistêmicos que trazem ao estabelecimento e à família, como

sombra, preservação de espécies, beleza das plantas e melhora na produção de alimentos pelo cultivo em Sistemas Agroflorestais, que melhorou o solo ao longo do tempo. Além disso, um entrevistado citou a compensação com o SAF pelo “sentimento de culpa por ter desmatado antes”. Apenas 6,67% dos agricultores relacionaram a importância da diversidade de espécies somente à renda ou extração de madeira.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Percepção geral dos serviços ecossistêmicos

Os nossos resultados mostraram que os agricultores, em geral, apresentaram médias altas de percepção para todos os tipos de serviços ecossistêmicos, atribuindo valores elevados na escala de concordância. Isso pode ser atribuído ao profundo conhecimento experimental dos agricultores familiares de seus sistemas nos quais vários serviços ecossistêmicos são gerenciados de forma direta e indireta (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Os agricultores estudados em Irituia moram há mais de 20 anos na região. A questão da origem e tempo de moradia na localidade corrobora com o estudo de Fagerholm *et al.* (2012) no qual realizou mapeamento participativo de serviços ecossistêmicos no continente Africano. No referido estudo, os indivíduos com maior percepção de serviços ecossistêmicos viviam há pelo menos 10 anos na localidade, possuíam tendência em avaliar o conhecimento autopercebido com os maiores escores (4 ou 5).

A categoria de serviços ecossistêmicos cultural se destacou em termos de importância e alta percepção pelos agricultores ( $\bar{x}4,77$ ), principalmente no que se concerne a sentir paz de espírito e tranquilidade em ambientes mais naturais e arborizados. O estudo demonstrou que os agricultores familiares são muito sensíveis no que tange às questões culturais, como espiritualidade ligada às florestas que obteve a maior média de percepção relativa ( $\bar{x}4,98$ ).

Os serviços culturais foram tão valorizados quanto os serviços de provisão referentes a alimentos diversificados. Em estudo realizado em quintais na Espanha, Calvet-Mir *et al.* (2012) também indicaram os serviços culturais como os mais valorizados, para além do fornecimento de alimentos. Esses resultados são relevantes se considerarmos que os serviços ecossistêmicos culturais tendem a ser negligenciados pelas agências promotoras de restauração florestal que comumente assumem que os agricultores têm interesse restrito à renda e produção de alimentos. Em geral, esses serviços não são elencados como prioritários na tomada de decisões, conforme demonstrado na revisão de Milcu *et al.* (2013).

Na questão climática, o questionário ilustrado não apontou o clima como um dos serviços ecossistêmicos mais prioritários pelos entrevistados. De acordo com o estudo de Brondízio & Moran (2008), na região Amazônica, sobre as percepções de mudança ambiental, as memórias de anomalias climáticas da população tendem a diminuir após três anos e isso se reflete na falta de mudanças adaptativas nas práticas agrícolas e uso da terra.



Os autores discutem que os agricultores dependem de experiências pessoais para avaliar alterações climáticas.

O nosso resultado apontando menor importância relativa ao clima foi de certa forma surpreendente. É possível que o questionário não tenha permitido capturar a questão de forma abrangente, pois houve relatos registrando percepção de aumento da temperatura ambiente com o passar dos anos, principalmente quando os agricultores trabalham nas roças, levando à alteração no horário de trabalho nesses cultivos por conta das altas temperaturas percebida. Além do mais, a pontuação da Escala Likert para a regulação climática teve alta pontuação ( $\bar{x}4,90$ ) indicando que os agricultores relacionam as a mitigação às mudanças climáticas e a presença de árvores.

Observamos que, em geral, a categoria de provisão, recebeu a menor média geral relativa de percepção ( $\bar{x}4,31$ ) entre todos os serviços ecossistêmicos. Por outro lado, os serviços de provisão relacionados à água ( $\bar{x}4,93$ ), bem como a valorização da sua qualidade pelos agricultores, foram apontados como um serviço prioritário pelos dois métodos utilizados (Escala Likert e questionário ilustrado). Tal resultado é consistente com estudos anteriores como o de Brancalion *et al.* (2014), no qual a água foi o principal serviço ecossistêmico percebido em projetos de restauração no Sudeste do Brasil. Esse resultado seria menos esperado considerando que, ao contrário do Sudeste, a região Amazônica conta com abundância de recursos hídricos. Além disso, a grande maioria (90%) dos agricultores entrevistados possui igarapé ou nascente d'água na propriedade. A valorização e alta percepção do serviço relacionado à água estão associadas à dependência que as famílias possuem dos recursos hídricos para agricultura e consumo diário.

Além disso, a própria divulgação ampla nos meios de comunicação sobre as secas do Sudeste pode provavelmente contribuir para aumentar ainda mais a percepção relativa a esse serviço ecossistêmico em todas as regiões do país. Adicionalmente, existem estudos que revelam diminuição da qualidade das águas no nordeste paraense, por meio da composição química influenciada por práticas agrícolas como corte e queima e formação de pastagens nas áreas de drenagem (BARROSO *et al.*, 2015; VERONEZ, 2011). Dessa forma, é possível ainda que os resultados encontrados estejam relacionados à sensibilidade à queda na qualidade da água.

Através das sentenças “*Eu gosto de ter uma variedade de plantas na propriedade para ter diferentes tipos de produtos, como fibras, palhas, óleos*” e “*Se eu puder escolher,*

*prefiro usar remédio da farmácia a plantas da mata*”, pudemos apreender que talvez haja um desuso de plantas medicinais por parte dos agricultores. Isso pode ser relacionado pela localização das comunidades muito próximas dos centros urbanos e assim pela facilidade em comprar ou receber remédios alopáticos pelo sistema público de saúde, criando assim menor dependência de matérias-primas vegetais. Essa questão necessita ser melhor esclarecida, os nossos resultados divergem do estudo de Shanley (2005) na Amazônia Oriental que demonstra que independente do acesso à farmácia e da classe social, os residentes na região continuam comprando e utilizando plantas medicinais.

O serviço de recursos genéticos da categoria de provisão obteve a segunda menor média de percepção ( $\bar{x}$ 3,78). Com as sentenças: *“Acho que as sementes coletadas na mata fazem mudas mais fortes”* e *“Não vejo problema em fazer mudas de sementes tiradas de um único pé de árvore”*. Durante as entrevistas, boa parte (43,33%) dos agricultores relataram não preparar ou participar de viveiro de mudas e dependem da oferta de mudas disponibilizada pela Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia. Esses resultados corroboram com o fato de que mais da metade (73,33%) afirmou não ter nenhum tipo de critério para escolha de espécies para o SAF, plantam conforme a oferta de mudas na região.

Nossos resultados sugerem que há baixa valorização de serviços ecossistêmicos relacionados à variabilidade genética e isso pode ser preocupante. Estudos sobre restauração florestal enfatizam que restrições no fornecimento de mudas e sementes podem levar a baixos níveis de variabilidade genética e diversidade florística nas populações e ecossistemas a serem restaurados (BRANCALION *et al.*, 2012; MOREIRA DA SILVA *et al.*, 2016). Pelo fato das sementes serem essenciais para o ganho ambiental (DURIGAN; GUERIN; COSTA, 2013), estratégias de coleta de sementes devem promover também maior integração socioeconômica da comunidade em programas de restauração (ARONSON *et al.*, 2010; BRANCALION *et al.*, 2012).

## **5.2 O que leva os agricultores a possuírem alta percepção dos serviços ecossistêmicos e quais as implicações de suas percepções?**

Dentro da tipologia de agricultores que praticam SAF, o agricultor que possui a mais alta percepção nos serviços ecossistêmicos é aquele que possui maior extensão de SAF e pouca reserva florestal (Tipo 3). Observamos ainda que apenas a área de reserva florestal apresentou uma correlação significativa e negativa com a percepção dos serviços ecossistêmicos (Tau de Kendall ( $r$ ) = -0,25;  $p < 0,05$ ).

Dessa forma, pode-se hipotetizar que uma maior percepção de serviços é possivelmente ligada à ausência de áreas florestais, a uma maior valorização pela perda e falta de seus atributos e à prática e experiência com o SAF como forma de recuperá-los. Os agricultores familiares, em comparação com agricultores empresariais, implantam e manejam o SAF de acordo com a percepção apreendida, sob forte cunho ambiental, e demonstram muito conhecimento sobre mistura de espécies e benefícios econômicos (e.g. POMPEU; KATO; ALMEIDA, 2017).

A análise de percepção relativa dos serviços ecossistêmicos pela fonte de renda principal não apontou diferenças significativas de percepção entre os dois grupos de agricultores. Como todos os agricultores estudados possuem SAF, esse dado possivelmente já leva a uma alta percepção pelo fato de manejarem esse tipo de sistema agrícola. Esse fato se apoia nas evidências encontradas por diversos estudos, como aqueles de Santos *et al.* (2019) para a Mata Atlântica, de que os sistemas agroflorestais fornecem até 45% e 65% mais benefícios do que os sistemas de produção convencionais para a biodiversidade e níveis de serviços ecossistêmicos.

Apesar da percepção dos serviços apresentarem certa variação quando comparados com a riqueza florística, não encontramos evidências de que a diversidade de espécies no SAF aumenta com a maior percepção dos serviços ecossistêmicos. Esses resultados demonstram que a alta percepção de serviços ecossistêmicos pelos agricultores locais não tem resultado em ganhos para a biodiversidade nos SAFs na região. A riqueza de plantas arbóreas nos SAFs, estimada pelos próprios agricultores, variou de 10 a 40 espécies, com apenas três agricultores relatando superar esses valores (50, 70 e 120 espécies). Portanto, a biodiversidade local nos SAFs ainda é baixa se considerarmos a grande riqueza florística das florestas nativas da região Amazônica (TER STEEGE *et al.*, 2019). Tais resultados corroboram o com o fato de que a grande maioria dos agricultores (73,33%) afirmou não ter nenhum tipo de critério para escolha de espécies para o SAF, plantam conforme a oferta de mudas na região e dependem da oferta de mudas disponibilizada pela Secretaria Municipal de Agricultura de Irituia e cooperativas locais. Considerando que as instituições priorizam fundamentalmente as espécies frutíferas de maior valor comercial, esforços devem ser realizados para apoiar os agricultores familiares a ampliar a diversidade de espécies nativas de fins múltiplos que atendam os interesses multidimensionais de serviços ecossistêmicos demonstrados no presente estudo.

Algumas espécies se sobressaem no arranjo do SAF, como açaí, cacau, cupuaçu e banana que são as mais produzidas e distribuídas pelas instituições de assistência técnica e cooperativas locais. Observou-se que destas, a espécie que vem sendo mais utilizada, bem como distribuída aos agricultores, é o açaí, incentivados pela forte demanda do produto pelos mercados (HOMMA *et al.*, 2006; STEWART, 2013). Por exemplo, alterações nas práticas agrícolas e padrões de agrobiodiversidade, em assentamentos no Amapá demonstram que os agricultores estão abandonando a produção de subsistência em campos anuais para dar lugar a sistemas agroflorestais com açaí (STEWART, 2013).

Observações de campo indicaram que para além da presença do açaí no SAF, os agricultores estão aumentando a extensão de açaí em florestas secundárias em pousio, como foi verificado por Steward (2008) em comunidades caboclas no Amazonas. Porém, a expansão do açaí pode transformar diferentes ecossistemas em bosques homogêneos de açaizeiros, com riscos ambientais para a flora e a fauna (HOMMA, 2008). O investimento de pesquisas em agrobiodiversidade em sistemas agrícolas produtivos podem orientar políticas públicas e ações efetivas que permitam minimizar os efeitos da perda de diversidade, por esta se relacionar diretamente à qualidade de vida e segurança alimentar e estabilidade dos sistemas agrícolas (MACHADO; SANTILLI; MAGALHÃES, 2008). Portanto, potencializando o desenvolvimento de estratégias para incentivar, os agricultores teriam maior agrobiodiversidade dentro dos SAFs. Considerando todas essas questões, esforços devem ser realizados para apoiar os agricultores familiares a ampliar a diversidade de espécies nativas de fins múltiplos que atendam os seus interesses multidimensionais nos serviços ecossistêmicos (cultural, provisão, regulação e suporte), conforme demonstrado no presente estudo.

### **5.3 Limitações metodológicas nos estudos de percepção com escala likert**

Do ponto de vista metodológico, observamos que os agricultores estudados possuíam tendência a optar pela resposta nos extremos (ie. Com a menor ou maior alternativa disponível), caracterizando o efeito “chão ou teto” (CLASON; DORMODY, 1994). Por conta disso, houve poucos gradientes de respostas, e conseqüentemente, pouca diversidade nas escalas de percepção entre indivíduos. Isso pode ser explicado por uma questão de limitação do método, encontrada também por Calvet-Mir *et al.* (2012) em estudos realizados sobre avaliação de serviços ecossistêmicos. Os autores discutem que as sequências de frases podem ser cansativas e o indivíduo responde o que pensa que o pesquisador/estudante gostaria de

ouvir. Deste modo, Nemoto e Beglar (2013) propuseram a combinação de outras abordagens de coleta de dados junto à escala Likert, para produzir uma compreensão mais completa do construto sob investigação e para superar as limitações do método em questão.

Tentou-se contornar essas limitações no presente estudo pela adoção de diferentes abordagens. Durante a construção das sentenças da Escala Likert, pensando na diversificação e obtenção de respostas mais condizentes com a percepção do agricultor, elaboramos tanto sentenças com viés afirmativo quanto também negativo para cada serviço ecossistêmico. Observamos que as sentenças com o sentido negativo foram as que demoravam mais a serem respondidas e obtiveram maior desvio padrão entre as respostas. Além disso, utilizamos a combinação entre as diversas abordagens, fazendo uso das entrevistas com questões abertas, o questionário ilustrado, juntamente com a Escala Likert. Sabemos que nenhum método é capaz de extrair com exatidão a complexidade da personalidade humana e que o método escala Likert pode ter supervalorizado a avaliação dos agricultores em relação aos serviços ecossistêmicos. De qualquer forma, a combinação dos diferentes métodos e a triangulação entre os mesmos ofereceu mais segurança sobre os padrões encontrados no estudo, com abordagens diferentes geralmente convergindo para os mesmos resultados.

## 6 CONCLUSÕES

Os serviços ecossistêmicos relativamente mais valorizados pelos agricultores familiares estudados foram relacionados à água (qualidade e quantidade), pertencente à categoria de provisão; e paz de espírito relacionado aos ambientais naturais. Em contrapartida, os serviços de regulação para controle de erosão dos solos e de pragas/doenças mostraram-se relativamente menos valorizados em relação aos demais apresentados pelos agricultores estudados.

Observou-se no geral que os agricultores detêm de alta percepção de serviços ecossistêmicos ofertados pelas áreas naturais e SAFs em todas as categorias propostas pela Avaliação ecossistêmica do Milênio (provisão, regulação, suporte e cultural), com destaque às categorias de serviços culturais e de regulação. O tipo de serviço com maior média relativa de percepção foi referente a tranquilidade ( $\bar{x}$ 4,98), seguido do serviço de provisão relacionado à água ( $\bar{x}$ 4,93).

Os SAFs variaram em relação ao número de espécies estimado pelo agricultor de 10 a 112 espécies. No entanto, não houve correlação entre diversidade de espécies arbóreas e percepção dos serviços medidos pela escala Likert. Os SAF são práticas frequentes e costumam ocupar pequenas áreas dentro dos estabelecimentos rurais (mediana=5,10%), no entanto, 70% dos agricultores pretendem expandir a área dos SAFs aumentando o potencial desse sistema como estratégia de recuperação no município.

As principais motivações por agricultores familiares para a recuperação florestal por meio de SAFs é priorizada pela segurança alimentar e comercialização de produtos e todos os agricultores estudados enxergam uma relação entre o SAF que implantaram e a recuperação ambiental. A manutenção de florestas em regeneração pelos agricultores vem pautada em aspectos ligados aos serviços ecossistêmicos de provisão. Dentre eles, a vantagem de possuir açaí nativo para extração para o consumo familiar, espécies madeireiras, espécies para arborização na propriedade, coleta de sementes, abrigo de fauna e espécies para caça.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS**

Esta pesquisa, ao abordar a percepção dos serviços ecossistêmicos por agricultores familiares na Amazônia Oriental e relacioná-la a diversos fatores socioambientais, contribui para preencher as lacunas de conhecimento referentes à dimensão social dos serviços ecossistêmicos.

Os resultados obtidos nesse estudo indicaram que os agricultores familiares estudados reconhecem os benefícios advindos das florestas nativas e dos sistemas agroflorestais, apresentando, em geral, alta percepção de serviços ecossistêmicos em todas as categorias avaliadas (provisão, regulação, suporte e cultural).

Como pode ser observado, os agricultores demonstraram uma grande valorização dos serviços culturais relacionados às (agro) florestas, em especial no que se refere à espiritualidade, os quais obtiveram valorização ainda maior que a produção de alimentos. Os serviços ecossistêmicos hídricos também se destacaram como os serviços relativamente mais valorizados pelos agricultores. Por outro lado, os serviços ligados ao clima não receberam o nível máximo de valorização, embora houve evidência de percepção do papel das árvores e florestas na regulação climática. Adicionalmente, observou-se pouca percepção quanto à importância da variabilidade genética e poucas ações individuais e institucionais para aumentar a diversidade genética nos SAFs.

Foi importante observar que uma menor área de reserva florestal e maior área de sistema agroflorestal foi relacionada às percepções mais altas de serviços ecossistêmicos, sugerindo que a perda de área florestal possivelmente leva a uma maior sensibilização quanto aos benefícios dos sistemas naturais e o incremento das áreas de SAF constituem uma tentativa de retorno das funções e benefícios perdidos pela degradação ambiental ao longo do tempo.

Também foi constatado grande interesse pelo açaí, tanto pela inserção no SAFs e extensão de plantios desse fruto, como a extração em áreas de reserva florestal. Essa espécie também configura entre as maiores motivações para conservar florestas em regeneração, devido extração do fruto para consumo. Além disso, a segurança alimentar segue como a maior motivação para a implantação dos SAFs. Os agricultores têm o entendimento de que os SAFs que manejam, contribuem para a restauração de áreas degradadas. No entanto, carecem

de programas de apoio para fortalecer a capacidade dos SAFs de prover mais serviços ecossistêmicos, em particular a biodiversidade.

É fundamental que sejam desenhadas políticas públicas específicas voltadas para os agricultores familiares para motivá-los a recuperar áreas, seja em torno de financiamentos para produção de alimentos ou para pagamentos por serviços ecossistêmicos prestados, sendo esta uma forte demanda dos próprios agricultores. Essa pesquisa serve de base para o fortalecimento de políticas públicas voltadas para restauração ecológica de áreas degradadas com o uso de SAFs dirigidos à agricultura familiar, por se fazerem essenciais à agricultura sustentável, segurança alimentar, diversificação da fonte de renda e pelos serviços ecossistêmicos que proporcionam. Tendo isso em vista, sugere-se a continuidade de pesquisas acerca da avaliação de serviços ecossistêmicos através de bioindicadores como avaliação de animais polinizadores, dispersores de sementes, estoque de carbono no solo e também a avaliação empírica da provisão de serviços ecossistêmicos pela grande variedade de SAFs na região.



## REFERÊNCIAS

- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e Agricultura Familiar : uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, p. 50–59, Dez. 2008.
- AJAYI, O. C. ‘User acceptability of soil fertility management technologies: lessons from farmers’ knowledge, attitude and practices in southern Africa’, **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 30, p. 21–40, 2007.
- ALEXANDER, S. *et al.* The relationship between ecological restoration and the ecosystem services concept. **Ecology and Society**, v. 21, n. 1, p. 34, 2016. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08288-210134>.
- ALMEIDA, E. A.; SABOGAL, C.; BRIENZA JÚNIOR, S. **Recuperação de áreas alteradas na Amazônia brasileira**: experiências locais, lições aprendidas e implicações para políticas públicas. Belém: CIFOR, 2008.
- ALMEIDA, B. J. X. de; FERREIRA, C. P. Mapeamento da cobertura do solo de Irituia – PA com auxílio das informações orbitais dos projetos prodes e terraclass. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 17, 2015, João Pessoa-PB, Brasil, **Anais...** João Pessoa-PB, Brasil: INPE, 2015.
- ALTIERI, M.A. **Agroecology**: the scientific basis of alternative agriculture. Colorado: Westview Press, Boulder, 1987.
- AMADOR, D. B. Restauração de ecossistemas com sistemas agroflorestais. *In*: KAGEYAMA, P.Y. *et al.* **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.333-340.
- ARONSON, J. *et al.* Are socioeconomic benefits of restoration adequately quantified? A meta-analysis of recent papers (2000-2008) in restoration ecology and 12 other scientific journals. **Restoration Ecology**, v. 18, n. 2, p. 143–154, 2010.
- ARONSON, J. *et al.* Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica. **Instituto Florestal**. Série Registros, São Paulo, n. 44, p. 1-38, 2011.
- AZEVEDO, R. S.; SANTOS, A. F. P. R. Camponês e agricultor familiar: mesmos sujeitos? **Geografia**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 58 – 77, jul/dez, 2017.
- BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 6 ed. Florianópolis, UFSC, 2006.
- BARROS, A. V. L. DE *et al.* Evolução e percepção dos sistemas agroflorestais desenvolvidos pelos agricultores nipo-brasileiros do município de tomé-açu, estado do pará \*. **Amazonia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 5, n. 9, p. 121–152, 2009.
- BARROSO, D. F. R. *et al.* Avaliação da sustentabilidade ambiental de sistemas agropecuários em microbacias do nordeste paraense a partir de parâmetros físico-químicos. **Revista IHGP**, v. 2, n. 02, p. 56-68, jul./dez, 2015.

BENNETT, N. J. Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. **Conservation Biology**, v. 30, n. 3, p. 582-592, 2016.

BERNARD, H.R. **Research Methods in Anthropology**. Qualitative and Quantitative Approachs. 2nd ed. Walnut Creek, Altamira Press. 1995.

BUCHELI, V. J. P.;BOKELMANN, W. Agroforestry systems for biodiversity and ecosystem services: the case of the Sibundoy Valley in the Colombian province of Putumayo, **International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management**, v. 13, n.1, p. 380-397, 2017.

BULLOCK, J. M. *et al.* Restoration of ecosystem services and biodiversity: Conflicts and opportunities. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 26, n. 10, p. 541-549, 2011.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Improving planting stocks for the Brazilian Atlantic forest restoration through community-based seed harvesting strategies. **Restoration Ecology**, v. 20, n. 6, p. 704–711, 2012.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Cultural Ecosystem Services and Popular Perceptions of the Benefits of an Ecological Restoration Project in the Brazilian Atlantic Forest. **Restoration Ecology**, v. 22, n. 1, p. 65–71, jan, 2014.

BRANCALION, P.H.S., GANDOLFI, S., RODRIGUES, R.R. **Restauração florestal**. Oficina de Textos, São Paulo, 2015.

BRASIL. **5º relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica** / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas; Coordenador Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza. Brasília,DF: MMA, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Diagnóstico da produção sustentável da palma de óleo no Brasil**. Brasília,DF: Mapa/ACE, 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/palma-de-oleo/2018/26aro/cartilha-biodiesel-palma.pdf> . Acesso em: 17/05/2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **PLANAVEG: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa** / Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Educação. – Brasília, DF: MMA, 2017. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/images/arquivos/florestas/planaveg\\_plano\\_nacional\\_recuperacao\\_vegetacao\\_nativa.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivos/florestas/planaveg_plano_nacional_recuperacao_vegetacao_nativa.pdf). Acesso em: 28/06/2017.

BRIENZA JÚNIOR, S. *et al.* Sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira: análise de 25 anos de pesquisas. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v.60, p.67-76, 2009.

BRONDIZIO, E.; MORAN, E. “Human dimensions of climate change: the vulnerability of small farmers in the Amazon”. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 363, n. 1498, p.1803- 1809, 2008.

CALVET-MIR, L. *et al.* Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain. **Ecological Economics**, v. 74, p. 153–160, 2012.

CARNEIRO, R.do V.; NAVEGANTES-ALVES, L. F.; CARVALHO; R, C. Preocupações Ambientais e Recuperação Florestal por Agricultores Familiares na Amazônia Oriental. *In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE - ANPPAS*, 8., 2017, Natal-RN, Brasil, **Anais...** Natal-RN, Brasil: ANPPAS, 2017.p. 1-18.

CHAZDON, R. L. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded land. **Science**, v. 320, p.1458–1460, 2008.

CONSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, n. 6630, p. 253, 1997.

CLASON, D.L.; DORMODY, T.J. Analyzing Data Measured by Individual Likert-Type Items. **Journal of Agricultural Education**, v. 35, p. 31-35, 1994.

DEL RIO, V. Cidade da mente, cidade real: percepção ambiental e revitalização na área portuária do Rio de Janeiro. *In: Percepção Ambiental: a experiência brasileira*. São Carlos: Studio Nobel: Universidade Federal de São Carlos, 1999. p. 3-22.

DIEDERICHSEN, Anita *et al.* **Diagnóstico dos fatores chave de sucesso para a restauração da paisagem florestal**: município de Paragominas e estado do Pará componente da metodologia de avaliação de oportunidades de restauração (ROAM). Belém, PA: Imazon; Curitiba: Conserve Brasil, 2017.

DUBOIS, J.C.L.; VIANA, V.M.; ANDERSON, A.B. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: Rebraf, 1996. v.1, 228p.

DURIGAN, G.; GUERIN, N.; DA COSTA, J.N.M.N. Ecological restoration of Xingu Basin headwaters: motivations, engagement, challenges and perspectives. **Philosophical transactions royal society**, v.368, n. 1619, p. 20120165, 2013.

FAGERHOLM, N. *et al.* Community stakeholders' knowledge in landscape assessments – Mapping indicators for landscape services. **Ecological Indicators**, v. 18, p. 421–433, 2012.

FERRARA, L. D. **Olhar periférico**: informação, linguagem, percepção. São Paulo: EDUSP, 1993.

HAGGER, V.; DWYER, J.; WILSON, K. What motivates ecological restoration? **Restoration Ecology**, v. 25, n. 5, p. 832–843, 2017.

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

HOMMA, A. K. O., *et al.* Açaí: novos desafios e tendências. **Amazônia: Ciência & desenvolvimento**. Belém, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2006.

HOMMA, A. K.O. **Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia**. Brasília,DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 101 p.

INPE, PROJETO PRODES DIGITAL: **Mapeamento do desmatamento da Amazônia com imagens de satélite**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/dashboard/prodes-rates.html>. Acesso em: 01/03/2018. Acesso em: 09/01/2018.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/irituia/panorama>. Acesso em: 20/01/2019.
- JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforestry systems**, v. 76, n.1, p. 1–10, 2009.
- KENDALL, M. G. A new measure of rank correlation. **Biometrika**, v. 30, p. 81-93. 1938.
- LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. Tradução: Francisco Roberto Caporal. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto alegre: Emater, v. 3, n.1, p. 36-51, jul/set. 2002.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22 140, p. 55, 1932.
- MACHADO, A. T.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 98 p., 2008.
- MARTÍN-LÓPEZ, B. *et al.* Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. **PLoS ONE**, v. 7, n. 6, e38970, ju. 2012.
- MATTOS, L. M. de. Análise do proambiente como política pública federal para a Amazônia brasileira. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 721-749, set./dez, 2011.
- MILCU, A. Cultural ecosystem services: a literature review and prospects for future research. **Ecology and Society**, v.18, n. 3, 2013. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-05790-180344>.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Relatório-Síntese da avaliação ecossistêmica do milênio**. 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.446.aspx.pdf>. Acesso em: 07/01/2018.
- MILLER, R. P. Construindo a complexidade: o encontro de paradigmas agroflorestais. *In*: PORRO, R. (ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. cap. 8, p. 537-558.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA): **Adesão do Brasil ao desafio de bonn e à iniciativa 20x20**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/adesao-do-brasil-ao-desafio-de-bonn-e-a-iniciativa-20x20>. Acesso em: 09/01/2018.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Política nacional para recuperação da vegetação nativa (PROVEG)**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/florestas/pol%C3%ADtica-nacional-de-recupera%C3%A7%C3%A3o-da-vegeta%C3%A7%C3%A3o-nativa>. Acesso em: 09/01/2018.
- MONTAGNINI, F. Sistemas agroflorestales principios y aplicaciones en los trópicos. *In*: WORLD BANK DISCUSSION PAPER. Banco Mundial. San José, Costa Rica: OTS, 1992.

- MOREIRA DA SILVA A.P. *et al.* Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil? **Restoration Ecology**, 25, 509–515, 2017.
- MÜLLER, D., LEITÃO, P.J., SIKOR, T. Comparing the determinants of cropland abandonment in Albania and Romania using boosted regression trees. **Agric. Syst.** v. 117, p. 66–77, 2013.
- NEMOTO, T.; BEGLAR, D. Developing likert-scale questionnaires. *In*: SONDA, N. ; KRAUSE, A. (eds.). JALT2013 CONFERENCE, **Proceedings....** Tokyo: JALT, 2014.
- OLIVEIRA, J. S. R. **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.** 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- OLIVEIRA, J. S. R.; KATO, O. R.; ROMANO, E. S. L. A institucionalização da agroecologia no município de Irituia - PA, Amazônia Oriental Brasileira. *In*: CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA, 5, 2015, La Plata. **Trabajos científicos y relatos de experiencias: la agroecología, un nuevo paradigma para redimir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable: memorias.** La Plata: Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 2015.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Década sobre a restauração de ecossistemas.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-declara-decada-sobre-restauracao-de-ecossistemas/>. Acesso em: 01/04/2019.
- PADOVAN, M. P. *et al.* Serviços ambientais prestados por sistemas agrofloretais biodiversos na recuperação de áreas degradadas e algumas possibilidades de compensações aos agricultores. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 5, n. 3, p. 160–166, 2010.
- PARRON, L. M. *et al.* **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata atlântica** [recurso eletrônico] Brasília, DF: Embrapa, 2015. 370 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131969/1/Livro-Servicos-Ambientais-embrapa.pdf>. Acesso em: 12/02/2018.
- POMPEU, G. D. S. DOS S.; KATO, O. R.; ALMEIDA, R. H. C. Percepção de agricultores familiares e empresariais de Tomé-Açu, Pará, Brasil sobre os Sistemas de Agrofloresta. **Sustentabilidade em Debate**, v. 8, n. 3, p. 152, 2017.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL E DA BIODIVERSIDADE (IDEFLOR-BIO). **Projeto Pará Florestal.** Disponível em: <http://ideflorbio.pa.gov.br/blog/project/projeto-para-florestal/>. Acesso em: 09/01/2018.
- REY BENAYAS, J. M. *et al.* Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: A meta-analysis. **Science**, v. 325, n. 5944, p. 1121–1124, 2009.
- SANTOS, P. Z. F., CROUZEILLES, R., SANSEVERO, J. B. B. Can agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem service provision in agricultural landscapes? A meta-analysis for the Brazilian Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 433, p. 140–145, 2019.

SASAKI, N.; PUTZ, F.E. Critical need for new definitions of “forest” and “forest degradation” in global climate change agreements. **Conserv. Lett.** v. 2, p. 226–232, 2009.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL EPOLICY WORKING GROUP (SER). The SER International Primer on Ecological Restoration e Tucson: Society for Ecological Restoration International. 2004. Disponível em: [www.ser.org](http://www.ser.org). Acesso em: 10/04/2017.

SHANLEY, P; **Frutíferas e plantas úteis na vida Amazônica**. Belém: CIFOR, Imazon, 2005.

SILVA, C. T. B. Da. *et al.* Sistemas Produtivos dos Agricultores Filiados à Cooperativa Agropecuária dos Produtores Familiares Irituienses -Irituia-PA Productive System of Affiliate Farmers to Agricultural Cooperative of Family Farmers Irituienses -Irituia-PA. *In: Cadernos da agroecologia*, v. 10, 2015.

STEWART, A. **Changing fields, changing lives: diversity in agriculture and economic strategies in two caboclo communities in the amazon estuary**. Ph.D. Dissertation, City University of New York, New York. 2008.

STEWART, A. Reconfiguring Agrobiodiversity in the Amazon Estuary: Market Integration, the Açaí Trade and Smallholders' Management Practices in Amapá, Brazil. **Human Ecology**, v. 41, p. 827–840, 2013.

SWINTON, S. M., LUPI, F., ROBERTSON, G. P. ,HAMILTON, S. K. Ecosystem services and agriculture: cultivating agricultural ecosystems for diverse benefits. **Ecol. Econ.** v. 64, p. 245–252, 2007.

TEIXEIRA, H.M. *et al.* Farmers show complex and contrasting perceptions on ecosystem services and their management. **Ecosyst. Serv.**, v. 33, p. 44–58, 2018.

TER STEEGE, H. *et al.* Towards a dynamic list of Amazonian tree species. **Scientific reports**, v. 9, n.1, p. 3501, 2019.

TORRES, C. M. M. E. *et al.* Sistemas Agroflorestais no Brasil: Uma abordagem sobre a estocagem de carbono. **Pesq. Flor. Bras.**, Colombo, v. 34, n. 79, p. 235-244, jul./set, 2014.

TORRES, P. C. *et al.* Who Cares about Forests and Why? Individual Values Attributed to Forests in a Post-Frontier Region in Amazonia. **PLoS ONE**, v. 11, n. 12, p. 1–18, 2016.

TÔSTO, S. G. *et al.* Valoração ambiental de serviço ecossistêmico da perda de solo no município de Araras, SP. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 20, p. 1-23, 2011.

VAZ, P. Sistemas agroflorestais como opção de manejo para microbacias. **Informe agropecuário**. v. 21, n. 207, p. 75-81, 2000.

VERONEZ, B. P. **Análise da influência da precipitação pluviométrica e do uso do solo sobre a qualidade da água em microbacias hidrográficas no nordeste paraense, Amazônia Oriental**. 2011. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

VIEIRA, T. A. *et al.* Sistemas Agroflorestais em Áreas de Agricultores Familiares em Igarapé-Açu, Pará: Caracterização Florística, Implantação e Manejo. **Acta Amazonica**. v. 37, n.4, p. 49 – 558, 2007.

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.

WANDELLI, E. V. *et al.* Serviços ambientais e produtos de sistemas agroflorestais e da vegetação secundária no processo de recuperação de áreas degradadas na Amazônia Central. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS*, 5. 2004. **Anais...** Curitiba: Embrapa, 2004. p. 172-174.

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos sociedade e agricultura**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 21, p. 42-61, 2003.

WANDERLEY, M. N. B. O campesinato brasileiro: uma história de resistência. **Rev. Econ, Sociol. Rural**, Brasília, v. 52. supl. 1. p. 25-44, 2014.

WORTLEY, J. M. *et al.* Evaluating ecological restoration success: a review of the Literature. **Restoration Ecology**. v. 21, n. 5, p. 537 – 543, Set, 2013.

## **APÊNDICES**



## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO E ESCALA LIKERT

**Entrevistador:**

**Data:**

### **1. Dados pessoais**

- 1.1. Nome:
- 1.2. Idade:
- 1.3. Origem:
- 1.4. Escolaridade:
- 1.5. Comunidade:

### **2. Dados da propriedade rural**

- 2.1. Qual o tamanho da propriedade?
- 2.2. Possui igarapé ou olho d'água na área?
- 2.3. Quais são os cultivos que tem na área?
- 2.4. Possui área de roça? São quantas roças? Qual é o tamanho delas?
- 2.5. Nos próximos anos, pretende expandir essa área de roça?
- 2.6. Possui floresta na área? Qual o tamanho dela?
- 2.7. Você usa a área de floresta? Pra quê?
- 2.8. Possui área de capoeira? ao todo, qual é o tamanho da área de capoeira?
- 2.9. Qual era o uso anterior dessa área de capoeira?
- 2.10. Tem área de capoeira que você pretende preservar? Porque?

### **3. Sobre o sistema agroflorestal**

- 3.1. Quantos plantios você tem? Como você chama eles?
- 3.2. Quando você plantou eles?
- 3.3. Como você começou a fazer esses plantios? (plantou, deixou regenerar, etc)
- 3.4. Qual o tamanho de cada plantio?
- 3.5. Porque você quis fazer os plantios?
- 3.6. Qual a importância desses plantios pra você?
- 3.7. Quais mudanças você gostaria de fazer em seus plantios nos próximos anos? Pretende expandir sua área de “plantio”?
- 3.8. Onde consegue as sementes e mudas das árvores para os plantios? Possui viveiro?

- 3.9. O que você acha de ter muitos tipos de árvores? Como escolhe as espécies que vai plantar? O que acha de ter árvores nativas da região?
- 3.10. Qual sua principal fonte de renda? Quanto dele vem desse plantio (SAF)?
- 3.11. O que comercializa do SAF?
- 3.12. Possui alguma dificuldade para comercialização?

#### 4. Assistência técnica e trocas de conhecimento

- 4.1. Com quem você aprendeu o que faz na nos plantios?
- 4.2. Recebeu apoio de alguma instituição para fazer os plantios? Qual?
- 4.3. Você já recebeu assistência? Sim ( ) Não ( ) para quais cultivos?
- 4.4. -Qual instituição?
- 4.5. -O que acha dos conselhos dos técnicos?
- 4.6. -Já falaram alguma vez sobre recuperação ambiental?

#### 5. Inserção Social

- 5.1. Participa de alguma organização social? ( ) não ( ) sim, qual? (Sindicato, Associação, Cooperativa, Mov. Social, Igreja)
- 5.2. Nas reuniões, vocês conversam sobre plantios? E meio ambiente?

#### 6. Estrutura familiar

- 6.1. Quantas pessoas moram na propriedade?
- 6.2. Quantas pessoas da família trabalham na propriedade?
- 6.3. Utiliza mão de obra externa? Para quais atividades?
- 6.4. Possui CAR?

#### 7. Escala Likert para percepção de serviços ecossistêmicos

**Nota:** Não existe uma resposta certa ou errada, o que vale é a sua opinião

- 7.1. Quais **vantagens** e **desvantagens** o sr (a) vê em ter floresta na sua propriedade?
- 7.2. Você acha que plantar arvores muda a qualidade dos solos na propriedade? De que forma?
- 7.3. Quantas espécies tem na área em média? Você acha importante combinar várias espécies? Você usa algum tipo de espaçamento?
- 7.4. Você costuma usar remédios caseiros feito com plantas medicinais?
- 7.5. Desde que colocou o plantio, o que o sr(a) notou de diferente em relação a presença de animais?

- 7.6. O que acha de aparecerem animais como paca, cotia, veado perto dos plantios?
- 7.7. Como o sr (a) se sente quando anda nos plantios? E na mata? E nas roças? (orgulho da produção/feliz/cansado/triste, etc).
- 7.8. O que voce acha de falar sobre os cuidados com os plantios, mudas com seus vizinhos?
- 7.9. Você Já ouviu falar em serviços ambientais?
- 7.10. Você vê alguma relação entre seu Saf e recuperação ambiental?

- Legenda da escala Likert: DT –Discordo totalmente; DP – Discordo parcialmente; N – Não sabe; CP – Concordo parcialmente; CT – Concordo totalmente.

Seção	Sentenças	[+/-]	Tipo de serviço	Categoria	DT	DP	N	CP	CT
Percepção das florestas	Eu acho ruim deixar muita árvore perto do igarapé/nascente porque atrai muito mosquito.	[-]	Purificação da água	Provisão	5	4	3	2	1
	Eu gosto de ter árvores porque posso usar a madeira para fazer reparos em minha propriedade.	[+]	Madeira	Provisão	1	2	3	4	5
	Eu vejo que a sombra das arvores refresca, mas ter muitas arvores em um local não muda o clima da minha propriedade ou da região.	[-]	Regulação do clima	Regulação	5	4	3	2	1
	Se eu puder escolher entre comprar e ter madeira pra tirar, eu prefiro comprar	[-]	Madeira	Provisão	5	4	3	2	1
	Eu acho importante deixar mata ao redor do igarapé/nascente porque assim ele não seca.	[+]	Purificação da água	Provisão	1	2	3	4	5
	Eu penso que se todo mundo plantasse mais árvores, o clima da região ficaria melhor.	[+]	Regulação do clima	Regulação	1	2	3	4	5

Seção	Sentenças	[+/-]	Tipo de serviço	Categoria	DT	DP	N	CP	CT
Importância dos serviços ambientais em plantios para recuperação	Eu acho que deixar cobertura de folhas na terra só serve para atrair animais ruins como cobras	[-]	Ciclagem de nutrientes	Suporte	5	4	3	2	1
	Eu acho que plantando mais árvores, o solo tem menos voçoroca	[+]	Controle de erosão	Regulação	1	2	3	4	5
	Eu acho que plantar árvores deixa o solo mais fértil.	[+]	Ciclagem de nutrientes	Suporte	1	2	3	4	5
	Eu acho que é melhor deixar o solo bem limpo pra produzir bem	[-]	Controle de erosão	Regulação	5	4	3	2	1





Seção	Sentenças	[+/-]	Tipo de serviço	Categoria	DT	DP	N	CP	CT
Diversidade	Eu imagino que mais variedades de árvores acabam controlando as pragas que podem destruir meus plantios.	[+]	Controle de pragas	Regulação	1	2	3	4	5
	Acho que as sementes coletadas na mata fazem mudas mais fortes.	[+]	Recursos Genéticos	Provisão	1	2	3	4	5
	É complicado plantar muitos tipos de árvores juntos, dificulta o manejo da colheita.	[-]	Alimentos	Provisão	5	4	3	2	1
	Se eu puder escolher, prefiro usar remédio da farmácia do que plantas da mata.	[-]	Fibras/ princípios ativos	Provisão	5	4	3	2	1
	Eu acredito que ter muitos tipos de plantas é melhor pois tem alimentos toda época do ano.	[+]	Alimentos	Provisão	1	2	3	4	5
	Eu acredito que plantar só uma espécie é mais fácil para controlar as pragas.	[-]	Controle de pragas	Regulação	5	4	3	2	1
	Eu gosto de ter uma variedade de plantas na propriedade para ter diferentes tipos de produtos, como fibras, palhas, óleos.	[+]	Fibras/ princípios ativos	Provisão	1	2	3	4	5
	Não vejo problema em fazer mudas de sementes tiradas de um único pé de árvore	[-]	Recursos Genéticos	Provisão	5	4	3	2	1
Seção	Sentenças	[+/-]	Tipo de serviço	Categoria	DT	DP	N	CP	CT
Animais	Me alegre quando vejo pássaros bonitos voando aqui.	[+]	Animais/existência	Regulação	1	2	3	4	5
	Não gosto de ver abelhas e morcegos nos plantios, tenho medo que nos façam mal.	[-]	Polinização	Regulação	5	4	3	2	1
	Eu acho melhor que os animais fiquem só na mata porque tenho medo.	[-]	Animais/existência	Regulação	5	4	3	2	1
	Acho que os pássaros ajudam a espalhar sementes de árvores frutíferas.	[+]	Animais/Dispersão	Regulação	1	2	3	4	5
	Me parece que abelhas, mamangavas e morcegos ajudam a ter mais produção de frutas	[+]	Polinização	Regulação	1	2	3	4	5
	Não gosto que apareçam animais como paca, cotia, veado, pois estragam os plantios.	[+]	Animais/Dispersão	Regulação	1	2	3	4	5
Seção	Sentenças	[+/-]	Tipo de serviço	Categoria	DT	DP	N	CP	CT
Culturais	Quando estou no meio da natureza sinto mais paz interior.	[+]	Espiritualidade	Cultural	1	2	3	4	5
	Eu gosto de caminhar na mata, me ajuda a clarear as ideias	[+]	Inspiração	Cultural	1	2	3	4	5
	Eu não me sinto tranquilo quando estou no meio da mata.	[-]	Espiritualidade	Cultural	5	4	3	2	1
	Eu acho mais bonita uma propriedade com muitas árvores.	[+]	Lazer	Cultural	1	2	3	4	5
	É uma perda de tempo falar sobre plantas e animais da mata com meus vizinhos.	[-]	Educação	Cultural	5	4	3	2	1
	Eu prefiro um quintal limpo, sem árvores.	[-]	Lazer	Cultural	5	4	3	2	1
	Eu acho uma perda de tempo caminhar no meio da mata.	[-]	Inspiração	Cultural	5	4	3	2	1
	Eu acho que devemos repassar o conhecimento sobre a mata para outros.	[+]	Educação	Cultural	1	2	3	4	5

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO ILUSTRADO

### Questionário ilustrado - Importância dos serviços ecossistêmicos

**Nota:** Preenchimento do quadro de acordo com o quanto valorizam cada serviço, escala varia de 0 a 3.

1. Viver com um clima mais agradável.
2. Ter água com boa quantidade Ter uma fonte de água na propriedade.
3. Ter água com boa qualidade.
4. Ter solos férteis.
5. Não ter problemas no solo após enxurrada (Lama, valas, buracos).
6. Ter plantas pra tirar palhas e cipós para fazer artesanatos e coberturas da casa.
7. Usar plantas da mata para tratar doenças.
8. Coletar sementes na floresta e produzir mudas fortes.
9. Ter árvores para tirar madeira pra usar em reparos na propriedade se eu precisar.
10. Ter plantações livre de pragas e doenças.
11. Ter alimentos mais diversificados.
12. Saber que a natureza vai se manter bonita pros meus filhos/netos/parentes no futuro.
13. Ter alta produção em meus cultivos.
14. Poder aproveitar a natureza.
15. Poder aprender coisas novas.
16. Sentir paz de espírito.

**APÊNDICE C – SENTENÇAS DO QUESTIONÁRIO BASEADO EM ESCALA LIKERT COM DESVIO PADRÃO >1**

<b>Sentenças escala Likert</b>	<b>Sentido</b>	<b>Tipo de SE</b>	<b>Categoria de SE</b>
É uma perda de tempo falar sobre plantas e animais da mata com meus vizinhos.	Negativo	Educação	Cultural
Acho que as sementes coletadas na mata fazem mudas mais fortes.	Positivo	Recursos Genéticos	Provisão
É complicado plantar muitos tipos de árvores juntos, dificulta o manejo da colheita.	Negativo	Alimentos	Provisão
Se eu puder escolher, prefiro usar remédio da farmácia do que plantas da mata.	Negativo	Fibras/ princípios ativos	Provisão
Eu gosto de ter uma variedade de plantas na propriedade para ter diferentes tipos de produtos, como fibras, palhas, óleos.	Positivo	Fibras/ princípios ativos	Provisão
Não vejo problema em fazer mudas de sementes tiradas de um único pé de árvore	Negativo	Recursos Genéticos	Provisão
Eu acredito que plantar só uma espécie é mais fácil para controlar as pragas.	Negativo	Controle de pragas	Regulação
Eu acho que é melhor deixar o solo bem limpo pra produzir bem	Negativo	Controle de erosão	Regulação
Eu acho melhor que os animais fiquem só na mata porque tenho medo.	Negativo	Animais/existência	Regulação
Eu acho que deixar cobertura de folhas na terra só serve para atrair animais ruins como cobras	Negativo	Ciclagem de nutrientes	Suporte