

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS
SOCIAIS**

Allison Cesar Martins Souza

DOURADOS-MS
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS
SOCIAIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

Discente: Allison Cesar Martins Souza

Orientador (a): Prof.(a) Dr(a). Madalena Maria Schlindwein.

DOURADOS-MS
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S729s Souza, Allison Cesar Martins

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIAIS [recurso eletrônico] / Allison Cesar Martins Souza. -- 2026.

Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Madalena Maria Schlindwein.

Dissertação (Mestrado em Agronegócios)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2025.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Avaliação do ciclo de vida. 2. Sociedade. 3. Sustentabilidade. 4. Bioeconomia. I. Schlindwein, Madalena Maria. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR ALLISON CESAR MARTINS SOUZA, ALUNO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "AGRONEGÓCIOS E SUSTENTABILIDADE".

Aos quatro dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e cinco, às nove horas, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada **"SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIAIS"**, apresentada pelo mestrando Allison Cesar Martins Souza, do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof.^a Dr.^a Madalena Maria Schlindwein/UFGD (presidente/orientadora), Prof. Dr. Clandio Favarini Ruviaro/UFGD (membro titular interno), Prof. Dr. Jaylton Bonacina de Araujo/UTFPR (membro titular externo). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer ao candidato e aos integrantes da banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após o candidato ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido o candidato considerado aprovado. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Dourados/MS, 04 de dezembro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br MADALENA MARIA SCHLINDWEIN
Data: 04/12/2025 12:06:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Madalena Maria Schlindwein
Presidente/orientadora

Documento assinado digitalmente
gov.br CLAUDIO FAVARINI RUVIARO
Data: 04/12/2025 12:10:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Clandio Favarini Ruviaro
Membro Titular Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br JAYLTON BONACINA DE ARAUJO
Data: 04/12/2025 12:16:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jaylton Bonacina de Araujo
Membro Titular Externo

(PARA USO EXCLUSIVO DA PROPP)

EPÍGRAFE

"Os conflitos ambientais são, antes de tudo, conflitos territoriais, pois neles se disputam não apenas recursos, mas modos de vida, saberes e projetos de sociedade."

Carlos Walter Porto-Gonçalves

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente a todos que estiveram ao meu lado nesta jornada. Primeiramente, a minha orientadora, Madalena Maria Schlindwein, que sempre prestativa e atenciosa, que foi muito mais que uma guia acadêmica — foi uma verdadeira mãe acadêmica. Agradeço pela paciência, pela escuta generosa, pelas correções precisas e por ter acreditado neste trabalho desde o início. Sua dedicação e humanidade tornaram esta jornada não apenas possível, mas profundamente enriquecedora. Sou grato por cada ensinamento e pela confiança depositada em mim.

Aos meus pais, que mesmo diante das dificuldades nunca mediram esforços para que eu pudesse chegar até aqui. Foram o alicerce que me permitiu superar cada obstáculo e seguir em frente, mesmo quando o caminho parecia incerto. Esta conquista também é de vocês.

À minha esposa, companheira de todas as horas, inclusive das pesquisas de campo. Sua parceria incondicional, paciência nos dias difíceis e presença constante foram o que me mantiveram de pé e confiante. Caminhamos juntos e crescemos juntos — esta tese carrega tanto do seu esforço quanto do meu. Obrigado por acreditar em mim, especialmente nos momentos em que duvidei de mim mesmo.

À minha filha, que chegou iluminando nossos dias e se tornou a maior motivação que eu poderia ter. Cada sorriso seu renovou minhas forças nos momentos de cansaço. Que um dia você entenda que tudo isso foi pensando também pensando em você e no futuro que queremos construir juntos.

Aos amigos, que entenderam minhas ausências, vibraram com cada pequena conquista ao longo dessa jornada e ofereceram palavras de incentivo nos momentos certos. A amizade de vocês fez toda a diferença.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
CAPÍTULO 2 – EMBASAMENTO TEÓRICO	18
2.1 Sistemas agroflorestais e mercado de carbono	18
2.2 Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S)	22
REFERÊNCIAS	30
CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA SOCIAL (ACV-S) E SUA APLICAÇÃO EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	35
1. INTRODUÇÃO	36
2. MATERIAIS E MÉTODOS	39
2.1 Busca literária, critérios de seleção e triagem dos dados	39
3. Resultados e discussão	42
3.1 Visão geral quantitativa dos artigos referentes a amostra final	42
3.2 Análise de conteúdo	48
4. Considerações finais	68
REFERÊNCIAS.	71
CAPÍTULO 4 - UMA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE SOCIAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL	77
1. INTRODUÇÃO	78
2. MATERIAIS E MÉTODOS	82
2.1 Área de estudo	82
2.2 Definição de objetivo e escopo	84
2.2.1 Unidade Funcional (UF)	84
2.2.2 Limite do sistema e identificação das partes interessadas(<i>stakeholders</i>)	85
2.2.3 Seleção das subcategorias	86
2.3 Análise do inventário do ciclo de vida social (S-LCI)	87
2.4 Avaliação de impacto do ciclo de vida social (S-LCIA)	89
2.5 Interpretação	90
3. RESULTADOS	90
3.1 Perfil dos entrevistados	90
3.2 Dados específicos do Impacto Social	96
3.2.1 Stakeholder produtor rural/trabalhador	96
3.2.2 Stakeholder comunidade local	103
4. DISCUSSÃO	111
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
CONSIDERAÇÕES GERAIS	118
REFERÊNCIAS.	120
APÊNCIDE.....	125

UFGD – UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS / UFGD-MS

CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO							
Apreciação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Exclusiva do Centro Coord.	Ações
PO	ALLISON CESAR MARTINS SOUZA	2	22/07/2025	07/08/2025	Aprovado	Não	   

HISTÓRICO DE TRÂMITES							
Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	07/08/2025 11:14:51	Parecer liberado	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	PESQUISADOR	
PO	06/08/2025 13:04:18	Parecer do colegiado emitido	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	27/07/2025 12:04:48	Parecer do relator emitido	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	27/07/2025 11:41:15	Aceitação de Elaboração de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 20:21:55	Confirmação de Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 19:52:58	Indicação de Relatoria	2	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 19:52:36	Aceitação do PP	2	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 16:22:46	Submetido para avaliação do CEP	2	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	02/07/2025 18:58:59	Parecer liberado	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	PESQUISADOR	
PO	02/07/2025 16:31:06	Parecer do colegiado emitido	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	26/06/2025 16:25:27	Parecer do relator emitido	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	26/06/2025 16:15:23	Aceitação de Elaboração de Relatoria	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	14/05/2025 20:17:20	Confirmação de Indicação de Relatoria	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	14/05/2025 18:45:12	Indicação de Relatoria	1	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	14/05/2025 18:42:18	Aceitação do PP	1	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	12/05/2025 14:19:45	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	29/04/2025 16:04:28	Rejeição do PP	1	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	PESQUISADOR	Prezado pesquisador, após análise da sua documentação Ver mais >>
PO	22/04/2025 23:30:41	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	

SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA ANÁLISE DOS IMPACTOS SOCIAIS

RESUMO - A busca pela produção de alimentos de forma sustentável tem ganhado destaque em debates globais, contudo, a implementação de práticas baseadas no manejo sustentável pode gerar impactos sociais variados nos agentes envolvidos, os quais requerem análise e compreensão aprofundadas. Dito isso, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) podem ser uma alternativa de produção sustentável. Com isso, essa dissertação tem como objetivo geral propor um *framework* para analisar o impacto social da produção a partir de sistemas agroflorestais, para produtores rurais e comunidade local, no estado de Mato Grosso do Sul. E como objetivos específicos investigar as abordagens e práticas de aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) em sistemas agropecuários, com foco na identificação de metodologias, indicadores utilizados e os principais impactos sociais avaliados; e, identificar os impactos sociais de sistemas agroflorestais localizados no estado de Mato Grosso do Sul, por meio do método/ferramenta da (ACV-S). Para atingir os objetivos propostos, uma revisão sistemática da literatura foi elaborada, juntamente com um estudo empírico de sistemas agroflorestais, para identificar o impacto social, utilizando o método da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S), considerando as categorias dos *stakeholders* (trabalhador e comunidade local) e suas subcategorias de impacto. Com isso, os resultados obtidos na revisão sistemática indicaram que os estudos voltados para sistemas de produção de alimentos, tanto agrícolas quanto pecuários, que investigam os impactos sociais por meio da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S), ainda são escassos, nas bases internacionais (*Web of Science*, *ScienceDirect* e *Scopus*). Essa lacuna pode ser atribuída à dificuldade em coletar dados primários e compará-los de maneira consistente com dados secundários, além de refletir a natureza mais subjetiva dos aspectos sociais envolvidos. Enquanto que, a partir do estudo empírico, utilizando a metodologia ACV-S e com dados primários, evidenciou-se que os SAFs impactam positivamente tanto os produtores rurais quanto a comunidade local, e promovem melhorias percebidas em bem-estar, acesso a recursos, saúde e segurança no trabalho e condições de vida. Ao mesmo tempo em que revelam fragilidades institucionais importantes, sobretudo relacionadas às relações de trabalho, equidade e acesso a direitos.

Palavras-chave: Avaliação do ciclo de vida; Sociedade; Sustentabilidade; Bioeconomia;

AGROFORESTRY SYSTEMS: AN ANALYSIS OF SOCIAL IMPACTS

ABSTRACT - The pursuit of sustainable food production has gained prominence in global debates; however, the implementation of practices based on sustainable management can generate varied social impacts on the agents involved, which require in-depth analysis and understanding. That said, Agroforestry Systems (AFS) can be a sustainable production alternative. Therefore, this dissertation aims to propose a framework for analyzing the social impact of production from agroforestry systems for rural producers and the local community in the state of Mato Grosso do Sul. Specifically to investigate the approaches and practices of applying Social Life Cycle Assessment (SLCA) in agricultural systems, focusing on identifying methodologies, indicators used, and the main social impacts evaluated; and to identify the social impacts of agroforestry systems located in the state of Mato Grosso do Sul, using the SLCA method/tool. To achieve the proposed objectives, a systematic literature review was conducted, along with an empirical study of agroforestry systems, to identify social impact using the Social Life Cycle Assessment (SLCA) method, considering stakeholder categories (workers and local community) and their impact subcategories. The results obtained in the systematic review indicated that studies focused on food production systems, both agricultural and livestock, that investigate social impacts through Social Life Cycle Assessment (SLCA) are still scarce in international databases (Web of Science, ScienceDirect, and Scopus). This gap can be attributed to the difficulty in collecting primary data and comparing it consistently with secondary data, as well as reflecting the more subjective nature of the social aspects involved. While the empirical study, using the LCA-S methodology and primary data, showed that agroforestry systems (AFS) positively impact both rural producers and the local community, promoting perceived improvements in well-being, access to resources, health and safety at work, and living conditions. At the same time, they reveal important institutional weaknesses, especially related to labor relations, equity, and access to rights.

Keywords: Life Cycle Assessment; Society; Sustainability; Bioeconomy;

LISTAS DE ABREVIATURAS

ACV-S – Avaliação do Ciclo de Vida Social

APOMS - Associação dos Produtores de Orgânicos do Mato Grosso do Sul

COOPERAPOMS - Cooperativa de Produtores Orgânicos de Mato Grosso do Sul

E-LCA - *Environmental-Life Cycle Assessment*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICRAF - *International Center for Research in Agroforestry*

IDRC - *International Development Research Centre*

ISO - International Organization for Standardization

LCA - *Life Cycle Assessment*

LCC - *Life Cycle Costing*

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

ODS – Objetivo do Desenvolvimento Sustentável

SAFs – Sistemas Agroflorestais

SEMADESC - Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação

SEAF - Secretaria Executiva de Agricultura Familiar, Povos Originários e Comunidades Tradicionais

SETAC – *Society of Environmental Toxicology and Chemistry*

S – LCA - *Social-Life Cycle Assessment*

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

UNEP – *United Nations Environment Programme*

UF – Unidade Funcional

UPs - Unidades de Produção

WRI - World Resources Institute

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1. Etapas da avaliação da escala de referência.....	28
--	----

CAPÍTULO III

Figura 1. Fluxograma do PRISMA para a identificação e seleção dos estudos sobre a temática.....	41
Figura 2. Número de artigos por ano de 2009 a 2024.....	43
Figura 3. Identificação de publicação por periódicos e fator de impacto.....	44
Figura 4. Nuvem de palavras-chave dos artigos selecionados com estudos sobre Avaliação do Ciclo de Vida Social em sistemas agropecuários.....	45
Figura 5. Rede de autores e coautores em relação ao período.....	47
Figura 6. Harmonização de artigos quanto a categoria e subcategorias de impactos sociais por meio de uma matriz de cobertura.....	65
Figura 7: Distribuição das subcategorias de impacto social por <i>cluster</i> de países.....	67

CAPÍTULO IV

Figura 1. Localização das propriedades rurais conforme os municípios onde estão situadas.....	83
Figura 2. Limite do sistema identificação do objeto de estudo e <i>stakeholders</i> ..	85
Figura 3. Índice social global para stakeholder produtor/trabalhador.....	101
Figura 4. Índice Social Global referente ao crédito de carbono para stakeholder produtor rural/trabalhador.....	102
Figura 5. Índice social global para stakeholder comunidade local.....	108
Figura 6. Índice Social Global referente ao crédito de carbono stakeholder comunidade local.....	109
Figura 7. Framework de avaliação de impacto social para produtores e comunidade local.....	115

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO II

Quadro 1. categoria dos stakeholders e subcategorias de impacto social.....	26
---	----

CAPÍTULO III

Quadro 1. Critérios de inclusão exclusão dos artigos selecionados para a revisão sistemática.....	40
Quadro 2. Descrição da amostra de artigos selecionadas para análise e algumas especificidades como: autor, título, tipo de análise e especificação do sistema de produção.....	49
Quadro 3. Identificação dos autores, área de estudo, fonte de dados e método utilizados dos estudos empíricos.....	53
Quadro 4. Identificação do autor, categoria de impacto, matéria prima, limite do sistema e avaliação de impacto dos estudos empíricos.....	55
Quadro 5. Harmonização entre as categorias do <i>stakeholders</i> , subcategoria de impacto social e parâmetros entre os 30 artigos empíricos que compõem a amostra.....	59

CAPÍTULO IV

Quadro 1. Identificação das categorias e subcategorias de impacto.....	86
Quadro 2. Perfil dos entrevistados <i>stakeholders</i> trabalhador e comunidade local.....	88
Quadro 3. Subcategoria de impacto para o stakeholder produtor rural/trabalhador.....	97
Quadro 4. Desempenho por subcategoria de impacto para o stakeholder produtor rural/ trabalhador.....	99
Quadro 5. Grau de importância por subcategoria de impacto para stakeholder produtor rural/trabalhador.....	103
Quadro 6. Subcategoria de impacto para o stakeholder comunidade local.....	105
Quadro 7. Desempenho por subcategoria de impacto para stakeholder comunidade local.....	107
Quadro 8. Grau de importância por subcategoria de impacto stakeholder comunidade local.....	110

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO IV

Tabela 1. Identificação do número de entrevistados por tipo de stakeholders..	84
Tabela 2. Estrutura das respostas em escala likert de 5 pontos.....	89
Tabela 3. Interpretação com base na escala de referência por cores (ISO 14075-2024).....	90

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A crescente pressão sobre os recursos naturais e os desafios associados às mudanças climáticas têm intensificado a busca por práticas agrícolas sustentáveis que conciliem a produção de alimentos com a conservação ambiental (Staton *et al.*, 2022). Diante disso, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) emergem como uma abordagem promissora para promover a sustentabilidade agrícola. Esses sistemas integram árvores e arbustos às práticas agrícolas e pecuárias, proporcionando benefícios ecológicos, econômicos e sociais que vão além dos modelos convencionais de cultivo (Nair, 2013; Nair; Kumar; Nair, 2021).

O termo SAFs é frequentemente associado a uma série de impactos positivos sobre o meio ambiente, em ênfase, nos últimos anos, o sequestro de carbono focado na comercialização, em decorrência do carbono neutro. No entanto, não diminuindo o potencial em melhorar a qualidade do solo, o aumento da biodiversidade e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas (Pumariño *e al.*, 2015; Ator *et al.*, 2022; Kumar *et al.*, 2024), bem como, a ascensão de renda e produtividade quando relacionado ao impacto econômico (Boadi *et al.* 2023). Além disso, não pode-se esquecer dos impactos sociais, logo, os efeitos sociais podem incluir: preservação cultural, fortalecimento da comunidade, qualidade de vida, bem-estar e saúde, e emprego (Smith *et al.*, 2022).

Os impactos sociais dos SAFs não se limitam apenas ao fortalecimento econômico e à melhoria das condições de vida dos produtores rurais. Eles estão diretamente alinhados com vários Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como o ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ao promoverem a geração de renda e o emprego nas comunidades locais (Smith *et al.*, 2022), e o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ao contribuir para práticas agrícolas mais sustentáveis e a diversificação da produção alimentar. Além disso, os SAFs contribuem para o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), promovendo ambientes mais saudáveis e com alimentos mais nutritivos, e para o ODS 10 (Redução das Desigualdades), ao gerar oportunidades para pequenos produtores rurais, reduzindo as desigualdades sociais e econômicas. A relação entre SAFs e ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) é clara, pois esses sistemas têm o potencial de mitigar os impactos das mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que promovem a resiliência das comunidades locais.

Todavia, apesar dos estudos demonstrarem os aspectos positivos da adoção dos SAFs considerando o *Triple Bottom Line*, ainda existe uma resistência na adoção dessa prática agrícola, principalmente pelos produtores rurais, estendendo aos *stakeholders* (Tranchina *et al.*, 2024). Os autores vêm buscando avançar nos estudos sobre sistemas agroflorestais, especificamente contemplando métodos robustos, como a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) (Martinelli *et al.*, 2019), já que o método permite mensurar conjuntamente as dimensões ambiental, econômica e social.

Porém, se percebe que predominam estudos sobre sistemas agroflorestais mais focados em elementos ambientais, na sequência econômico e de maneira incipiente e ainda limitada o aspecto social (Ollinaho; Kröger, 2021). A Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) é um método, ou também denominado de ferramenta, orientada para produtos que buscam avaliar os aspectos sociais e socioeconômicos dos sistemas de produção ou produto, considerando tanto os impactos positivos quanto os negativos ao longo de todo o seu ciclo de vida (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP)/SOCIEDADE DE TOXICOLOGIA E QUÍMICA AMBIENTAL (SETAC) 2009).

As diretrizes para a ACV-S foram inicialmente publicadas pelo PNUMA/SETAC em 2009 e receberam uma atualização em sua edição revisada de 2020 (UNEP, 2020). Embora a metodologia ainda esteja em processo de evolução e distante de alcançar plena maturidade científica (Ramos Huarachi *et al.*, 2020), seu desenvolvimento tem avançado gradualmente, sendo cada vez mais adotada para a avaliação de diversos produtos e organizações. Nesse contexto, a recente publicação da norma ISO 14075, que estabelece diretrizes internacionais para a condução da ACV-S, representa um marco importante na consolidação da metodologia como um padrão técnico reconhecido globalmente.

Esse método ao longo dos anos vem sendo aceito, por ser menos subjetivo, já que é baseado em categorias de *stakeholders* (trabalhador, comunidade local, atores da cadeia de valor, consumidor, sociedade e crianças) e suas subcategorias de impacto respectiva para cada um dos *stakeholders* (UNEP, 2020). Assim é possível identificar diversos impactos envolvidos nos sistemas agroalimentares, conforme observado no estudo de (De Luca *et al.*, 2017).

Apesar de incipiente e recente, a mensuração do impacto social de sistemas de produção utilizando a ACV-S, é fundamental para a compreensão dos efeitos sociais envolvidos, sobretudo no apoio à formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento que assegurem a efetividade dos SAFs na promoção de uma agricultura mais equitativa e sustentável. Embora existam metodologias como a psicometria que buscam quantificar dimensões sociais, esses aspectos tendem a apresentar maior complexidade na mensuração, por estarem, frequentemente, associados à percepção individual e a variáveis de natureza qualitativa (Bohra *et al.*, 2016; AGROICONE, 2020).

Dessa forma, a identificação dos impactos sociais em SAFs apresenta desafios significativos, especialmente quando os agentes envolvidos incluem pequenos produtores rurais e comunidades locais. Esses desafios decorrem, em grande parte, da informalidade e da fragmentação das informações relacionadas às atividades produtivas desses grupos, dificultando a obtenção de dados primários consistentes e secundários, como comparativo.

Além disso, as dinâmicas sociais e econômicas nessas comunidades frequentemente são influenciadas por fatores intangíveis, como relações de confiança, valores culturais e práticas tradicionais, que não são facilmente capturados por métodos quantitativos. Essa subjetividade torna o uso de ferramentas como a Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) mais complexo, exigindo adaptações metodológicas que incorporem abordagens qualitativas e participativas para compreender adequadamente os impactos sociais. Ademais, a escassez de estudos específicos sobre esses contextos agrava a dificuldade de estabelecer bases comparativas sólidas, limitando a análise e a interpretação dos resultados no âmbito da sustentabilidade social. Pensando nisso, surge o seguinte problema de pesquisa: Quais são os impactos sociais gerados a partir da produção em sistemas agroflorestais, para os produtores rurais e a comunidade local?

O objetivo geral deste estudo foi propor um *framework* para analisar o impacto social da produção a partir de sistemas agroflorestais, para produtores rurais e comunidade local, no estado de Mato Grosso do Sul. Especificamente: investigar as abordagens e práticas de aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) em sistemas agropecuários, com foco na identificação de metodologias, indicadores utilizados e os principais impactos sociais avaliados;

e, identificar os impactos sociais de sistemas agroflorestais localizados no estado do Mato Grosso do Sul, por meio do método da ACV-S.

Como hipótese desse estudo tem-se que a implementação de sistemas agroflorestais, em Mato Grosso do Sul, promovem impactos sociais positivos tanto para os produtores rurais quanto para as comunidades locais. Além de gerar melhorias nas condições de vida, na geração de renda e na venda de créditos de carbono, conforme evidenciado pela aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S).

Para este estudo optou-se pela estrutura de dissertação na forma de artigos. Assim o texto segue organizado em 4 capítulos, sendo este primeiro uma introdução geral. Enquanto no capítulo 2 apresenta-se o embasamento teórico destacando os assuntos sobre sistemas agroflorestais, bem como Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S).

Na sequência, o capítulo 3 corresponde a uma revisão sistemática da literatura sobre a temática. E o capítulo 4, diz respeito a um estudo empírico, em que foi identificado o impacto social dos sistemas agroflorestais, considerando as partes interessadas: produtor rural (trabalhador) e a comunidade local. Por fim, constam as considerações finais.

CAPÍTULO 2- EMBASAMENTO TEÓRICO

Nesse capítulo destacam-se os assuntos sobre sistemas agroflorestais, incluindo conceituação, fundamentação e estudos relacionados a temática. Além da abordagem sobre Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S).

2.1 Sistemas agroflorestais

A prática em cultivar diversas culturas em um mesmo espaço, já existe desde as civilizações primitivas. Pensando nisso, o conceito de agrofloresta existe desde os tempos ancestrais, porém não era um conceito formalizado. Os sistemas agroflorestais, de maneira formal, surgem nos anos 1990 a partir de pesquisas efetuadas pelo *International Center for Research in Agroforestry* (ICRAF) e *International Development Research Centre* (IDRC), aliando a produção agrícola com florestas (Gama, 2003).

Os Sistemas Agroflorestais, também denominados de SAFs ou agroflorestas referem-se à utilização do uso da terra para a produção de alimentos. São consórcios entre culturas anuais, bianuais, perenes, nativas, exóticas, florestais e animais em conjunto em uma mesma área (Nair, 1993; Dagar; Tewari, 2017). Esse tipo de sistema surge principalmente em pequenas propriedades, em que existe uma extensão territorial limitada, decorrente da produção de alimentos síncrona. Além disso, essa prática se dissemina a partir do momento que sua utilização diminui o uso de recursos externos a propriedade, pois a composição do arranjo pode combater plantas invasoras e aumentar a produtividade.

Em outras palavras, o Centro de Pesquisa Florestal Internacional e o Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal - CIFOR-ICRAF (2022) definem SAFs como o envolvimento de duas ou mais espécies de plantas/ e ou animais, sendo obrigatório pelo menos um ser lenhoso perene. De tal forma, que o SAF promove um ou mais resultados, a depender da estrutura do sistema, podendo possuir ciclos produtivos de curto, médio e longo prazos. Os sistemas podem ser classificados como simples ou complexos, isso depende das interações entre as culturas e animais.

Tanto é que os SAFs podem ser classificados em: sistemas agropastoris, silvipastoris, agrossilviculturais ou silviagrícolas e agrossilvipastoris. O

enquadramento na classificação está condicionado a estrutura do arranjo. Por exemplo: Sistemas agropastoris referem-se a interação da agricultura com a criação de animais (agricultura + pecuária); já os sistemas silvipastoris são a combinação de árvores nas pastagens para a criação de animais domésticos (floresta + pecuária); enquanto que sistemas agrossilviculturais ou silviagrícolas são a combinação da agricultura com espécies florestais (agricultura + floresta); e por fim, o sistemas agrossilvipastoris, contempla a produção simultânea de cultivos agrícolas e florestais para criação de animais domésticos (agricultura + floresta + pecuária) (Macedo, 2013).

Além disso, considerando o contexto contemporâneo, os sistemas agroflorestais podem ser uma alternativa para estocar carbono, Waldén; Ollikainen; Kahiluoto (2020) destacam que, inclusive, a receita de carbono pode servir como um estímulo para a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, promovendo o aumento da produtividade do solo, a restauração de terras áridas degradadas e a mitigação das mudanças climáticas.

Assim, a receita de carbono pode ser acrescida como renda por meio do mercado de carbono. O mercado de carbono representa uma estratégia econômica para combater as mudanças climáticas ao permitir a compensação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) por meio da compra e venda de créditos de carbono (Kreibich; Hermwille, 2021). Como consequência do aumento da renda, benefícios sociais tendem a ocorrer, como: geração de empregos, redução da pobreza, segurança alimentar; Além da redução do desmatamento e conservação dos recursos naturais, promoção de justiça social e saúde comunitária (Kumar *et al.*, 2024).

No Brasil, os instrumentos econômicos voltados à mitigação das mudanças climáticas começaram a se consolidar com a Política Nacional sobre Mudança do Clima, instituída pela (Lei nº 12.187/2009), a qual previu mecanismos de redução voluntária das emissões de gases de efeito estufa. Esse marco inicial estabeleceu as bases institucionais para o desenvolvimento de políticas climáticas no país, ainda que sem a criação de um mercado regulado de carbono.

Um avanço significativo nesse processo ocorreu em 2024, com a instituição do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), por meio da Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024, que criou o mercado regulado de

carbono no Brasil, estabelecendo limites obrigatórios de emissão, a emissão de certificados negociáveis e regras específicas para os agentes econômicos que ultrapassam determinados patamares de emissão. O SBCE exige a adoção de mecanismos robustos de Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV), essenciais para garantir a transparência, a rastreabilidade e a confiabilidade das informações climáticas. A legislação prevê, ainda, instrumentos de incentivo e sanções regulatórias, alinhando o país aos compromissos assumidos no Acordo de Paris. Embora o sistema ainda se encontre em fase inicial de regulamentação infralegal, sua consolidação representa um marco jurídico relevante para a indução de investimentos em tecnologias de baixo carbono, projetos de conservação ambiental e sistemas produtivos sustentáveis, como os sistemas agroflorestais (BRASIL, 2009; BRASIL, 2024).

Pesquisas indicam que um hectare de SAF pode capturar entre 2 e 9 toneladas de CO₂ por ano, dependendo do arranjo e da composição das espécies. Isso os torna elegíveis para gerar créditos em projetos de REDD+ e outras iniciativas reconhecidas (Zavala; Merino; Peláez, 2018; IPCC, 2019).

Além dos ganhos ambientais, os sistemas agroflorestais têm importante papel social e econômico. Eles são amplamente adotados por pequenos produtores e comunidades tradicionais, que agora têm a possibilidade de acessar o financiamento climático por meio da venda de créditos de carbono. Isso pode gerar renda complementar, estimular práticas agrícolas sustentáveis e promover inclusão social no contexto da economia verde (Gonzales-Gemio; Sanz-Martín, 2025). Com o avanço do SBCE e a valorização dos ativos ambientais, os SAFs têm potencial de se tornar uma ponte entre desenvolvimento rural e mitigação climática.

Cabe destacar que esse tipo de produção de alimentos é capaz de ser explorado por grandes, médios e pequenos produtores rurais. Porém, é praticada principalmente por agricultores de subsistência que podem se beneficiar do financiamento climático, mesmo quando os valores absolutos são modestos (Mansourian; Berrahmouni, 2021).

Dessa forma, os produtores que possuem sistemas agroflorestais como prática de produção, não só podem usufruir e promover benefícios, ambientais econômicos, como também sociais (Mukhlis; Rizaludin; Hidayah, 2022). No entanto, apesar do impacto social em sistemas agroflorestais ainda serem pouco

explorados, autores vem buscando avançar nessa perspectiva. O estudo de Shennan-Farpón *et al.*, (2022) analisou os benefícios sociais de agricultores agroflorestais brasileiros, tendo como amostra 13 assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra (MST) localizados em 3 municípios: Euclides da Cunha, Teodoro Sampaio e Mirante do Paranapanema. Totalizando 92 produtores, sendo evidenciado 3 dimensões de bem estar (material, subjetivo e relacional).

Segundo Shennan-Farpón *et al.*, (2022), bem-estar material refere-se às condições objetivas de vida, como acesso a renda, moradia, alimentação, educação, saúde e infraestrutura básica. No contexto dos assentamentos estudados, o bem-estar material está relacionado à capacidade de produzir alimentos para consumo próprio e gerar renda por meio da comercialização de produtos agroflorestais. Já o bem-estar subjetivo relaciona-se à percepção pessoal de satisfação, realização e felicidade com a própria vida e com as atividades desempenhadas. Muitos dos agricultores relataram sentimentos de orgulho, autonomia e realização pessoal por estarem cultivando de forma sustentável e regenerando áreas da Mata Atlântica.

E por fim o bem-estar relacional diz respeito às relações sociais e institucionais, como laços familiares, apoio comunitário, participação em associações e cooperação entre agricultores. No estudo, observou-se que o trabalho coletivo e o envolvimento em redes de apoio (como cooperativas e movimentos sociais) foram fundamentais para a construção de um ambiente de apoio mútuo e fortalecimento social. Essas três dimensões, quando combinadas, refletem um modelo de bem-estar integrado, que reconhece os benefícios não apenas econômicos, mas também sociais, emocionais e culturais gerados pela prática da agrofloresta, especialmente entre agricultores de base familiar e assentados da reforma agrária (Shennan-Farpón *et al.*, 2022).

Outro estudo realizado em Uganda, utilizando a teoria do comportamento planejado, analisa as práticas sociais relacionadas à adoção de sistemas agroflorestais, como a integração de árvores nas plantações de café. Os resultados indicaram que os agricultores são influenciados principalmente pelas normas e crenças sociais da comunidade, as quais favorecem a troca de conhecimentos, em contraste com as abordagens tradicionais de extensão rural focadas na transferência unidirecional de informações. Esse modelo de

interação social tem um impacto direto na adoção dos SAFs, promovendo práticas mais colaborativas e sustentáveis entre os agricultores (Buyinza *et al.*, 2020).

Ressalta-se, contudo, que os sistemas agroflorestais, quando estruturados exclusivamente com espécies de valor comercial, podem não apenas limitar seus potenciais benefícios sociais, mas também intensificar a vulnerabilidade socioeconômica dos produtores. Tal configuração concentra a dependência da renda familiar na comercialização de um número restrito de produtos, o que expõe os agricultores a riscos consideráveis associados a fatores exógenos, como eventos climáticos extremos, oscilações nos preços de mercado e furtos (Celio *et al.*, 2023).

Como observado por Andriatsitohaina *et al.*, (2024), esse grau de exposição compromete a resiliência socioeconômica das famílias rurais, tornando-as mais suscetíveis à instabilidade e à insegurança alimentar. Portanto, a diversificação funcional dos sistemas, incorporando espécies alimentares, medicinais e ecológicas, mostra-se essencial para o fortalecimento das dimensões materiais e sociais do bem-estar rural.

Por fim, nota-se que estudos sobre sistemas agroflorestais vêm sendo disseminados na literatura ao longo do tempo, mas que predominam as análises ambientais, como sequestro de carbono (Torres *et al.*, 2017; Siarudin *et al.*, 2021; Ghale *et al.*, 2022), econômicas (Martinelli *et al.*, 2019; Boadi *et al.*, 2023), enquanto as análises sociais são recentes e menores. Dessa forma, utilizar uma metodologia como a Avaliação do Ciclo de Vida, com o foco social, tende a disseminar o conhecimento sobre essa ótica.

2.2 Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S).

A Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), também denominada internacionalmente de *Life Cycle Assessment* (LCA) é um método utilizado para mensurar o impacto do ciclo de vida de um produto ou serviço, envolvendo todas as entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*) no processo analisado, considerando desde sua extração até a disposição final, referenciado como do “berço ao túmulo” ou “*cradle to grave*”. Além disso, o escopo da análise pode variar conforme a disponibilidade de dados e objetivo do estudo, podendo relacionar:

gate to gate, *gate to grave*, *grave to cradle* (de porta a porta, de porta ao túmulo ou do túmulo ao berço) (ISO, 2009). De maneira detalhada explica-se a seguir essas delimitações:

- *Cradle-to-Grave* (Do Berço ao Túmulo): essa expressão considera a abordagem mais completa de uma avaliação do impacto social de um sistemas de produção de alimentos. Uma vez que são analisadas todas as fases do ciclo de vida: extração de recursos, fabricação, transporte, uso e disposição final. Em outras palavras, resume-se que envolve desde a extração de matérias-primas até o descarte final ou eliminação do produto.
- *Gate-to-Gate* (Portão a Portão): envolve apenas a fase de produção de um sistema que produz alimentos, ou seja, apenas durante a fase de produção, desde a chegada das matérias-primas até a saída dos produtos acabados da fábrica.
- *Gate-to-Grave* (Portão ao Túmulo): semelhante ao *Cradle-to-Grave*, porém com um foco mais restrito. Pois não envolve a fase de produção. Considera somente a fase de uso de um produto até o descarte final.
- *Grave-to-Cradle* (Do Túmulo ao Berço): consiste na abordagem inversa ao *Cradle-to-Grave*. Avalia o ciclo de vida começando com o descarte ou fim da vida útil do produto e rastreia o impacto social até a produção de novos materiais ou produtos.

Assim, a ACV é um método que pode ser utilizado para mensurar a sustentabilidade, já que sua utilização permite avaliar três dimensões: ambiental, econômica e recentemente a social (ISO, 2009). Dessa forma, como a ACV ambiental (E-LCA), ACV econômica (LCC), a ACV social (ACV-S), também considera a estrutura proposta pela ABNT NBR ISO 14040:2009, recentemente atualizada através da publicação da ISO 14075 *Environmental management — Principles and framework for social life cycle assessment*, considerando as quatro fases a seguir: a) definição de objetivo e escopo; b) análise do inventário do ciclo de vida social (S-LCI); c) avaliação de impacto do ciclo de vida social (S-LCIA) e d) interpretação.

Na definição de objetivo e escopo, o estudo deve explicitar a aplicação pretendida, o público-alvo, os limites do sistema e as partes interessadas envolvidas, assegurando coerência entre o nível de detalhamento e a finalidade

da pesquisa. A unidade funcional fornece a base de comparação entre sistemas produtivos e garante a consistência dos dados e indicadores analisados (ISO, 2024).

A fase de inventário (S-LCI) envolve a coleta e organização de dados qualitativos, quantitativos e semiquantitativos sobre condições de trabalho, saúde e segurança, acesso a recursos, remuneração e relações com a comunidade, entre outros. Esses dados podem ser primários (obtidos em campo) ou secundários (bases setoriais e relatórios institucionais), e sua qualidade deve atender aos critérios de representatividade, precisão e completude definidos pela norma (ISO, 2024).

Na avaliação de impacto (S-LCIA), os dados do inventário são convertidos em indicadores sociais por meio de modelos de caracterização que descrevem os mecanismos de causa e efeito entre atividades do sistema e impactos sobre o bem-estar humano. A norma reconhece duas abordagens complementares (ISO, 2024):

- o método de escala de referência (*reference scale assessment*), que avalia o desempenho social segundo níveis pré-definidos; e
- a avaliação de impactos propriamente dita, que busca compreender a magnitude e significância dos potenciais impactos sociais.

Por fim, a etapa de interpretação integra e avalia criticamente os resultados, identificando questões significativas, verificando sensibilidade e consistência metodológica, e formulando conclusões e recomendações. Essa fase assegura que as decisões derivadas da ACV-S sejam transparentes, rastreáveis e alinhadas aos princípios de responsabilidade social corporativa (ISO, 2024).

A ACV-S tem como objetivo avaliar os impactos sociais associados ao ciclo de vida de produtos, serviços ou sistemas. A crescente necessidade de aprofundar as análises sociais motivou, em 2004, um grupo de pesquisadores a se dedicar à integração de aspectos sociais nas metodologias de desenvolvimento sustentável. Este esforço, realizado em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Sociedade de Toxicologia e Química Ambiental (SETAC), culminou em 2009 com a publicação de um estudo que delineou diferentes abordagens para a mensuração da Análise de Ciclo de Vida Social (ACV-S). Estas Diretrizes para

Avaliação do Ciclo de Vida Social de Produtos, forneceram um mapa de ação para os profissionais interessados em avaliar os impactos sociais e socioeconômicos do ciclo de vida de um produto.

Posteriormente, as fichas metodológicas para subcategorias na Avaliação do Ciclo de Vida Social foram desenvolvidas para complementar as Diretrizes. Elas oferecem orientações metodológicas específicas para cada subcategoria de partes interessadas, incluindo exemplos de indicadores de inventário, unidades de medida e fontes de dados potenciais para a avaliação de pontos críticos (Dreyer; Hauschild; Schierbeck, 2006; UNEP/SETAC, 2009).

De acordo com o guia da UNEP/SETAC, a Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) surgiu como uma extensão da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) tradicional, que inicialmente era focada em impactos ambientais. A ACV-S foi desenvolvida para incorporar a dimensão social e socioeconômica na análise de produtos, processos e sistemas ao longo de todo o seu ciclo de vida.

A motivação para criar a ACV-S veio da necessidade de considerar os aspectos sociais como uma parte integral da sustentabilidade, ao lado dos pilares ambiental e econômico. Assim, a metodologia foi formalizada em 2009 com a publicação das primeiras diretrizes no *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products*, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) em parceria com a SETAC (*Society of Environmental Toxicology and Chemistry*). Essas diretrizes foram revisadas e atualizadas em 2020, com o objetivo de aprimorar a metodologia e ampliar sua aplicabilidade. Sem contar que em 2024 uma ISO 14075 foi elaborada focando especificamente no pilar social, o que contribui para a disseminação dessa esfera. No Quadro 1 são apresentadas as seis categorias dos *stakeholders* e as subcategorias de impacto.

Quadro 1. categoria dos *stakeholders* e subcategorias de impacto social

Categoria dos <i>stakeholders</i>	Subcategorias de impacto
Trabalhador	1. Liberdade de associação e negociação coletiva 2. Trabalho infantil 3. Salário justo 4. Jornada de trabalho 5. Trabalho forçado 6. Igualdade de oportunidades e discriminação 7. Saúde e segurança 8. Benefícios sociais e segurança social 9. Emprego 10. Assédio sexual 11. Pequenos agricultores e indígenas
Comunidade Local	1. Acesso a recursos materiais 2. Acesso a recursos imateriais 3. Deslocação e migração 4. Patrimônio cultural 5. Seguro e condições de vida saudáveis 6. Respeito aos direitos indígenas 7. Envolvimento comunitário e emprego local
Cadeia de Valor (excluindo consumidores)	1. Concorrência leal 2. Promoção de responsabilidade social 3. Relacionamento com fornecedores 4. Respeito aos direitos de propriedade intelectual 5. Distribuição de riqueza
Consumidor	1. Saúde e segurança 2. Mecanismo de <i>feedback</i> 3. Privacidade 4. Transparência 5. Responsabilidade no fim da vida
Sociedade	1. Compromissos públicos com questões de sustentabilidade 2. Contribuição para o desenvolvimento econômico 3. Prevenção e mitigação de conflitos armados 4. Desenvolvimento tecnológico 5. Corrupção 6. Tratamento ético dos animais 7. Alívio da pobreza
Crianças	1. Educação ministrada na comunidade local 2. Questões de saúde para as crianças enquanto consumidoras 3. Preocupações das crianças em relação às práticas de <i>marketing</i>

Fonte: adaptado de UNEP; SETAC, 2020.

Apesar dos documentos definidores produzidos pelo UNEP e SETAC e das diversas iniciativas de pesquisadores que buscam preencher as lacunas teóricas e metodológicas do ACV-S, a área ainda está em desenvolvimento (Kuhner; Hahn, 2017). Ainda não há consenso sobre os indicadores que devem ser utilizados para avaliar o desempenho social, resultando em um campo fragmentado em termos de procedimentos, métodos e ferramentas de avaliação (Traverso et al., 2012; Arcese et al., 2018).

No entanto, a ISO 14075 fornece um guia para nortear como devem ser escolhidas as etapas do processo de avaliação por escala de referência. A Figura 1 apresenta de forma sistematizada essas etapas. Inicialmente, realiza-se a definição das categorias de impacto, etapa essencial para delimitar os domínios sociais a serem analisados. Na sequência, procede-se à construção das escalas de referência, nas quais são estabelecidos níveis graduais de desempenho vinculados a um sistema de mensuração padronizado.

A terceira etapa, denominada fase de atribuição, consiste em relacionar os dados do inventário social aos níveis correspondentes das escalas de referência, garantindo coerência metodológica e rastreabilidade entre os indicadores e suas respectivas métricas. Nessa fase, admite-se o emprego de diferentes abordagens analíticas quantitativas, semiquantitativas ou qualitativas, selecionadas de acordo com a natureza e a especificidade dos indicadores considerados.

Por fim, na etapa de avaliação, efetua-se a associação dos resultados do inventário aos níveis da escala de referência previamente definidos, seguida de um processo interpretativo que visa à representação dos resultados em formato numérico ou mediante códigos cromáticos, favorecendo a comparação e a comunicação dos desempenhos sociais observados.

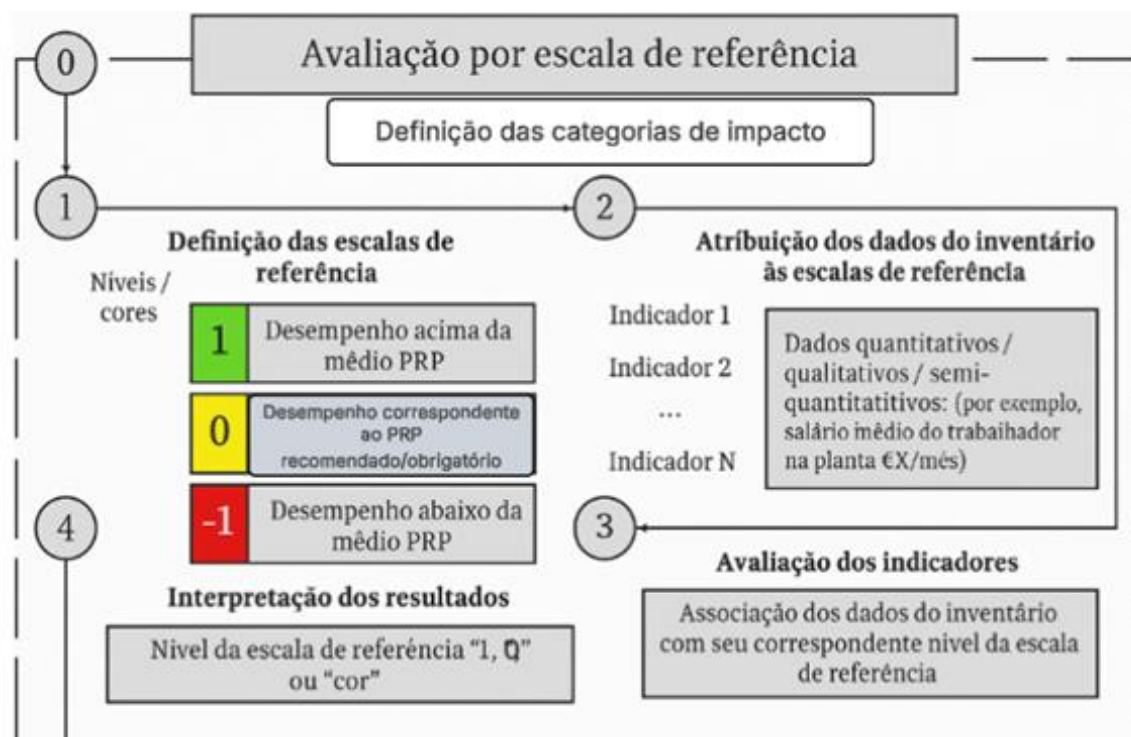


Figura 1. etapas da avaliação da escala de referência

Fonte: Adpatado pelo autor com base na ISO 14.075:2024.

Nota: PRP - Performance Reference Point

A aplicabilidade é restringida pela necessidade e pela dificuldade de quantificar dados, além da natureza subjetiva de alguns indicadores sociais (Onat *et al.*, 2017). Com o tempo, tem-se observado o surgimento de limitações metodológicas que, progressivamente, vêm sendo abordadas e aprimoradas. O objetivo é ampliar os benefícios da ACV-S, de modo que seus resultados não se restrinjam apenas às práticas organizacionais, mas também se estendam a todos os atores da cadeia produtiva. Isso inclui trabalhadores, consumidores, fornecedores, além da comunidade local e da sociedade como um todo, promovendo uma abordagem mais inclusiva e sustentável.

A princípio o ACV-S é mais utilizado para avaliar o impacto do produto, no caso do agronegócio, diz respeito as agroindústrias, pois envolvem sistemas fechados, porém, estudos focados em sistemas agroalimentares ou de base biológica vem surgindo (Tragnone; D'Eusânio; Petti, 2022). Como exemplo pode ser citado o estudo de Cardoso *et al.* (2019), que verificou o efeito da mecanização na fase agrícola e industrial da cana-de-açúcar no Brasil, no entanto a pesquisa não se limitou apenas ao impacto social, contemplando o

também o ambiental. Ainda considerando a cultura da cana-de-açúcar na Tailândia, um estudo corrobora com a análise social (Prasara-a *et al.*, 2019).

Outra cadeia produtiva que evidenciou o impacto social é a da mandioca (Prasara-a; Gheewala, 2021). Enquanto na China em uma análise considerando as culturas de milho, arroz e trigo utilizou-se a ACV-S para avaliar o aspecto social. O escopo do estudo varia de acordo com a acessibilidade dos dados. O estudo de Prasara-A *et al.*, (2019) considera “*gate-to-gate*”, isso ocorre devido a fonte de dados ser primária, limitando o estudo social da cadeia da cana-de-açúcar em sua totalidade. Já Prasara-A; Gheewala, (2021) avaliaram o escopo da cadeia produtiva da mandioca “*from cradle to farm gate*”, essa análise mais abrangente é possibilitada pela disponibilidade além de dados primários, secundários também.

Deve-se destacar que, quanto mais complexo um sistema de produção de alimentos, como por exemplo os sistemas agroflorestais (conjunto de várias culturas), demanda-se de dados tanto primários como secundários, e o escopo pode variar de acordo com a acessibilidade dos dados.

REFERÊNCIAS

- AGROICONE; INSTITUTO INTERNACIONAL PARA SUSTENTABILIDADE. **Relatório de experiências com sistemas agroflorestais no Brasil**. São Paulo: Agroicone, 2022. 62 p. Disponível em: https://siama.eco.br/wp-content/uploads/2022/10/Relatorio-de-experiencias-com-SAFs-no-Brasil_2022_Agroicone_IIS.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 12 dez. 2024.
- ANDRIATSITOHAINA, R. N. N.; LABY, P.; LLOPIS, J. C. et al. **Agroforestry in Madagascar: past, present, and future**. *Agroforestry Systems*, v. 98, p. 1659-1680, 2024. DOI: 10.1007/s10457-024-00975-y.
- ARCESE, G.; LUCCHETTI, M. C.; MASSA, I.; VALENTE, C. **State of the art in S-LCA: integrating literature review and automatic text analysis**. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 23, p. 394-405, 2018. DOI: 10.1007/s11367-016-1082-0.
- BOADI, Sylvester Afram; BOSSELMANN, Aske Skovmand; OWUSU, Kwadwo; ASARE, Richard; OLWIG, Mette Fog. **Household economics of cocoa agroforestry: costs and benefits**. In: JONES, Robert; SMITH, Jane (Org.). *Agroforestry as climate change adaptation*. [S. l.]: Springer, 2023. p. 121-145. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-45635-0_5. Acesso em: 26 ago. 2024.
- BOHRA, Babita; SHARMA, Navin; SAXENA, Sagun; SABHLOK, Vikalp; RAMAKRISHNA, Y. B. **Socio-economic impact of biofuel agroforestry systems on smallholder and large-holder farmers in Karnataka, India**. *Agroforestry Systems*. DOI: 10.1007/s10457-016-0046-5.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 10 jun. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024**. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 12 dez. 2024.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. **Conheça mais detalhes das cinco fases de implementação do mercado de carbono no Brasil**. Portal Gov.br, 12 dez. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2024/dezembro/conheca-mais-detalhes-das-cinco-fases-de-implementacao-do-mercado-de-carbono-no-brasil>. Acesso em: 10 jun. 2025.
- BUYINZA, J.; NUBERG, I. K.; MUTHURI, C. W.; DENTON, M. D. **Assessing smallholder farmers' motivation to adopt agroforestry using a multi-group structural equation modeling approach**. *Agroforestry Systems*, v. 94, n. 6, p. 2199-2211, 2020. DOI: 10.1007/s10457-020-00541-2.
- CELIO, E., ANDRIATSITOHAINA, R. N. N., LLOPIS, J. C., & GRET-REGAMEY, A. **Assessing farmers' income vulnerability to vanilla and clove export economies in northeastern Madagascar using land-use**

change modelling. *Journal of Land Use Science*, 18(1), 55–83, 2023.
<https://doi.org/10.1080/1747423X.2023.2168778>

CIFOR-ICRAF. **Agroforestry: a primer. Design and management principles for people and the environment.** CIFOR-ICRAF, 2022. Disponível em: <https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf/books/Agroforestry-primer.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2025.

DAGAR, J. C.; TEWARI, V. P. (Eds.). **Agroforestry: Anecdotal to Modern Science.** Singapore: Springer Nature Singapore, 2017.

DE LUCA, A. I.; IOFRIDA, N.; LESKINEN, P.; STILLITANO, T.; FALCONE, G.; STRANO, A.; GULISANO, G. **Life cycle tools combined with multi-criteria and participatory methods for agricultural sustainability: Insights from a systematic and critical review.** *Science of The Total Environment*, v. 595, p. 352-370, 2017.

DREYER, L.; HAUSCHILD, M.; SCHIERBECK, J. **A framework for social life cycle impact assessment.** *International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 11, p. 88-97, 2006.

GAMA, Michelliny de Matos Bentes. **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia.** 2003. xii, 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

GHALE, B.; MITRA, E.; SODHI, H. S.; VERMA, A. K.; KUMAR, S. **Carbon sequestration potential of agroforestry systems and its potential in climate change mitigation.** *Water, Air, & Soil Pollution*, v. 233, p. 228, 2022. DOI: 10.1007/s11270-022-05689-4.

GONZALES-GEMIO, Carla; SANZ-MARTÍN, Laura. **Socioeconomic barriers to the adoption of carbon farming in Spain, Italy, Egypt, and Tunisia: An analysis based on the diffusion of innovations model.** *Journal of Cleaner Production*, v. 498, p. 145155, 20 mar. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.145155>. Acesso em: 10 jun. 2025.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use.** Geneva: IPCC, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ISO. **International Standard Organization. 14040:2009 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.** Geneva: International Organization of Standardization, 2009.

ISO. **Environmental management — Principles and framework for social life cycle assessment.** 2024.

KREIBICH, N.; HERMWILLE, L. **Caught in between: credibility and feasibility of the voluntary carbon market post-2020.** *Climate Policy*, v. 21, n. 2, p. 257–274, 2021. DOI: 10.1080/14693062.2020.1805291.

KUMAR, A.; MALIK, M. S.; SHABNAM, S.; et al. **Carbon sequestration and credit potential of gamhar (*Gmelina arborea* Roxb.) based agroforestry system for zero carbon emission of India.** *Scientific Reports*, v. 14, p. 4828, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53162-5>. Acesso em: 26 ago. 2024.

KÜHNEN, M.; HAHN, R. **Indicators in social life cycle assessment: a review of frameworks, theories, and empirical experience.** *Journal of Industrial Ecology*, v. 21, n. 6, p. 1547-1565, 2017.

MACEDO, J. L. V. de. **Sistemas agroflorestais: princípios básicos.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013.

MANSOURIAN, S.; BERRAHMOUNI, N. **Review of forest and landscape restoration in Africa 2021.** Accra: Food and Agriculture Organization of the United Nations & The African Union Development Agency-NEPAD (FAO and AUDA-NEPAD), 2021.

MARTINELLI, G. C.; SCHLINDWEIN, M. M.; PADOVAN, M. P.; GIMENES, R. M. T. **Decreasing uncertainties and reversing paradigms on the economic performance of agroforestry systems in Brazil.** *Land Use Policy*, v. 80, p. 274-286, 2019.

MARTINELLI, G. C.; SCHLINDWEIN, M. M.; PADOVAN, M. P.; VOGEL, E.; RUVIARO, C. F. **Environmental performance of agroforestry systems in the Cerrado biome, Brazil.** *World Development*, v. 122, p. 339-348, 2019.

MUKHLIS, I.; RIZALUDIN, M. S.; HIDAYAH, I. **Understanding socio-economic and environmental impacts of agroforestry on rural communities.** *Forests*, v. 13, n. 4, p. 556, 2022. DOI: 10.3390/f13040556.

NAIR, P. K. R. **An Introduction to Agroforestry.** International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF), 1993.

NAIR, P. K. R. **Agroforestry: trees in support of sustainable agriculture.** In: REIS, A. G.; SOUSA, A. S. (Org.). *Reference module in Earth systems and environmental sciences*. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.05088-0>.

NAIR, P. K. Ramachandran; KUMAR, B. Mohan; NAIR, Vimala D. **Global distribution of agroforestry systems.** In: FISCHER, F. et al. (Org.). *An introduction to agroforestry*. [S. l.]: Springer, 2021. p. 45-58. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-38300-7_3. Acesso em: 26 ago. 2024.

OLLINAHU, O. I.; KRÖGER, M. **Agroforestry transitions: The good, the bad and the ugly.** *Journal of Rural Studies*, v. 82, p. 210-221, fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.01.016>. Acesso em: 26 ago. 2024.

ONAT, N.; KUCUKVAR, M.; HALOG, A.; CLOUTIER, S. **Systems thinking for life cycle sustainability assessment: A review of recent developments, applications, and future perspectives.** *Sustainability*, v. 9, n. 706, 2017.

PRASARA-A, J.; GHEEWALA, S. H. **An assessment of social sustainability of sugarcane and cassava cultivation in Thailand.** *Sustainable Production and Consumption*, v. 27, p. 372-382, jul. 2021. DOI: 10.1016/j.spc.2020.11.009.

- PRASARA-A, J.; GHEEWALA, S. H.; SILALERTRUKSA, T. et al. **Environmental and social life cycle assessment to enhance sustainability of sugarcane-based products in Thailand.** *Clean Technologies and Environmental Policy*, v. 21, p. 1447-1458, 2019. DOI: 10.1007/s10098-019-01715-y.
- PUMARIÑO, L.; WELDESEMAT SILESHI, G.; GRIPENBERG, S.; KAARTINEN, R.; BARRIOS, E.; NYAWIRA MUCHANE, M.; MIDEGA, C.; JONSSON, M. **Effects of agroforestry on pest, disease and weed control: A meta-analysis.** *Basic and Applied Ecology*, v. 16, n. 7, p. 573-582, nov. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2015.08.006>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- RAMOS HUARACHI, D. A.; PIEKARSKI, C. M.; PUGLIERI, F. N.; DE FRANCISCO, A. C. **Past and future of social life cycle assessment: historical evolution and research trends.** *Journal of Cleaner Production*, v. 264, p. 121506, 2020. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.121506.
- SMITH, L. G.; WESTAWAY, S.; MULLENDER, S.; GHALEY, B. B.; XU, Y.; MØLGAARD LEHMANN, L.; PISANELLI, A.; RUSSO, G.; BOREK, R.; WAWER, R.; BORZECKA, M.; SANDOR, M.; GLIGA, A.; SMITH, J. **Assessing the multidimensional elements of sustainability in European agroforestry systems.** *Agricultural Systems*, v. 197, p. 103357, mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103357>. Acesso em: 26 ago. 2024.
- SHENNAN-FARPÓN, Y.; MILLS, M.; SOUZA, A.; HOMEWOOD, K. **The role of agroforestry in restoring Brazil's Atlantic Forest: opportunities and challenges for smallholder farmers.** *People and Nature*, v. 4, n. 2, p. 462-480, abr. 2022. DOI: 10.1002/pan3.10297.
- SIARUDIN, M.; RAHMAN, S. A.; ARTATI, Y.; INDRAJAYA, Y.; NARULITA, S.; ARDHA, M. J.; LARJAVAARA, M. **Carbon sequestration potential of agroforestry systems in degraded landscapes in West Java, Indonesia.** *Forests*, v. 12, n. 714, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/f12060714>.
- STATON, T.; BREEZE, T. D.; WALTERS, R. J.; SMITH, J.; GIRLING, R. D. **Productivity, biodiversity trade-offs, and farm income in an agroforestry versus an arable system.** *Ecological Economics*, v. 191, p. 107214, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107214>.
- TORRES, C. M. M. E.; JACOVINE, L. A. G.; OLIVEIRA NETO, S. N.; FRAISSE, C. W.; SOARES, C. P. B.; NETO, F. C.; FERREIRA, L. R.; ZANUNCIO, J. C.; LEMES, P. G. **Greenhouse gas emissions and carbon sequestration by agroforestry systems in southeastern Brazil.** *Scientific Reports*, v. 7, p. 16738, 2017. DOI: 10.1038/s41598-017-16821-4.
- TRAGNONE, B. M.; D'EUSANIO, M.; PETTI, L. **The count of what counts in the agri-food Social Life Cycle Assessment.** *Journal of Cleaner Production*, v. 354, n. 131624, 2022. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.131624.
- TRANCHINA, M.; REUBENS, B.; FREY, M.; MELE, M.; MANTINO, A. **What challenges impede the adoption of agroforestry practices? A global perspective through a systematic literature review.** *Agroforestry Systems*, v. 98, p. 1817-1837, abr. 2024. Disponível em:

<https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-024-00993-w>. Acesso em: 26 ago. 2024.

TRAVERSO, M.; FINKBEINER, M.; JØRGENSEN, A.; SCHNEIDER, L. **Life cycle sustainability dashboard**. *Journal of Industrial Ecology*, v. 16, n. 5, p. 680-688, 2012.

UNEP. **Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020**. Benoît Norris, C.; Traverso, M.; Neugebauer, S.; Ekener, E.; Schaubroeck, T.; Russo Garrido, S.; Berger, M.; Valdivia, S.; Lehmann, A.; Finkbeiner, M.; Arcese, G. (eds.). United Nations Environment Programme (UNEP), 2020.

UNEP/SETAC. **Guidelines for social life cycle assessment of products**. United Nations Environment Programme, Paris, 2009.

WALDÉN, P.; OLLIKAINEN, M.; KAHILUOTO, H. **Receita de carbono na lucratividade da agrofloresta em relação às monoculturas**. *Agroforestry Systems*, v. 94, p. 15-28, 2020. DOI: 10.1007/s10457-019-00355-x.

ZAVALA, W.; MERINO, E.; PELÁEZ, P. **Influence of three agroforestry systems of cocoa cultivation on carbon capture and storage**. Scientia Agropecuaria, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.04.04>. Acesso em: 10 jun. 2025.

CAPÍTULO 3 – AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA SOCIAL (ACV-S) EM SISTEMAS AGROPECUÁRIOS: CAMINHOS PARA A HARMONIZAÇÃO METODOLÓGICA

RESUMO - Apesar do crescente interesse por abordagens sustentáveis na agropecuária, a mensuração dos impactos sociais ao longo do ciclo de vida dos sistemas produtivos ainda carece de padronização metodológica e aprofundamento teórico, especialmente quando comparada às dimensões ambiental e econômica. Pensando nisso, o estudo tem como objetivo investigar as abordagens e práticas de aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) em sistemas agropecuários, com foco na identificação de metodologias, indicadores utilizados e os principais impactos sociais avaliados. Para atingir o objetivo, uma revisão sistemática seguindo o protocolo PRISMA foi elaborada. Contemplando as bases de dados internacionais (*Web of Science*, *ScienceDirect*, *Scopus*), não limitando o ano dos artigos, apenas em artigos publicados em revistas. Foram selecionados 40 artigos para a amostra, em que 30 correspondem a estudos empíricos, 10 revisões (literatura, sistemática, bibliométrica). Os estudos utilizam métodos complementares para diminuir a incerteza e aumentar a credibilidade dos resultados. Além disso, os *stakeholders* envolvidos mais escolhidos nas análises são os trabalhadores e a comunidade local. Por fim, as subcategorias de impacto social mais usadas foram o acesso a recursos materiais, contribuição para o desenvolvimento econômico, envolvimento comunitário e emprego local, salário justo e jornada de trabalho. Abrangendo diversos países como o Brasil, China, Tailândia, Eslováquia e Itália entre outros países. Por fim, apesar do *Social-Life Cycle Assessment* (S-LCA) não ser tão estruturado como o *Environmental-Life Cycle Assessment* (E-LCA) e *Life Cycle Costing* (LCC), todos os artigos empíricos seguem as diretrizes da ABNT NBR ISO 14040:2009 e as Diretrizes (UNEP/SETAC, 2009). Logo, apesar da incipiência dos estudos sociais, as publicações vêm aumentando ao longo do tempo, o que motiva novas publicações.

Palavras-chave: Sustentabilidade, produção de alimentos, agricultura, bioeconomia.

1. Introdução

A produção de alimentos, por meio dos sistemas de cultivo terrestre, é essencial para abastecer a população mundial, desempenhando um papel crucial na garantia da segurança alimentar (Viana *et al.*, 2022), principalmente quando o aumento populacional tem sido crescente (Winkler *et al.*, 2021). Apesar do impacto positivo que os sistemas de produção ocasionam, por ser indispensável para a sobrevivência populacional, impactos negativos também estão inerentes a esse processo.

Dada a influência humana, ao longo do último milênio a superfície terrestre já foi alterada cerca de 70% (Wang; Yang, 2020). Dessa forma, essa intervenção antrópica pode acelerar e acentuar os impactos negativos, especialmente os ambientais (Kanianska, 2016). Historicamente, a agricultura e a pecuária são responsáveis por 22% do total de emissões globais de Gases de Efeito Estufa (GEE) (IPCC, 2021). Enquanto que a mudança do uso da terra, associado aos sistemas de produção alimentar, afeta a biodiversidade (Peng *et al.*, 2024).

Além disso, as alterações climáticas podem impactar financeiramente os sistemas agropecuários, uma vez que a produtividade agrícola pode ser reduzida (Jägermeyr *et al.*, 2021). Ainda há impactos sociais associados a desigualdade econômica e social, especificamente, concentração de terras e renda, não podendo esquecer dos impactos à saúde comunitária, ocasionada pelo uso de defensivos químicos.

Cabe enfatizar que a mensuração do impacto social é menos estudada quando comparada ao ambiental e o econômico, principalmente no momento que envolve os sistemas de produção agrícola, pecuário, madeireiro, ou seja, diretamente relacionados com o agronegócio. No entanto, Alomoto; Niñerola; Pie, (2022) em seu estudo verificaram que nos últimos 20 anos a avaliação do impacto social está relacionado, principalmente, com aspectos de bem-estar, política, qualidade de vida e turismo.

A crescente busca por sustentabilidade nos sistemas de produção tem intensificado a necessidade de mensuração dos impactos considerando os três pilares do desenvolvimento sustentável: ambiental, econômico e social. Nesse contexto, torna-se essencial avaliar não apenas os sistemas convencionais de produção de alimentos, mas também aqueles considerados sustentáveis, como

os Sistemas Agroflorestais (SAFs), a partir de uma abordagem holística (Van Noordwijk *et al.*, 2014).

Logo, os SAFs, por integrarem práticas agrícolas e florestais, apresentam potencial para gerar benefícios sociais relevantes, especialmente em contextos rurais, o que os torna particularmente relevantes nas análises de sustentabilidade. Estudos demonstram que os sistemas agroflorestais podem potencialmente melhorar a renda de pequenos produtores, aumentar a segurança alimentar, promover a igualdade de gênero e estimular atividades culturais em áreas rurais (Mukhlis *et al.*, 2022).

Diante desse contexto, a sociedade contemporânea tem demandado respostas mais consistentes às questões sociais globais, o que reforça a importância de se aprofundar nas avaliações dos impactos sociais (Falcone *et al.*, 2019). Com isso, observa-se um avanço nas investigações voltadas à dimensão social dos sistemas agropecuários, por meio da aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S), uma vertente ainda em consolidação frente às dimensões ambiental e econômica da ACV, mas que vem ganhando destaque na literatura científica.

A Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) é um método orientado para produtos e sistemas de produção que buscam avaliar os aspectos sociais e socioeconômicos dos produtos/ e ou sistemas de produção, considerando tanto os impactos positivos quanto os negativos ao longo de todo o seu ciclo de vida (UNEP/SETAC, 2009). Esse método, apesar das lacunas (Kalvani; Sharaai; Abdullahi, 2021), vem sendo aceito por sua objetividade ao identificar diversos impactos envolvidos nos sistemas agroalimentares (De Luca *et al.*, 2017).

A análise dos impactos sociais em sistemas agropecuários constitui um componente essencial para a compreensão abrangente da sustentabilidade. Avaliar essa dimensão permite identificar como as atividades produtivas afetam o bem-estar das comunidades locais, contribuindo para a formulação de políticas públicas mais eficazes e para o aprimoramento das relações entre agricultura, pecuária e sociedade (Francois; Nelson; Burchfield, 2024).

Evidências na literatura indicam que fatores sociais, como acesso a recursos, condições de trabalho e organização comunitária, influenciam diretamente a adoção de práticas sustentáveis, a produtividade e, em alguns casos, até mesmo os resultados ambientais (Figuerola-García; García-Machado;

Yábar, 2018; Nguyen-Van; Stenger; Tiet, 2021). Nesse sentido, incorporar a avaliação social às análises sistêmicas de produção não apenas amplia a compreensão sobre os efeitos socioeconômicos, mas também favorece estratégias de desenvolvimento mais equitativas e resilientes (Garret *et al.*, 2017).

Apesar do reconhecimento crescente sobre a importância de se estudar os impactos sociais em sistemas de produção de alimentos, até o presente momento, não foram encontrados estudos de revisão ou empíricos que avaliam o impacto social e socioeconômico de SAFs, empregando o método da (ACV-S). Especificamente, os estudos dizem respeito a sistemas de produção agropecuários convencionais, agrícolas, como: a cana de açúcar (Cardoso *et al.*, 2019), azeitona (De Luca *et al.*, 2018), tomate (Andrews *et al.*, 2009) e pecuários, como: bovinos (Graham *et al.*, 2024); suínos (Zira *et al.*, 2021).

Assim, como os impactos ambientais e econômicos, os impactos sociais são processos dinâmicos ou condições não estáticas e, portanto, devem ser medidos constantemente. Pensando nisso, e na necessidade de novos estudos para conhecer sobre como vem sendo publicados trabalhos sobre a (ACV-S) nos sistemas agropecuários, surge esse trabalho, com o objetivo de investigar as abordagens e práticas de aplicação da (ACV-S) em sistemas agropecuários, com foco na identificação de metodologias, indicadores utilizados e os principais impactos sociais avaliados. Busca-se, assim, promover a harmonização entre os estudos existentes, de modo a subsidiar a construção de um *framework* padronizado passível de aplicação em pesquisas empíricas.

Essa identificação do estado da arte pode fornecer *insights* para futuros estudos empíricos. Ao mapear os aspectos sociais avaliados em sistemas agropecuários convencionais, é possível promover a adaptação e aplicação dessas abordagens em sistemas agropecuários sustentáveis, como os sistemas agroflorestais, ampliando a compreensão de seus impactos sociais.

Diante disso, apesar de já existirem revisões de literatura, sistemática, bibliométrica sobre a (ACV-S), como exemplo citam-se os estudos de: sistemas agroalimentares (Stillitano *et al.*, 2021); cadeia produtiva do arroz (Vinci *et al.*, 2023); existe a necessidade de avançar nessa temática, sem limitar o tipo de sistema de produção, ou seja, a cultura agrícola ou a espécie animal.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 1 apresenta-se esta parte introdutória do estudo; já na seção 2 consta a metodologia (critérios de identificação, triagem, elegibilidade e avaliação); na seção 3 apresentam-se os resultados e a discussão e, finalmente, na Seção 4, constam as conclusões, contendo as limitações e recomendações adicionais. Seguida das referências que embasaram o estudo.

2. Materiais e métodos

Nessa seção serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para atender ao objetivo proposto. A abordagem da pesquisa é qualitativa e descritiva. O estudo caracteriza-se por um estudo de revisão, em que se escolheu a revisão sistemática da literatura. A seguir serão apresentadas as etapas definidas para elaborar essa revisão, conforme o guia *Preferred Reporting Items of Systematic reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).

2.1 Busca literária, critérios de seleção e triagem dos dados

A revisão sistemática foi conduzida entre junho e dezembro de 2024, utilizando as bases de dados internacionais *Scopus*, *Web of Science* e *ScienceDirect*. Nenhum filtro limitante foi aplicado ao período de publicação dos artigos, restringindo-se apenas a artigos científicos, com exclusão de livros, anais de eventos e outros tipos de publicações. A busca concentrou-se em analisar as *strings* nos títulos, resumos e palavras-chave dos documentos.

Buscando ampliar a amostra, o descritor utilizado na pesquisa foi: “*social life cycle assessment*”. O idioma escolhido foi o inglês, considerando que a maior parte das publicações internacionais são predominantemente nesse idioma. Assim, apenas artigos em inglês foram incluídos na revisão.

Após a busca inicial, um total de 1.057 artigos foi identificado. Os artigos duplicados e aqueles que não tratavam de sistemas de produção agrícola ou pecuária foram excluídos (leitura apenas do título e resumo), utilizando-se o software StArt (*State of the Art through Systematic Review*), desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LaPES). Após essa etapa, 148 artigos permaneceram na amostra.

Entre os 148 artigos, 121 abordavam sistemas de produção agrícola, enquanto o restante tratava de sistemas pecuários. Desses, 57 artigos duplicados foram removidos, resultando em uma amostra de 91 artigos para leitura completa. Durante a análise detalhada, os artigos que não realizaram uma análise empírica ou de revisão utilizando o método ACV-S, ou que não tinham como objeto de estudo sistemas de produção agropecuária, foram excluídos. Ao final dessa triagem, 51 artigos foram removidos, resultando em um total de 40 artigos selecionados, representando 3,8 % da amostra inicial.

A triagem foi conduzida com base em critérios de inclusão e exclusão previamente definidos em protocolo, detalhados no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Critérios de inclusão e exclusão dos artigos selecionados para a revisão sistemática

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
a) Trabalhos que mensurem qualitativamente ou quantitativamente os sistemas agropecuários, utilizando o método Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S)	a) Trabalhos que somente mencionam a utilização do método Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S), mas não emprega como método no objeto de estudo.
b) Trabalhos publicados até o ano de 2024.	b) Trabalhos que os documentos não estejam disponíveis na Web.
c) Publicações escritas em inglês.	c) Trabalhos que estejam em qualquer outro idioma, exceto o inglês.
d) Publicações que apresentam <i>strings</i> de busca no seu título, resumo ou palavras-chave.	d) As publicações que não apresentam <i>strings</i> de busca no seu título ou resumo.
e) Artigos de revisões (Literatura, sistemática, bibliométrica e meta-análise) e empíricos	e) Artigos de conferências, livros, capítulos de livros.

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Na Figura 1 é apresentada uma descrição detalhada da amostra de artigos obtidos nas três bases de dados, com a indicação do número de artigos incluídos e excluídos. Para facilitar a compreensão, a figura ilustra de forma didática o processo seguido para chegar à amostra final de publicações.

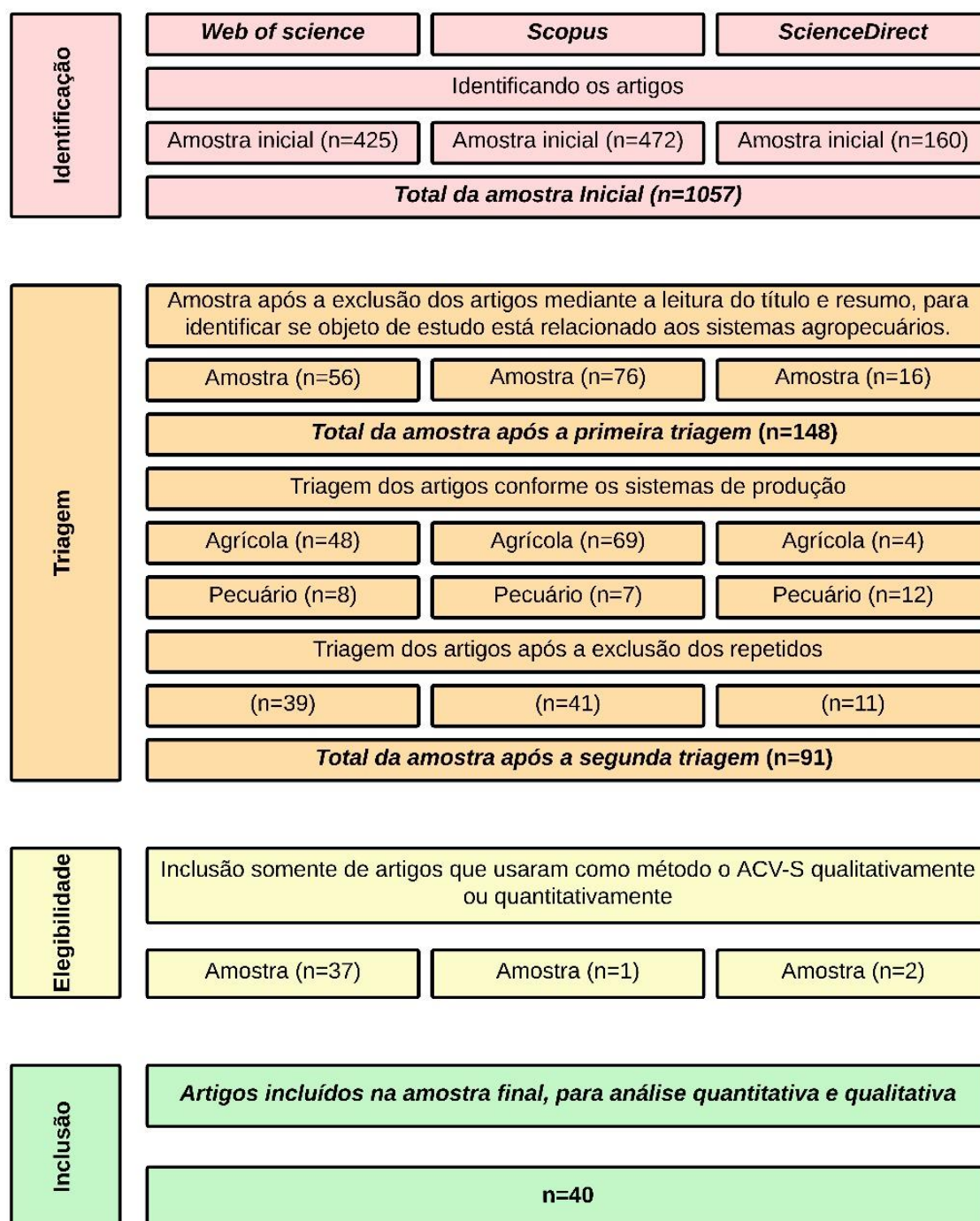


Figura 1. Fluxograma do PRISMA para a identificação e seleção dos estudos sobre a temática.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Para as publicações selecionadas durante a fase final de triagem, revisou-se o texto completo e extraiu-se dados qualitativos e quantitativos que poderiam ser usados para comparar e contrastar a avaliação dos estudos realizados. Individualmente, para cada publicação, se extrai o ano de publicação; artigos mais citados, quantidade de artigos citados por periódicos, nuvem de palavras, rede de autores e coautores, identificação de metodologias, categorias de *stakeholders* e subcategorias de impacto sociais avaliados nesse contexto.

3. Resultados e discussão

Esta fase do estudo inicia-se com a apresentação de uma figura que ilustra a distribuição anual das publicações sobre ACV-S, seguida por uma segunda figura que destaca os periódicos predominantes na área, juntamente com seus respectivos fatores de impacto. Em sequência, foi criada uma nuvem de palavras que destaca os termos mais frequentemente abordados nos artigos selecionados. Na mesma linha, uma rede de autores foi mapeada para evidenciar o grau de interação entre eles, identificando também os grupos com maior nível de conexão. Por fim, uma análise qualitativa foi apresentada, buscando evidenciar a harmonização entre os artigos empíricos da amostra para compreender como cada estudo contribui para a construção do conhecimento científico sobre o objeto de investigação.

3.1. Visão geral quantitativa dos artigos referente a amostra em análise

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos após a filtragem de artigos em três bases de dados internacionais. A exibição dos resultados está dividida em dois tópicos: tendência de publicação e análise de conteúdo. Assim, após a aplicação dos filtros e critérios descritos na Figura 1, a amostra do estudo foi constituída por 40 artigos. Na Figura 02 consta a tendência dos artigos ao longo do período.

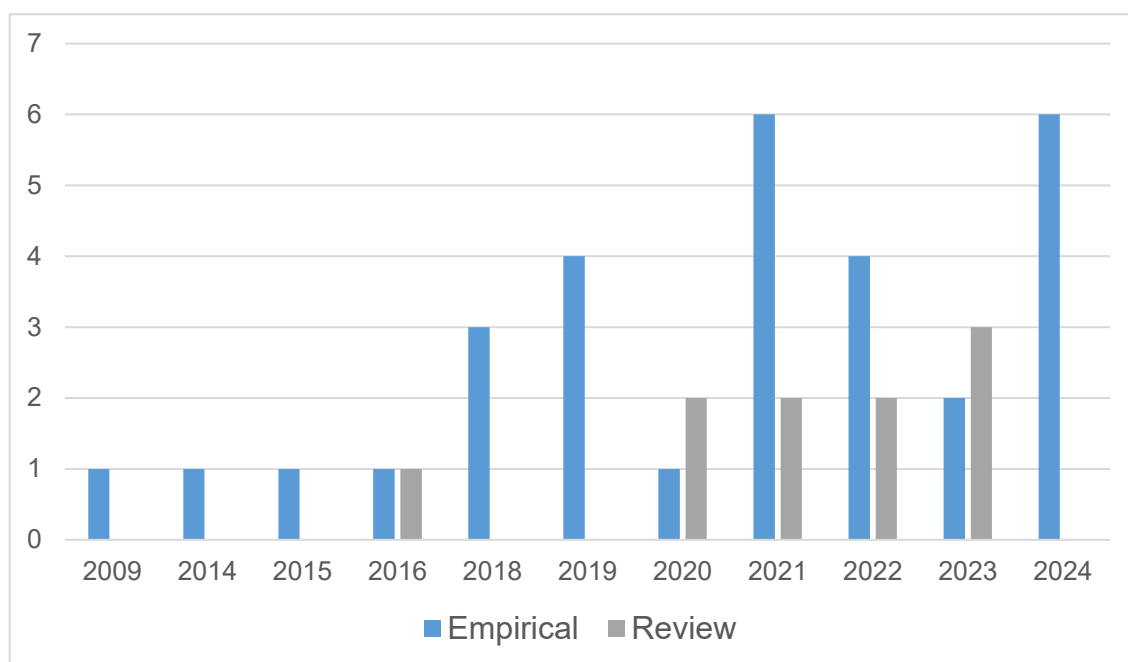


Figura 2. Número de artigos publicados por ano de 2009 a 2024.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota-se, na Figura 2, que as publicações sobre o ACV-S com o foco nos sistemas agropecuários iniciaram em 2009. Isso pode ser justificado por ser o ano que a UNEP/SETAC (2009) cria diretrizes norteadoras para a análise. Observa-se que, em 2021, concentra-se o maior número de artigos, entre empíricos e revisões, destacando uma queda nos anos seguintes (2022, 2023). Também é possível verificar a concentração de artigos de revisão nos anos de 2020, 2021, 2022 e 2023. Enquanto que nos anos anteriores a 2018 apresentam pouca produção em geral.

As publicações sobre a temática ACV-S, concentram-se em sua maioria em dois *journals*: *The International Journal of Life Cycle Assessment*; e, *Sustainability*. Conforme apresentado na Figura 3.

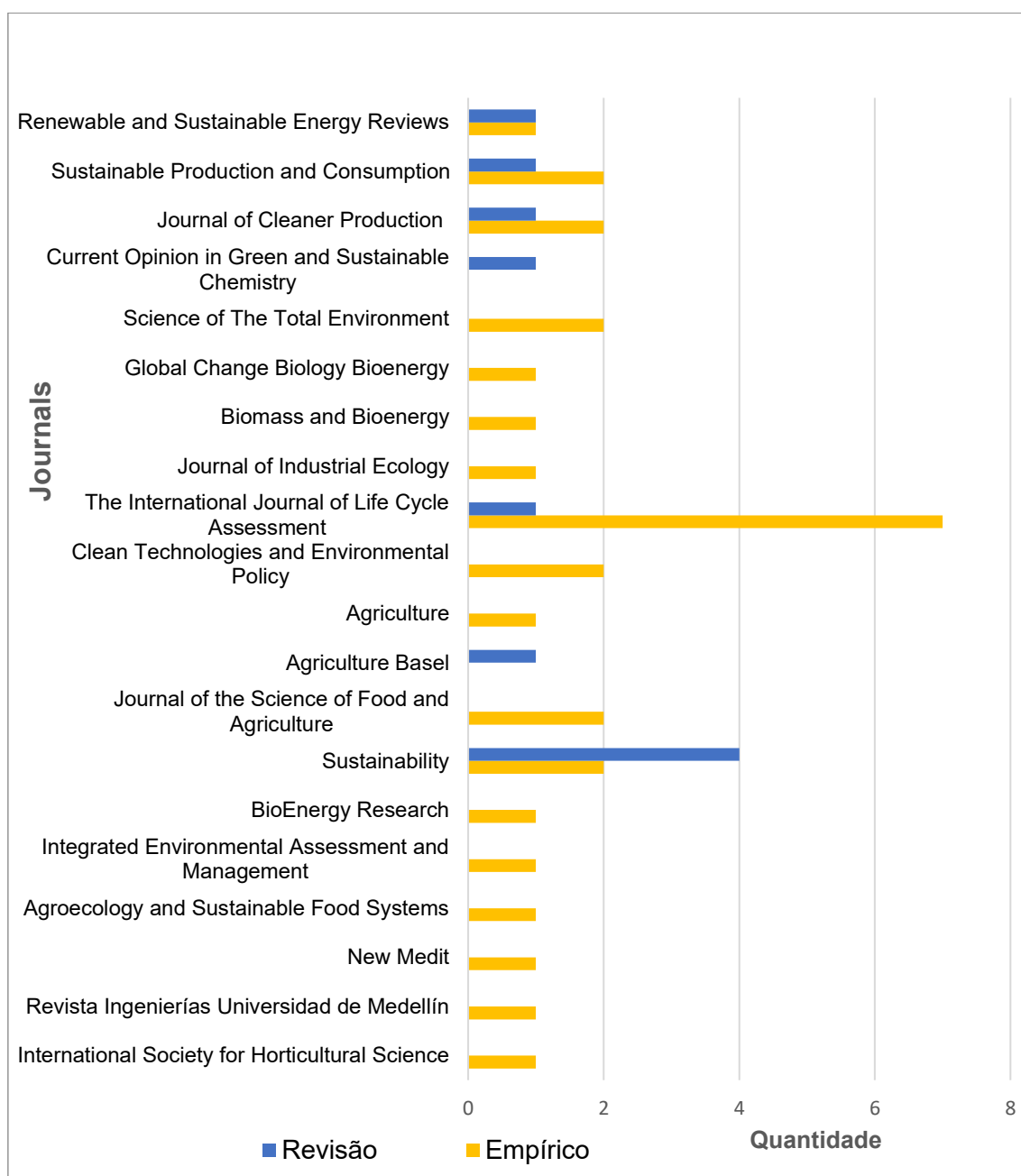


Figura 3. Identificação da modalidade de pesquisa e número de publicações em periódicos.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Os artigos que compõe a amostra foram publicados em 20 *journals* diferentes. Percentualmente os *journals International Journal of Life Cycle Assessment* e *Sustainability* representam 35%. Cabe destacar que o maior fator de impacto corresponde ao *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, em sequência *journal Sustainable Production and Consumption*, e posterior *Cleanear of production*.

destaque, como “*Social Life Cycle Assessment*”, “*Social Sustainability*” e “*S-LCA*”, evidenciam o foco central das investigações na sustentabilidade social e na metodologia de análise do ciclo de vida aplicada a aspectos sociais. Além disso, termos como “*Life Cycle Assessment*”, “*Sustainability*”, “*Bioenergy*”, “*Agriculture*” e “*Global Supply Chains*” apontam para as áreas de aplicação e os contextos em que a S-LCA é empregada.

Na Figura 5, ilustra-se a rede de autores e coautores dos 40 artigos selecionados para a amostra. Verificou-se que nem todos os autores e coautores possuíam conexões entre si, indicando que parte significativa da produção acadêmica analisada opera de forma isolada. Ao focar no maior conjunto de itens conectados, composto por 20 elementos, foi possível observar as interações mais densas e os principais agentes envolvidos na rede.

3.2 Análise de conteúdo

Após apresentar elementos sobre a tendência das publicações, será demonstrado os principais conteúdos dos estudos que compõe a amostra. No Quadro 2 constam os artigos da amostra, em que se observa a tendência de publicações em 75% de artigos empíricos e 25% de artigos de revisão.

Quadro 2. Descrição da amostra de artigos selecionadas para análise e algumas especificidades como: autor, título, tipo de análise e especificação do sistema de produção.

Nº	Autor	Nome do artigo	Sistema de produção	Tipo de análise	País
1	Zira <i>et al.</i> (2021)	A life cycle sustainability assessment of organic and conventional pork supply chains in Sweden	Pecuária	Empírica	Suécia
2	Cardoso <i>et al.</i> (2019)	A regional approach to determine economic, environmental and social impacts of different sugarcane production systems in Brazil	Agrícola	Empírica	Brasil
3	Arenas <i>et al.</i> (2024)	A Social Life Cycle Assessment as a Key to Territorial Development: A Study of the Hydrangea Crop in Colombia	Agrícola	Empírica	Colômbia
4	Prasara-A; Gheewala (2021)	An assessment of social sustainability of sugarcane and cassava cultivation in Thailand	Agrícola	Empírica	Tailândia
5	Graham <i>et al.</i> (2024)	Applied qualitative methods for social life cycle assessment: a case study of Canadian beef	Pecuária	Empírica	Canadá
6	Prasara-A <i>et al.</i> (2024)	Enhancing sustainable development of the first ASEAN bio-hub using social life cycle assessment approach	Agrícola	Empírica	Tailândia
7	Prasara-A <i>et al.</i> (2019)	Environmental and social life cycle assessment to enhance sustainability of sugarcane-based products in Thailand	Agrícola	Empírica	Tailândia
8	Luca <i>et al.</i> (2018)	Evaluation of sustainable innovations in olive growing systems: A Life Cycle Sustainability Assessment case study in southern Italy	Agrícola	Empírica	Itália
9	Tecco <i>et al.</i> (2016)	Innovation strategies in a fruit growers association impacts assessment by using combined LCA and S-LCA methodologies	Agrícola	Empírica	Itália
10	Varela-Ortega <i>et al.</i> (2021)	Life cycle assessment of animal-based foods and plant-based protein-rich alternatives: a socio-economic perspective	Pecuária	Empírica	Global
11	Andrews <i>et al.</i> (2009)	Life Cycle Attribute Assessment Case Study of Quebec Greenhouse Tomatoes	Agrícola	Empírica	Canadá
12	Hnich <i>et al.</i> (2021)	Life cycle sustainability assessment of synthetic fuels from date palm waste	Agrícola	Empírica	Tunísia
13	Furtner <i>et al.</i> (2021)	Locating Hotspots for the Social Life Cycle Assessment of Bio-Based Products from Short Rotation Coppice	Agrícola	Empírica	Eslováquia

(continua)

(continuação)

Nº	Autor	Nome do artigo	Sistema de produção	Tipo de análise	País
14	Luca <i>et al.</i> (2018)	Olive growing scenarios of soil management: integrating environmental, economic and social indicators from a life-cycle perspective	Agrícola	Empírica	Itália
15	González <i>et al.</i> (2023)	Social and environmental analysis contributions to floriculture in the hydrangea sector through a life cycle assessment approach	Agrícola	Empírica	Colômbia
16	Vidaurre <i>et al.</i> (2023)	Social assessment of miscanthus cultivation in Croatia: Assessing farmers' preferences and willingness to cultivate the crop	Agrícola	Empírica	Croácia
17	Weldegiorgis <i>et al.</i> (2014)	Social dimensions of energy supply alternatives in steelmaking: comparison of biomass and coal production scenarios in Australia	Agrícola	Empírica	Austrália
18	Kalvani <i>et al.</i> (2022)	Social impact and social performance of paddy rice production in Iran and Malaysia	Agrícola	Empírica	Irã e Malásia
19	Muhammad <i>et al.</i> (2019)	Social implications of palm oil production through social life cycle perspectives in Johor, Malaysia	Agrícola	Empírica	Malásia
20	Luca <i>et al.</i> (2015)	Social Life Cycle Assessment and Participatory Approaches: A Methodological Proposal Applied to Citrus Farming in Southern Italy	Agrícola	Empírica	Itália
21	Møller <i>et al.</i> (2024)	Social life cycle assessment in current and future Norwegian livestock production	Pecuária	Empírica	Noruega
22	Huerta <i>et al.</i> (2024)	Social life cycle assessment of calves in Mexico and identification of barriers in the use of a generic database	Pecuária	Empírica	México
23	Souza <i>et al.</i> (2018)	Social life cycle assessment of first and second-generation ethanol production technologies in Brazil	Agrícola	Empírica	Brasil
24	Wei <i>et al.</i> (2022)	Social Life Cycle Assessment of Major Staple Grain Crops in China	Agrícola	Empírica	China
25	Ayhan <i>et al.</i> (2024)	Social life cycle sustainability assessment of dried tomato products based on material and process selection through multi-criteria decision making	Agrícola	Empírica	Turquia
26	Huerta <i>et al.</i> (2019)	Social Sustainability Assessment in Livestock Production: A Social Life Cycle Assessment Approach	Pecuária	Empírica	México
27	Iofrida <i>et al.</i> (2020)	The socio-economic impacts of organic and conventional olive growing in Italy	Agrícola	Empírica	Itália

(continua)

(conclusão)

Nº	Autor	Nome do artigo	Sistema de produção	Tipo de análise	País
28	Torres <i>et al.</i> (2022)	Transitioning the agri-food system. Does closeness mean sustainability? how production and shipping strategies impact socially and environmentally. Comparing Spain, South Africa and US citrus fruit productions	Agrícola	Empírica	Espanha
29	Brenes-Peralta <i>et al.</i> (2021)	Unveiling the social performance of selected agri-food chains in Costa Rica: the case of green coffee, raw milk and leafy vegetables	Agrícola	Empírica	Costa Rica
30	Costa <i>et al.</i> (2022)	Social life cycle assessment of feedstocks for biodiesel production in Brazil	Agrícola	Empírica	Brasil
31	Kalvani <i>et al.</i> (2021)	Social Consideration in Product Life Cycle for Product Social Sustainability	Agroalimentar	Revisão	N.E.
32	Valdivia <i>et al.</i> (2020)	Social Life-Cycle Assessment: A Review by Bibliometric Analysis	Agroalimentar	Revisão	N.E.
33	Desiderio <i>et al.</i> (2022)	Social sustainability tools and indicators for the food supply chain: A systematic literature review	Agroalimentar	Revisão	N.E.
34	Stillitano <i>et al.</i> (2021)	Sustainable Agri-Food Processes and Circular Economy Pathways in a Life Cycle Perspective: State of the Art of Applicative Research	Agroalimentar	Revisão	N.E.
35	Tragnone <i>et al.</i> (2022)	The count of what counts in the agri-food Social Life Cycle Assessment	Agroalimentar	Revisão	N.E.
36	Arcese <i>et al.</i> (2023)	The sustainability assessments of the supply chain of agri-food products: The integration of socio-economic metrics	Agroalimentar	Revisão	N.E.
37	Rebolledo-Leiva <i>et al.</i> (2023)	Progress of social assessment in the framework of bioeconomy under a life cycle perspective	Agrícola	Revisão	N.E.
38	Vinci <i>et al.</i> (2023)	Rice Production Chain: Environmental and Social Impact Assessment-A Review	Agrícola	Revisão	N.E.
39	Vidaurre <i>et al.</i> (2020)	Social Aspects in the Assessment of Biobased Value Chains	Agrícola	Revisão	N.E.
40	Macombe <i>et al.</i> (2016)	Extended community of peers and robustness of social LCA	Agrícola	Revisão	N.E.

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota: N.E. – Não especificado pelos autores.

Observa-se que os artigos que analisam o impacto social dos sistemas de produção concentram-se majoritariamente nos sistemas agrícolas, com predominância de estudos sobre a produção pecuária no ano mais recente de análise, 2024. A maioria dos artigos de revisão utiliza amostras abrangentes de sistemas agroalimentares, como evidenciado nos trabalhos de Valdivia *et al.*, (2020), Kalvani *et al.*, (2021), Stillitano *et al.*, (2021), Desiderio *et al.*, (2022), Tragnone *et al.*, (2022) e Arcese *et al.*, (2023). No entanto, alguns autores optaram por focar a revisão em um único sistema de produção, como o estudo de Vinci *et al.*, (2023), que analisou exclusivamente a cadeia produtiva do arroz.

Ao observar o Quadro 2 nota-se que os resultados demonstram uma diversidade na aplicação de métodos em conjunto com o S-LCA (*Social Life Cycle Assessment*, ou seja, ACV-S (Avaliação do Ciclo de Vida Social). Os estudos analisados abordam diferentes contextos regionais e enfoques específicos a dependerem do impacto social analisado. Além disso, é possível verificar a fonte de dados usadas nos estudos. Em específico são apresentados apenas os estudos empíricos, já que os estudos de revisão dizem respeito a revisões sistemáticas (ver o estudo de Desiderio *et al.*, (2022)), meta-análises (ver o estudo de Stillitano *et al.*, (2021)); e bibliométricas (ver o estudo de Valdivia *et al.*, (2020)).

Quadro 3. Identificação dos autores, área de estudo, fonte de dados e método utilizados dos estudos empíricos

Autor	Localização da área de estudo	Fonte de dados			Método
		Primário	Secundário	Primário / Secundário	
Luca et al. (2018)	Itália	☒	☐	☐	S-LCA
Vidaurre et al. (2023)	Croácia	☒	☐	☐	S-LCA
Kalvani et al. (2022)	Irã e Malásia	☒	☐	☐	S-LCA
Huerta et al. (2019)	México	☒	☐	☐	S-LCA
Brenes-Peralta et al. (2021)	Costa Rica	☒	☐	☐	S-LCA
Prasara-A et al. (2019)	Tailândia	☒	☐	☐	S-LCA e LCA
Tecco et al. (2016)	Itália	☒	☐	☐	S-LCA e LCA
Prasara-A et al. (2024)	Tailândia	☒	☐	☐	S-LCA
Luca et al. (2018)	Itália	☒	☐	☐	S-LCA, LCA, LCC
Iofrida et al. (2020)	Itália	☒	☐	☐	S-LCA e LCC
Muhammad et al. (2019)	Malásia	☐	☒	☐	S-LCA
Furtner et al. (2021)	Eslováquia	☐	☒	☐	S-LCA
Weldegiorgis et al. (2014)	Austrália	☐	☒	☐	S-LCA
Costa et al. (2022)	Brasil	☐	☒	☐	S-LCA
Cardoso et al. (2019)	Brasil	☐	☒	☐	S-LCA e LCA, LCC
Zira et al. (2021)	Suécia	☐	☒	☐	S-LCA, LCA, LCC e análise de sensibilidade.
Souza et al. (2018)	Brasil	☐	☒	☐	S-LCA; E-LCA; IOA
Wei et al. (2022)	China	☐	☒	☐	S-LCA; AHP; (Modelo de ponderação), análise de sensibilidade.
Varela-Ortega et al. (2021)	Global	☐	☐	☒	S-LCA
Torres et al. (2022)	Espanha	☐	☐	☒	S-LCA
Prasara-A; Gheewala (2021)	Tailândia	☐	☐	☒	S-LCA
Huerta et al. (2024)	México	☐	☐	☒	S-LCA
Ayhan et al. (2024)	Turquia	☐	☐	☒	S-LCA; SHDB; TOPSIS; SAW; MCDA
Andrews et al. (2009)	Canadá	☐	☐	☒	S-LCA, LCA e LCC
Hnich et al. (2021)	Tunísia	☐	☐	☒	S-LCA, LCA, LCC e PSILCA
Arenas et al. (2024)	Colômbia	☐	☐	☒	S-LCA, LCA, LCC e SAM
González et al. (2023)	Colômbia	☐	☐	☒	S-LCA, LCA, LCC e SAM
Graham et al. (2024)	Canadá	☐	☐	☒	S-LCA e CIS
Luca et al. (2015)	Itália	☐	☐	☒	S-LCA; AHP; MCDA
Møller et al. (2024)	Noruega	☐	☐	☒	Cenários; abordagem Delphi

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota: Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA); Avaliação do Ciclo de Vida Ambiental (LCA); Avaliação do Ciclo de Vida Econômico (LCC); Análise de Insumo-Produto (IOA); Processo de Hierarquia Analítica (AHP); Dados de Pontos Críticos Sociais (SHDB), técnica de ordenação por preferência pela similaridade à solução ideal (TOPSIS), método de soma ponderada simples (SAW), análise multicritério de decisão (MCDA); Síntese Interpretativa Crítica (CIS);

Nota-se, no Quadro 3 que os estudos estão concentrados em diversos países, com destaque para o continente europeu com trabalhos elaborados na

Itália, Croácia, Suécia, e outros países, com um maior número de pesquisas relacionadas à S-LCA. Cabe destacar que no Brasil (América do Sul) também foram elaborados estudos, como exemplo citam-se Costa; Oliveira (2022); Cardoso et al., (2019) e Souza et al., (2018).

Costa e Oliveira (2022) analisaram os impactos sociais associados à produção de matérias-primas para biodiesel no Brasil, com foco no início da cadeia produtiva, incluindo matérias-primas como soja, algodão e milho. O estudo utilizou bases de dados secundários para alcançar seus objetivos. Por sua vez, Cardoso et al., (2019) explorou a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) sob as três dimensões da sustentabilidade: social (S-LCA), econômica (LCC) e ambiental (LCA). Já Souza et al., (2018) também utilizou dados secundários, mas optou por não realizar uma análise econômica, empregando, em vez disso, a Matriz Insumo-Produto (IOA) como método de avaliação.

Outro aspecto relevante é que, aproximadamente, 23% dos estudos empíricos analisados abordam explicitamente o tripé da sustentabilidade, que integra as dimensões social, econômica e ambiental. Entre os trabalhos que realizam essa análise estão Andrews et al., (2009), De Luca et al., (2015), Cardoso et al., (2019), Zira et al., (2021), Hnich et al., (2021), González et al., (2023) e Arenas et al., (2024). Essa abordagem destaca a importância de uma visão holística para compreender as inter-relações e os *trade-offs* entre as diferentes dimensões da sustentabilidade. Os estudos que adotam o tripé da sustentabilidade contribuem significativamente para a identificação de sinergias e conflitos entre os objetivos sociais, econômicos e ambientais, proporcionando subsídios valiosos para o desenvolvimento de políticas públicas mais equilibradas e integradas.

No Quadro 4 apresentam-se as categorias de *stakeholders*, matérias-primas, limites de sistema e tipos de avaliação, fornecendo um panorama diverso sobre a aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S).

Quadro 4. Identificação do autor, categoria de impacto, matéria prima, limite do sistema e avaliação de impacto dos estudos empíricos

Autor	Categoria de <i>stakeholders</i>	Matéria prima	Limite do sistema	Avaliação de impacto
Huerta et al. (2024)	Comunidade local, trabalhadores, atores da cadeia de valor, sociedade e consumidores.	Gado	cradle to farm gate	Tipo I
De Luca et al. (2018)	Trabalhadores	Olivas	cradle to farm gate	Tipo I
Prasara-A; Gheewala (2024)	Trabalhadores, fornecedores e comunidade local	Cana-de-açúcar, mandioca, arroz e milho	cradle-to-grave	Tipo I
Møller et al. (2024)	Trabalhadores, comunidade local, sociedade, atores da cadeia de valor, consumidores e crianças	Proteína animal	cradle-to-grave	Tipo I
Cardoso et al. (2019)	Trabalhadores	Cana-de-açúcar	cradle to in-gate	Tipo I
Andrews et al. (2009)	trabalhador	Tomate	cradle to in-gate	Tipo I
Varela-Ortega et al. (2021)	Trabalhadores, consumidores e sociedade	Carne de frango e leite de vaca	farm to fork	Tipo I
Weldegiorgis et al. (2014)	Trabalhadores e comunidade local	Carvão (Plantações florestais)	form of cradle-to-gate	Tipo I
Prasara-A; Gheewala (2021)	Trabalhadores e comunidade local	Cana-de-açúcar e mandioca	from cradle to farm gate	Tipo I
De Luca et al. (2018)	Trabalhadores e comunidade local	Azeitona	from cradle to farm gate	Tipo I
Iofrida et al.(2020)	Trabalhadores	Oliveira	from cradle to farm gate	Tipo I
De Luca et al. (2015)	Trabalhadores, comunidades local e sociedade	Citricultura	from cradle to gate	Tipo I
Zira et al. (2021)	Trabalhadores, atores da cadeia de valor, comunidade local e sociedade.	Carne Suína	gate-to-gate	Tipo I
Graham et al. (2024)	Trabalhadores, atores da cadeia de valor.	Bovinos	gate-to-gate	Tipo I
Vidaurre et al. (2023)	Trabalhadores e comunidade local	Miscanthus	gate-to-gate	Tipo I
Muhammad et al. (2019)	Trabalhadores e comunidade local	Óleo de Palma	gate-to-gate	Tipo I
Torres et al. (2022)	Trabalhadores	Frutas cítricas	gate-to-gate	Tipo I

(continua)

(Conclusão)

Autor	Categoria de impacto	Matéria prima	Limite do sistema	Avaliação de impacto
Wei <i>et al.</i> (2022)	Trabalhadores	Milho, arroz e trigo.	gate-to-gate	Tipo I
Brenes-Peralta <i>et al.</i> (2021)	Trabalhadores e comunidade local	Café verde, leite in natura e vegetais folhosos	gate-to-gate	Tipo I
Arenas <i>et al.</i> (2024)	Trabalhadores, sociedade, consumidores e comunidade local.	Hortênsias	gate-to-gate	Tipo I
González <i>et al.</i> (2023)	Trabalhadores; atores da cadeia de valor; comunidade local; clientes; agências reguladoras	Hortênsias	gate-to-gate	Tipo I
Prasara-A <i>et al.</i> (2019)	Trabalhadores	Cana-de-açúcar	gate-to-gate	Tipo I
Kalvani <i>et al.</i> (2022)	Trabalhadores, comunidade local e atores da cadeia de valor (agricultor)	Arroz em casca	gate-to-gate	Tipo I
Huerta <i>et al.</i> (2019)	Trabalhadores, a comunidade local, os atores da cadeia de valor e os gestores das fazendas	Gado	cradle-to-grave	Tipo II
Furtner <i>et al.</i> (2021)	Trabalhadores, comunidade local, sociedade e atores da cadeia de valor	Madeira	cradle-to-grave	Tipo II
Hnich <i>et al.</i> (2021)	Trabalhadores e sociedade	Palma/tamareira	cradle to in-gate	Tipo II
Ayhan <i>et al.</i> (2024)	Trabalhadores, comunidade e consumidores	Tomate	cradle-to-market	Tipo II
Tecco <i>et al.</i> (2016)	Trabalhadores e comunidade local	Framboesa	gate-to-gate	Tipo II
Souza <i>et al.</i> (2018)	Trabalhadores	Cana-de-açúcar	gate-to-gate	Tipo II
Costa; Oliveira (2022)	Trabalhadores, comunidade local, sociedade e atores da cadeia de valor	Biodisel (soja, milho e algodão)	gate-to-gate	Tipo II

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota: Tipo I: avalia o desempenho ou o risco social; Tipo II: avalia os impactos sociais decorrentes, com base na caracterização das cadeias de causa e efeito.

A análise de impactos sociais, ao longo do ciclo de vida de produtos agropecuários, tem ganhado destaque como ferramenta crítica para a promoção da sustentabilidade no setor. Embora o foco esteja centrado em sistemas de produção agropecuários, observa-se uma significativa diversidade de matérias-primas investigadas. Estudos abrangem desde cultivos amplamente difundidos como cana-de-açúcar, arroz, milho e soja, até culturas específicas como hortênsias, framboesas e azeitonas, além de cadeias pecuárias de carne suína e bovina. Alguns trabalhos, como os de Costa e Oliveira (2022) e Prasara-A; Gheewala (2024), adotam escopos abrangentes com múltiplas matérias-primas, enquanto outros, como De Luca *et al.*, (2018) e Cardoso *et al.*, (2019), concentraram-se em cadeias produtivas específicas. Essa variação decorre diretamente dos objetivos e da estratégia metodológica de cada estudo.

Os limites de sistema também se mostram heterogêneos entre os artigos analisados. A maioria adota modelos do tipo *gate-to-gate*, que se restringem a estágios delimitados da cadeia de valor como nos trabalhos de Kalvani *et al.*, (2022) e Brenes-Peralta *et al.*, (2021). Esses limites são, frequentemente, escolhidos por razões práticas, sobretudo pela disponibilidade de dados. Em contrapartida, estudos como os de Prasara-A e Gheewala (2024) e Møller *et al.*, (2024) optam por modelos *cradle-to-grave*, que abrangem o ciclo de vida completo do produto, do berço ao túmulo, permitindo uma análise sistêmica mais ampla, porém mais exigente em termos de dados e recursos analíticos.

Essa diversidade metodológica está intimamente relacionada à aplicação de dois grandes tipos de avaliação social de ciclo de vida: Tipo I e Tipo II. A avaliação Tipo I, conforme definida pela SETAC (2020), é a mais recorrente e corresponde à abordagem da Escala de Referência Social (*Reference Scale Social Life Cycle Impact Assessment – RS S-LCIA*). Essa abordagem visa identificar riscos ou desempenhos sociais a partir da comparação com normas ou *benchmarks* estabelecidos.

Os métodos do Tipo I concentram-se majoritariamente na aplicação de indicadores qualitativos e semi-quantitativos, frequentemente baseados em diretrizes como as da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Utilizam-se escalas de avaliação ordinal (como *Likert*) ou qualitativa (por exemplo, baixo, médio e alto impacto), normalmente associados a limites como *cradle-to-gate* ou *gate-to-gate*, resultando em uma avaliação mais descritiva e aplicada à

identificação de *hotspots* sociais. São exemplos representativos os estudos de Zira *et al.*, (2021), Cardoso *et al.*, (2019) e Prasara-A e Gheewala (2021), que avaliam temas como condições de trabalho, saúde ocupacional e envolvimento comunitário.

Por sua vez, a avaliação do Tipo II, ou *Impact Pathway S-LCIA*, visa mensurar impactos sociais efetivos, modelando cadeias causais e utilizando ferramentas mais robustas. Os métodos do Tipo II empregam abordagens integradas e quantitativas, incluindo técnicas multicritério (MCDA), normalização, ponderação e agregação de indicadores. A aplicação dessas ferramentas permite atribuir pesos diferenciados aos aspectos sociais com base na sua relevância percebida por especialistas ou *stakeholders*, resultando na construção de índices compostos. O estudo de Ayhan *et al.*, (2024) ilustra esse modelo ao utilizar MCDA na escolha de materiais e processos em produtos derivados de tomate. Já Costa *et al.*, (2022) aplicam ponderações específicas por *stakeholder*, levando em conta variáveis como exposição e vulnerabilidade, o que permite construir uma síntese do impacto social por cultura.

As ponderações no Tipo II são, geralmente, atribuídas conforme critérios de significância social, por exemplo, com maior peso para subcategorias críticas como trabalho forçado ou segurança no trabalho. Posteriormente, os dados podem ser agregados por *stakeholder* ou subcategoria, seja por médias ponderadas ou por somatórios de escores, o que viabiliza comparações entre sistemas produtivos distintos. Em contrapartida, os métodos do Tipo I aplicam ponderações com menor frequência e raramente agregam indicadores, restringindo-se a análises por subcategoria isolada.

A escolha do tipo de método tem implicações diretas sobre a robustez analítica e a utilidade para a tomada de decisão. Os métodos Tipo I, por sua menor complexidade, são mais viáveis em contextos com limitação de dados e recursos, predominando em estudos agrícolas de pequeno ou médio porte. Já os métodos Tipo II, por sua sofisticação técnica, são mais apropriados para análises comparativas complexas e estratégias de sustentabilidade corporativa. Contudo, sua aplicação é restringida pela escassez de dados sociais secundários em níveis nacional, estadual ou municipal, o que dificulta a integração e triangulação metodológica entre estudos.

Em síntese, a variedade de matérias-primas, a diversidade dos limites do sistema e a coexistência dos métodos Tipo I e Tipo II revelam o dinamismo e a complexidade da (ACV-S) no setor agropecuário. A clareza na escolha metodológica, bem como nos critérios de ponderação e agregação, é essencial para assegurar consistência e comparabilidade entre estudos. Ainda que a harmonização metodológica entre os tipos avaliativos represente um desafio, ela também constitui uma oportunidade estratégica para o amadurecimento da (ACV-S) como instrumento científico de avaliação social robusta, sensível ao contexto e aplicável em múltiplas escalas.

Buscando avançar nesse aspecto, o Quadro 5, por meio da harmonização das categorias de *stakeholders* e respectivas subcategorias de impacto social, a partir da análise integrada de 30 artigos internacionais sobre (ACV-S), evidencia avanços significativos na estruturação metodológica da área quanto a permanência de desafios críticos relacionados à padronização dos parâmetros adotados. A análise comparada revelou não apenas a recorrência das categorias e temas abordados mas, também, a heterogeneidade na forma como indicadores sociais são operacionalizados, o que limita a comparabilidade interestudos e, em especial, a construção de inferências causais robustas.

A categoria trabalhadores foi a mais recorrente nos estudos analisados, refletindo uma preocupação transversal com aspectos centrais da dignidade no trabalho. Subcategorias como salário justo e jornada de trabalho foram observadas em mais da metade dos artigos (ver Figura 6), sugerindo um alinhamento com as diretrizes da Organização Internacional do Trabalho (OIT) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), particularmente os ODS 1 (erradicação da pobreza), 8 (trabalho decente e crescimento econômico) e 10 (redução das desigualdades). Indicadores como o salário médio em relação ao mínimo legal, horas semanais trabalhadas e disparidades salariais de gênero foram amplamente utilizados em estudos como Zira *et al.*, (2021), Cardoso *et al.*, (2019), Ayhan *et al.*, (2024) e Costa *et al.*, (2022). No entanto, subcategorias como trabalho infantil e trabalho forçado, embora de extrema relevância para regiões com vulnerabilidades socioeconômicas, apareceram de forma menos sistemática, sugerindo lacunas na coleta ou reporte desses dados.

Quadro 5. Harmonização entre as categorias do *stakeholders*, subcategoria de impacto social e parâmetros entre os 30 artigos empíricos que compõem a amostra.

Categorias do <i>stakeholders</i>	Subcategoria de impacto social	Parâmetros / Indicadores comuns utilizados	Artigos de referência*
Trabalhadores ¹	Liberdade de associação e negociação coletiva	Existência de sindicato/associação de trabalhadores; percentual de estabelecimentos associados a cooperativas	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Trabalho infantil	Incidência de trabalho infantil; Programas de combate ao trabalho infantil	15
	Salário justo	Salário médio dos trabalhadores; Proporção da cadeia com salários acima do salário mínimo / linha de pobreza; Salário/hora $\geq$ salário mínimo legal; Salário real per capita; Renda familiar; Disparidade salarial de gênero	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Jornada de trabalho	Horas de risco médio; percentual de trabalhadores $\leq 44h$, 44–48h, $>48h$ semanais; Horas de trabalho na cadeia produtiva por dólar de produção	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Trabalho forçado	Casos de trabalho forçado reportados; Existência de registros de trabalho análogo à escravidão	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Igualdade de oportunidades e discriminação	Diferença entre frequência relativa por sexo e raça; Políticas de diversidade e inclusão; percentual de mulheres em cargos de liderança; Disparidade de renda por gênero	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Saúde e segurança	Taxa de incidência de acidentes de trabalho; Acidentes de trabalho (número); Doenças ocupacionais (número); Presença de seguro médico/de acidentes; Mortalidade infantil; Acesso à água potável; Incidência de doenças respiratórias/câncer	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 16; 17; 19; 20; 22; 24; 25; 26; 27; 28; 29
	Emprego	Número de empregos criados/perdidos; Criação de empregos diretos e indiretos; Taxa de emprego; Taxa de desemprego	2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 16; 17; 19; 20; 25; 26; 27; 28; 29; 30
	Pequenos agricultores e indígenas	Impactos sobre populações tradicionais; Conflitos por terra; Despejos forçados; Direitos de posse da terra; Acesso à terra	13; 14; 15; 23; 28; 30
Comunidade Local ²	Acesso a recursos materiais	Relatos de poluição do solo, uso da água, desmatamento; Acesso à água potável; Acesso à energia; Desmatamento; Uso de água; Emissão de ruído; Geração de resíduos sólidos	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 16; 17; 19; 20; 22; 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30
	Acesso a recursos imateriais	Acesso a serviços de saúde; Acesso à educação; Qualidade da educação; Acesso à tecnologia	15; 16; 17; 19; 20; 25; 26; 27; 28; 29

(continua)

(conclusão)			
Comunidade Local²	Deslocação e migração	Relatos de migração forçada e conflitos fundiários; Número de pessoas deslocadas	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Patrimônio cultural	Impactos sobre populações tradicionais; Destruição de sítios históricos/culturais	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 13; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Seguro e condições de vida saudáveis	Qualidade do ar; Qualidade da água; Nível de ruído; Segurança alimentar	15; 16; 17; 19; 20; 25; 26; 27; 28; 29
	Envolvimento comunitário e emprego local	Percentual de horas de trabalho associadas a fornecedores locais; Criação de empregos locais; Projetos de desenvolvimento comunitário; Investimentos em infraestrutura local	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 16; 17; 19; 20; 25; 26; 27; 28; 29; 30
Cadeia de Valor (excluindo consumidores)³	Concorrência leal	Monopólio; Práticas anticoncorrenciais	15
	Promoção de responsabilidade social	Uso de óleo residual com certificação; percentual de fornecedores com certificações sociais; Códigos de conduta para fornecedores	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Relacionamento com fornecedores	Ruptura de contratos; Práticas entre cooperativas e empresas; Avaliação de desempenho social de fornecedores	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Distribuição de riqueza	Distribuição de lucros; Acesso a crédito para pequenos produtores	15
Consumidor⁴	Saúde e segurança	Exposição a substâncias tóxicas; Rotulagem clara de produtos; Qualidade do produto; Contaminação de alimentos	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 24; 25; 26; 27
	Transparência	Acesso à informação sobre o produto; Certificações do produto; Rotulagem clara de informações	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27
	Responsabilidade no fim da vida	Taxa de reciclagem; Disponibilidade de infraestrutura de descarte	15
Sociedade⁵	Compromissos públicos com questões de sustentabilidade	Empresas que publicam relatórios de sustentabilidade; Certificações de sustentabilidade; Adesão a princípios de RSC	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 20; 25; 26; 27
	Contribuição para o desenvolvimento econômico	Geração de impostos; Apoio a PME; PIB per capita; Concentração fundiária; Crescimento econômico; Investimento em infraestrutura; Renda nacional bruta	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 15; 16; 17; 19; 20; 25; 26; 27; 28; 29; 30
	Desenvolvimento tecnológico	Investimentos em P&D; Número de patentes ou inovações; Acesso à tecnologia	3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
	Corrupção	Casos reportados de corrupção; Nível de transparência governamental; Índice de percepção de corrupção	1; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 15; 20; 25; 26; 27; 30
Crianças⁶	Preocupações das crianças em relação às práticas de marketing	Percentual de propagandas de alimentos não saudáveis	21

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota:

* Artigos de Referência: estão detalhados no Quadro 2.

1 - Trabalhadores (permanentes, sazonais, temporários, agrícolas, industriais, estrangeiros temporários, familiares pagos)

2 - Comunidade local, Vizinhos e moradores do entorno, Famílias dos trabalhadores

3 - Proprietários rurais/fazendeiros, Agricultores/produtores, Produtores familiares, Produtores/cooperados, Proprietários de máquinas, Fornecedores de insumos, Contratantes de máquinas, Coletadores/Moinhos/Fábricas

4 - Consumidor final, Empresas compradoras/exportadoras, Comunidade local enquanto consumidores

5 - Sociedade em geral, Instituições e órgãos públicos, Sistema de seguridade social, Atores da cadeia de valor (com foco na transparência e corrupção)

6 - Crianças (como consumidoras, na comunidade local).

A abordagem do Tipo II se destacou como mais sensível à conexão entre causa e efeito nessas subcategorias. Estudos como os de Huerta *et al.*, (2019) e Furtner *et al.*, (2021) vão além da constatação descritiva, buscando evidenciar relações entre condições precárias de trabalho e ausência de políticas regulatórias, o que se traduz em impactos mensuráveis sobre saúde, renda e mobilidade social. Tais abordagens permitiram, por exemplo, correlacionar a ausência de mecanismos formais de negociação coletiva com maiores taxas de acidentes de trabalho e menor satisfação laboral em cadeias de valor na América Latina e na Europa central.

No tocante à comunidade local, a diversidade de temas abordados, tais como acesso a recursos materiais, migração forçada e envolvimento comunitário, foi igualmente ampla. A subcategoria envolvimento comunitário e emprego local destacou-se por sua presença em pelo menos 20 estudos, revelando uma preocupação crescente com os impactos sociais indiretos das cadeias produtivas sobre os territórios. Estudos como Prasara-A *et al.*, (2024) e Arenas *et al.*, (2024) evidenciam, por meio de análises participativas, como a implementação de cadeias de suprimento mais inclusivas pode levar à geração de empregos locais e fortalecimento de capital social comunitário. A correlação entre práticas empresariais e desenvolvimento territorial também é observada em González *et al.*, (2023) e Torres *et al.*, (2022), cujos resultados sugerem que cadeias agroindustriais mais curtas e territorializadas tendem a promover efeitos mais positivos sobre qualidade de vida e coesão social.

As subcategorias associadas à cadeia de valor (excluindo consumidores), como promoção da responsabilidade social e relacionamento com fornecedores, embora menos frequentemente representadas, foram tratadas com maior profundidade metodológica nos estudos que adotaram a abordagem Tipo II.

Trabalhos como os de Costa *et al.*, (2022), Ayhan *et al.*, (2024) e Graham *et al.*, (2024) utilizaram ferramentas multicritério e ponderações diferenciadas para avaliar os efeitos distributivos e os compromissos sociais ao longo da cadeia produtiva. Tais abordagens permitiram demonstrar causalmente como a ausência de critérios sociais, nos contratos com fornecedores, resulta em externalidades negativas como precarização do trabalho e desigualdade de acesso a mercados.

A categoria consumidores, ainda que menos abordada, apresentou relativa consistência nos parâmetros utilizados, como qualidade do produto, rotulagem, e saúde pública. Estudos como Wei *et al.*, (2022) e Muhammad *et al.*, (2019) mostram como a ausência de transparência e rastreabilidade nos produtos agrícolas pode resultar em efeitos adversos para os consumidores finais, especialmente em contextos de baixo nível de regulação sanitária.

A categoria sociedade, por fim, apresentou escopo mais estrutural, englobando temas como corrupção, inovação tecnológica e desenvolvimento econômico. A subcategoria contribuição para o desenvolvimento econômico destacou-se por ser operacionalizada com indicadores macroeconômicos (PIB *per capita*, arrecadação fiscal, apoio a pequenas e médias empresas), sobretudo nos estudos de Cardoso *et al.*, (2019), Møller *et al.*, (2024) e Brenes-Peralta *et al.*, (2021). A correlação entre presença de investimentos agroindustriais e aumento de renda regional foi particularmente evidente em contextos como o da América Central e Sudeste Asiático, revelando a utilidade da (ACV-S) como ferramenta de planejamento de políticas públicas regionais.

Em termos de padronização, os resultados apontam para uma tendência de convergência quanto à adoção de subcategorias prioritárias e indicadores recorrentes. Entretanto, observam-se importantes variações no nível de detalhamento das informações, no tipo de dado empregado (quantitativo versus qualitativo), e na escala de aplicação (local, regional, nacional), especialmente entre os métodos do Tipo I e Tipo II. A ausência de critérios consensuais para ponderação e agregação dos indicadores, bem como a escassez de bases de dados secundárias estruturadas, ainda compromete a robustez analítica e a comparabilidade dos resultados.

Portanto, conclui-se que, embora a harmonização conceitual das categorias de *stakeholders* represente um avanço relevante, a padronização

metodológica permanece incipiente. Para consolidar a ACV-S como ferramenta científica e operacional para tomada de decisão em sustentabilidade, torna-se urgente a definição de um núcleo mínimo de indicadores socialmente validados por categoria, como o apresentado no Quadro 5, bem como o fortalecimento institucional de bases de dados sociais multiescalares.

Na Figura 6 destacam-se os *outliers* temáticos que indicam abordagens específicas ou lacunas emergentes na (ACV-S). A subcategoria trabalho infantil, por exemplo, foi tratada em apenas um artigo González *et al.*, (2023), apesar de sua relevância crítica em cadeias agroindustriais de países em desenvolvimento. Da mesma forma, a subcategoria concorrência leal foi abordada apenas uma vez, sinalizando uma negligência recorrente em relação à justiça econômica no nível interempresarial. O único estudo que incluiu a categoria crianças como *stakeholder* foi Møller *et al.*, (2024), destacando preocupações com práticas de *marketing* de alimentos, um tema ainda marginal, mas com crescente atenção em políticas públicas de segurança alimentar.

Esses *outliers* indicam dois movimentos simultâneos: por um lado, a emergência de novos temas que ampliam o escopo da (ACV-S) (como *marketing* infantil e transparência comercial); por outro, evidenciam áreas a serem exploradas, cuja ausência pode comprometer a visão sistêmica das implicações sociais das cadeias produtivas. A inclusão pontual desses temas sugere que, embora exista um núcleo consolidado de categorias (trabalhadores e comunidade local), há espaço e necessidade de expansão metodológica para capturar aspectos sociais menos tangíveis, porém críticos. Nas categorias de *stakeholders* mais recorrentes, evidencia-se a necessidade de uma padronização estrutural na avaliação dos impactos sociais dos sistemas de produção de alimentos, por meio da consolidação de um *framework* analítico unificado, que promova maior consistência e comparabilidade entre os estudos.

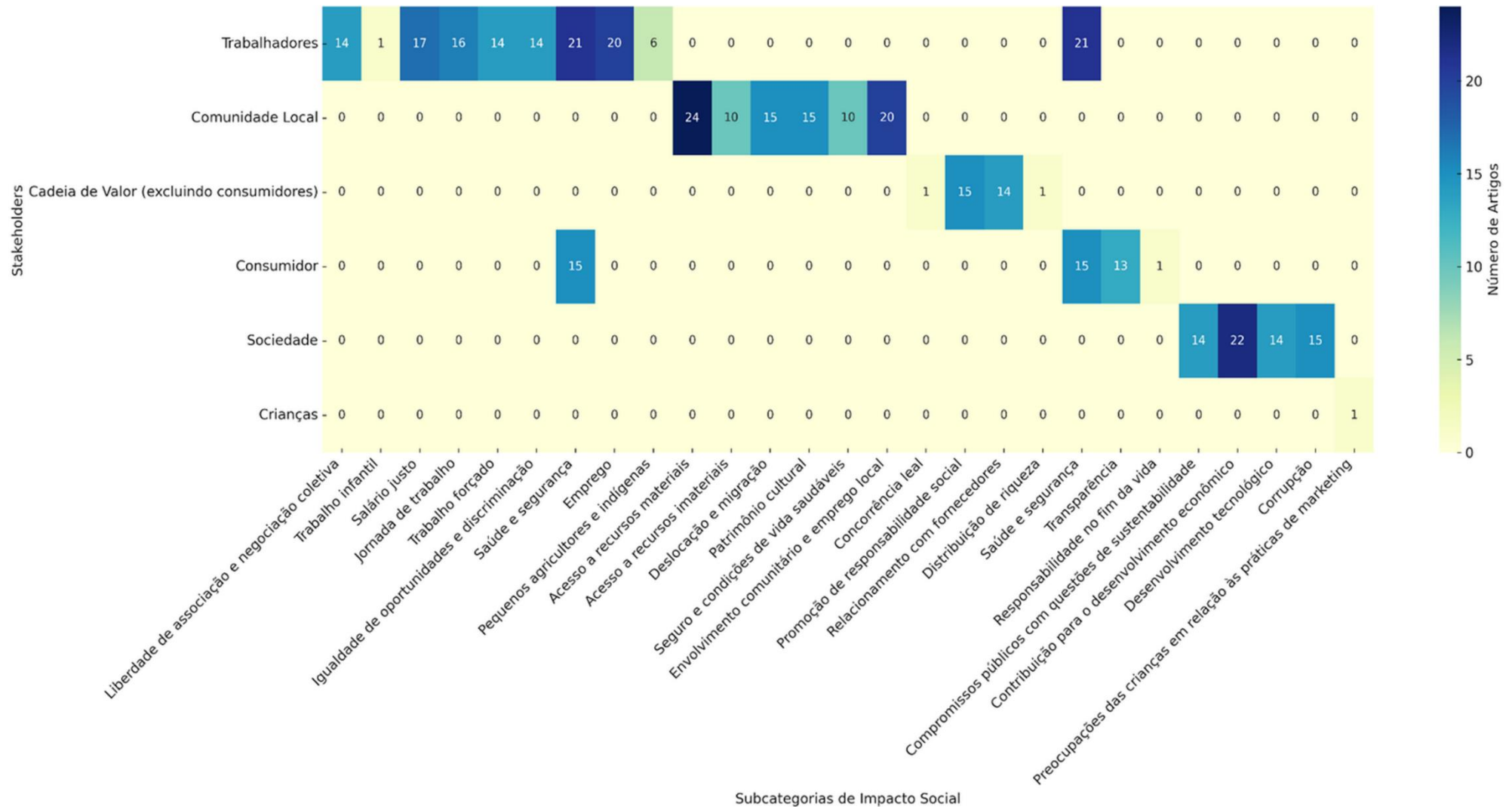
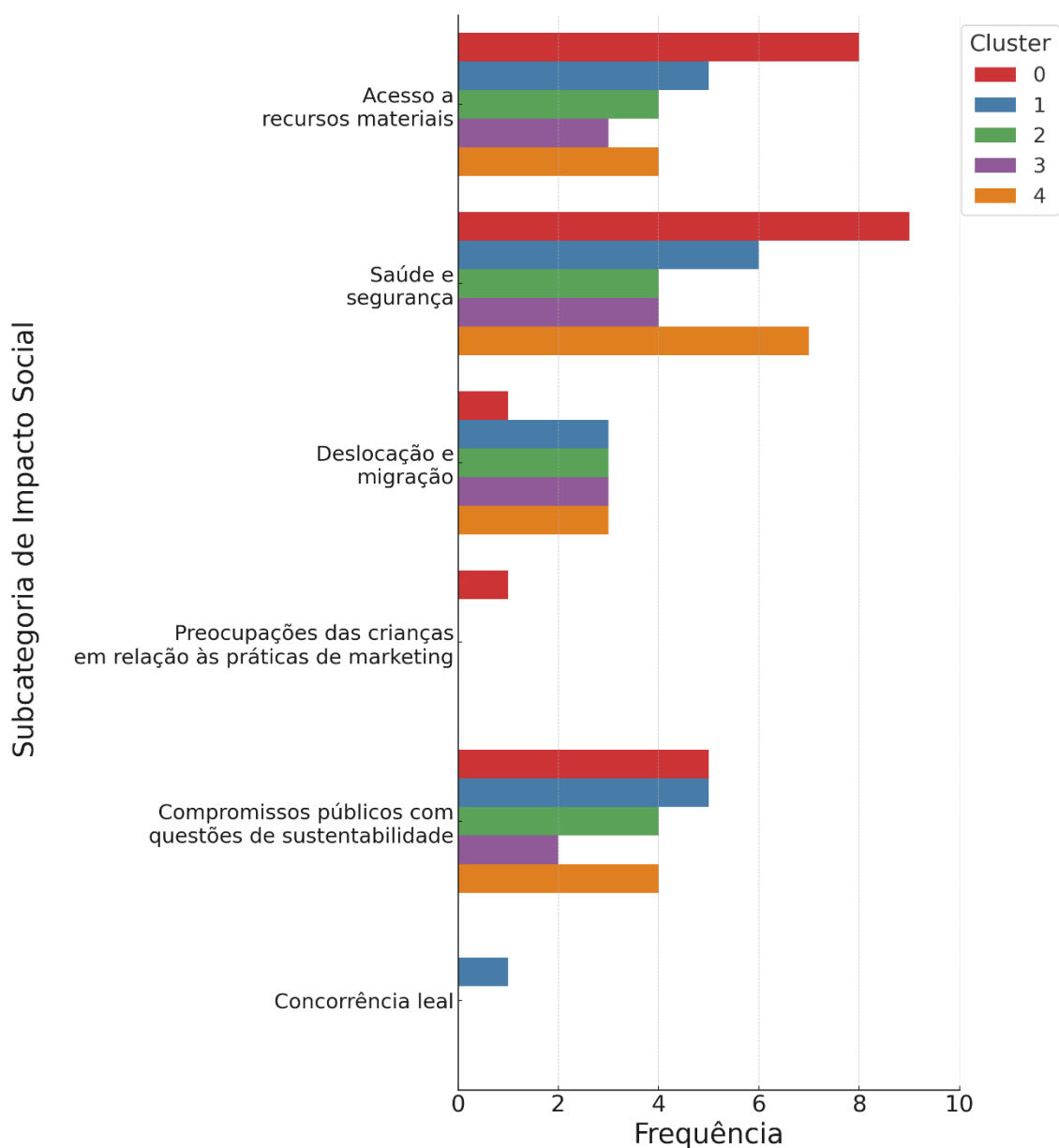


Figura 6. Harmonização de artigos quanto a categoria e subcategorias de impactos sociais por meio de uma matriz de cobertura.
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Além da heterogeneidade observada nas categorias de *stakeholders* e subcategorias de impacto social, identificam-se também relações e desvios relevantes associados à localização geográfica dos estudos. A Figura 7, por meio da análise de *clusters*, revela variações significativas na abordagem dos impactos sociais entre os países, refletindo diferenças tanto no foco temático quanto na maturidade metodológica das pesquisas. *Clusters* mais densos, como o *cluster* 0 (Brasil, Austrália, China, Costa Rica e Croácia) e o *cluster* 1 (Canadá e Colômbia), apresentam maior diversidade de subcategorias, indicando avaliações sociais mais amplas e integradas.

Em contraste, *clusters* menores, como o *cluster* 3 (Tailândia) e o *cluster* 4 (México, Turquia e caso Global), demonstram abordagens mais pontuais ou focadas, com destaque para temas como emprego rural e práticas de *marketing* direcionadas. Apesar dessas diferenças regionais, a saúde e segurança dos trabalhadores emergem como preocupação recorrente, transversal aos contextos analisados. A organização por *clusters*, portanto, permite identificar padrões territoriais nas práticas de avaliação social, reforçando a importância de adaptar metodologias aos contextos socioprodutivos específicos de cada país ou região.



Cluster 0: Austrália (17), Brasil (23, 30), China (24), Costa Rica (29), Croácia (16)

Cluster 1: Canadá (11, 5), Colômbia (15, 3)

Cluster 2: Itália (9, 20, 27, 8), Suécia (1)

Cluster 3: Tailândia (4, 6, 7)

Cluster 4: Global (10), México (22, 26), Turquia (25)

Figura 7. Distribuição das subcategorias de impacto social por *cluster* de países.

Fonte: Resultados da pesquisa (2024).

Por fim, no geral nota-se que ainda não há um *framework* padronizado para a empregabilidade do (ACV – S) em sistemas de produção de forma geral, ao contrário do ACV ambiental. Isso se deve à natureza dos impactos sociais, que não dependem apenas dos processos, mas também do comportamento e do contexto dos atores envolvidos (produtores rurais, consumidores, membros da comunidade local, etc.) (De Luca *et al.*, 2015). Uma das etapas mais críticas na aplicação da (ACV-S) é a escolha dos critérios para selecionar os atores afetados, as categorias de impacto, as subcategorias e a relação taxonômica entre elas. No entanto, os 30 estudos empíricos que compõem a amostra seguem as diretrizes da (UNEP/SETAC, 2009) e a ABNT NBR ISO 14040:2009, corroborando ao nortear a execução da pesquisa.

4. Considerações finais

O estudo permitiu identificar o estado da arte sobre os impactos sociais associados ao uso do ACV-S em sistemas de produção agropecuários. A amostra analisada incluiu 40 artigos, dos quais 30 eram estudos empíricos e 10 revisões. Apenas seis artigos focaram exclusivamente em sistemas pecuários, enquanto apenas um abordou conjuntamente sistemas agrícolas e pecuários. Outra constatação importante foi que o aspecto social ainda é tratado de forma incipiente em comparação aos aspectos ambiental e econômico, devido, principalmente, à complexidade na obtenção de dados abrangentes para toda a cadeia produtiva.

As categorias de *stakeholders* mais frequentemente abordadas concentraram-se nos trabalhadores e comunidade local. As subcategorias de impacto social mais estudadas incluíram o acesso a recursos materiais, contribuição para o desenvolvimento econômico, envolvimento comunitário e emprego local, salário justo e jornada de trabalho, entre outras. Os estudos foram realizados em diversas localidades, com destaque para três estudos realizados no Brasil, além de investigações conduzidas na China, Tailândia, Eslováquia, Itália e outros países.

Em relação às abordagens utilizadas para avaliar os impactos, observou-se uma predominância do Tipo I, quando se avalia o desempenho ou o risco social, adotado em aproximadamente 77% dos estudos. Essa prevalência pode

ser atribuída à dificuldade de acesso a bases de dados que forneçam informações detalhadas sobre variáveis sociais em níveis global, estadual e municipal, especialmente em estudos de caso, que dependem de dados primários.

Além disso, cabe ressaltar que uma das contribuições desse estudo foi a harmonização realizada neste estudo, ao identificar as principais categorias e subcategorias de impacto, contribui para a construção de um framework padronizado passível de aplicação em estudos empíricos voltados à análise de sistemas alimentares. Ressalta-se, ainda, que fatores como a complexidade das cadeias produtivas, a informalidade das relações de trabalho, a diversidade sociocultural das comunidades envolvidas e as limitações de recursos técnicos e financeiros para a coleta e tratamento de dados robustos influenciam de maneira significativa a condução dessas análises.

Embora o estudo tenha avançado significativamente na compreensão dos impactos sociais nos sistemas de produção agropecuários, foram identificadas limitações importantes, especialmente na obtenção e integração de dados sociais. Essas dificuldades refletem o fato de que a Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) é a abordagem mais recente dentro do pensamento do ciclo de vida. Ainda é desafiador encontrar estudos que se concentrem exclusivamente em sistemas de produção agropecuários, pois essas análises demandam dados primários e secundários muitas vezes de difícil acesso. Além disso, os dados sociais não são tão explicitamente apresentados quanto na Avaliação do Ciclo de Vida ambiental e econômico, o que dificulta a extração de informações específicas.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de uma meta-análise utilizando os mesmos artigos, com o objetivo de sintetizar e aprofundar os resultados obtidos. Sugere-se, ainda, o uso de combinações de palavras-chave mais específicas durante a etapa de busca, a fim de verificar se a seleção de artigos pode ser ampliada ou refinada, permitindo uma análise mais representativa e precisa sobre os impactos sociais no setor agropecuário.

Por fim, recomenda-se que, a partir da harmonização das categorias identificadas neste estudo, seja desenvolvido um framework voltado à construção de um referencial metodológico padronizado. Tal iniciativa favorecerá o desenvolvimento de análises empíricas mais robustas e comparáveis,

aprofundando o método e possibilitando, em etapas subsequentes, a consolidação de um framework analítico aplicado à Avaliação do Ciclo de Vida Social em sistemas agroflorestais.

REFERÊNCIAS

ALOMOTO, W.; NIÑEROLA, A.; PIÉ, L. Social Impact Assessment: A Systematic Review of Literature. *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary. Journal for Quality-of-Life Measurement*, v. 161, n. 11, p. 225-250, 2022.

ANDREWS, E.; LESAGE, P.; BENOÎT, C.; PARENT, J.; NORRIS, G.; REVÉRET, J-P. Life cycle attribute assessment: Case study of Quebec greenhouse tomatoes. *Journal of Industrial Ecology*, v. 13, n. 4, p. 565-578, ago. 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2009.00142.x>.

ARCESE, G.; FORTUNA, F.; PASCA, M. G. The sustainability assessments of the supply chain of agri-food products: The integration of socio-economic metrics. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 40, p. 100782, abr. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2023.100782>.

ARENAS, C. N.; BELLO, A. P.; MOLINA, N. F.; BOTERO, J. L.; BETANCUR, M. A social life cycle assessment as a key to territorial development: A study of the hydrangea crop in Colombia. *Sustainability*, v. 16, n. 10, p. 4156, 15 maio 2024. <https://doi.org/10.3390/su16104156>.

BRENES-PERALTA, L.; JIMÉNEZ-MORALES, M. F.; CAMPOS-RODRÍGUEZ, R.; VITTUARI, M. Unveiling the social performance of selected agri-food chains in Costa Rica: the case of green coffee, raw milk and leafy vegetables. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 26, p. 2056–2071, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01958-2>.

CARDOSO, T.F. .; WATANABE, M.D.B.; SOUZA, A.; CHAGAS, M.F.; CAVALETT, O.; MORAIS, E.R.; NOGUEIRA, L.A.H.; LEAL, M.R.L.V.; BRAUNBECK, O.A.; CORTEZ, L.A.B.; BONOMI, A. A regional approach to determine economic, environmental and social impacts of different sugarcane production systems in Brazil. *Biomass and Bioenergy*, v. 120, p. 9-20, 2019.

COSTA, M. W.; OLIVEIRA, A. A. M. Social life cycle assessment of feedstocks for biodiesel production in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 159, p. 112166, maio 2022. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112166>.

DE LUCA, A. I.; IOFRIDA, N.; STRANO, A.; FALCONE, G.; GULISANO, G. Social life cycle assessment and participatory approaches: A methodological proposal applied to citrus farming in Southern Italy. *Integrated Environmental Assessment and Management*, v. 11, n. 3, p. 383-396, 2015.

DE LUCA, A. I.; IOFRIDA, N.; LESKINEN, P.; STILLITANO, T.; FALCONE, G.; STRANO, A.; GULISANO, G. Life cycle tools combined with multi-criteria and participatory methods for agricultural sustainability: Insights from a systematic and critical review. *Science of The Total Environment*, v. 595, p.352-370, 2017.

DE LUCA, A. I.; IOFRIDA, N.; FALCONE, G.; STILLITANO, T.; GULISANO, G. Olive growing scenarios of soil management: integrating environmental, economic and social indicators from a life-cycle perspective. **Acta Horticulturae**, v. 1199, p. 209-214, 2018. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2018.1199.34>.

DESIDERIO, E.; GARCÍA-HERRERO, L.; HALL, D.; SEGRÈ, A.; VITTUARI, M. Social sustainability tools and indicators for the food supply chain: A systematic literature review. **Sustainable Production and Consumption**, v. 30, p. 527-540, mar. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.12.015>.

FALCONE, P. M.; González García, S.; Imbert, E.; Lijó, L.; Moreira, M.T.; Tani, A.; Tartiu, V.E.; Morone, P. Transitioning towards the bio-economy: Assessing the social dimension through a stakeholder lens. **Corp. Soc. Responsib. Environ. Manag.** v. 26, p. 1135–1153, 2019. <https://doi.org/10.1002/csr.1791>.

FIGUEROA-GARCÍA, E.; GARCÍA-MACHADO, J.; YÁBAR, D. Modeling the social factors that determine sustainable consumption behavior in the Community of Madrid. **Sustainability**, [S. l.], v. 10, n. 8, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/SU10082811>. Acesso em: 9 jun. 2025.

FRANCOIS, J.; NELSON, K.; BURCHFIELD, E. Linking diversity–productivity conditions of farming systems with the well-being of agricultural communities. **Sustainability**, [S. l.], v. 16, n. 16, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16166826>. Acesso em: 9 jun. 2025.

FÜRTNER, D.; RANACHER, L.; PERDOMO ECHENIQUE, E. A.; SCHWARZBAUER, P.; HESSER, F. Locating hotspots for the social life cycle assessment of bio-based products from short rotation coppice. **BioEnergy Research**, v. 14, p. 510–533, 2021. <https://doi.org/10.1007/s12155-021-10277-4>.

GARRETT, R.; NILES, M.; GIL, J.; GAUDIN, A.; CHAPLIN-KRAMER, R.; ASSMANN, A.; ASSMANN, T.; BREWER, K.; CARVALHO, P.; CORTNER, O.; DYNES, R.; GARBACH, K.; KEBREAB, E.; MUELLER, N.; PETERSON, C.; REIS, J.; SNOW, V.; VALENTIM, J. Social and ecological analysis of commercial integrated crop livestock systems: current knowledge and remaining uncertainty. **Agricultural Systems**, [S. l.], v. 155, p. 136-146, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2017.05.003>. Acesso em: 9 jun. 2025.

GONZÁLEZ, M. A.; BOTERO, J.; ARENAS, C. N.; MIRANDA, J.; RÍOS, J. A.; MOLINA, N. F.; QUINTERO, J.; BETANCUR, M. Social and environmental analysis contributions to floriculture in the hydrangea sector through a life cycle assessment approach. **Revista Ingenierías Universidad de Medellín**, v. 22, n. 43, p. 1-12, jul./dez. 2023. ISSN (online): 2248-4094.

GRAHAM, R.; COUTURE, J. M.; NADEAU, S. *et al.* Applied qualitative methods for social life cycle assessment: a case study of Canadian beef. *International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 29, p. 2032–2059, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02358-y>.

HNICH, K. B; MARTÍN-GAMBOA, M.; KHILA, Z.; HAJJAJI, N.; DUFOUR, J.; IRIBARREN, D. Life cycle sustainability assessment of synthetic fuels from date palm waste. *Science of The Total Environment*, v. 796, p. 148961, 20 nov. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148961>.

HUERTA, A. R; PADILLA-RIVERA, A.; GALINDO, F.; GONZÁLEZ-REBELES, C.; GÜERECA, L. P. Social life cycle assessment of calves in Mexico and identification of barriers in the use of a generic database. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 30, p. 185–199, 2024. <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02397-5>.

IOFRIDA, N.; STILLITANO, T.; FALCONE, G.; GULISANO, G.; NICOLÒ, B. F.; DE LUCA, A. I. The socio-economic impacts of organic and conventional olive growing in Italy. *New medit*, n. 1, 2020.

ISO (2009). International Standart Organization. 14040:2009 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framewor. International Organization of Standardization, Geneva, Switzerland.

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson- -Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009157896.

JÄGERMEYR, J., MÜLLER, C., RUANE, A. C. *et al.* Climate impacts on global agriculture emerge earlier in new generation of climate and crop models. *Nature Food*, v. 2, p.873–885, 2021. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00400-y>.

KALVANI, S, R.; SHARAAI, A. H.; ABDULLAHI, I. K. Social consideration in product life cycle for product social sustainability. *Sustainability*, v. 13, n. 11292, 2021. <https://doi.org/10.3390/su132011292>.

KALVANI, S. R.; SHARAAI, A. H.; MASRI, M. F.; MAT YUNUS, N. F.; AFENDI, M. R.; ONYEIWU, B. U. Social impact and social performance of paddy rice production in Iran and Malaysia. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 27, n. 8, p. 1092–1105, ago. 2022. DOI: 10.1007/s11367-022-02083-4.

KANIANSKA R. Agriculture and Its Impact on Land-Use, Environment, and Ecosystem Services [Internet]. Landscape Ecology - The Influences of Land

Use and Anthropogenic Impacts of Landscape Creation. **InTech**; 2016.
<http://dx.doi.org/10.5772/63719>.

KÜHNEN, M.; HAHN, R. Indicators in social life cycle assessment: a review of frameworks, theories, and empirical experience. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n.6, p. 1547-1565, 2017.

LEONTIEF, W. "Input-Output Analysis". em Eatwell, J., M. Milgate, e P. Newman (eds.). The New Palgrave. **A Dictionary of Economics**, v. 2., p.860-64, 1987.

MØLLER, H.; RYDHMER, L.; CHRISTENSEN, T.; POULSEN, L. K.; OLSEN, H. F. Social life cycle assessment in current and future Norwegian livestock production. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, 10 jul. 2024. <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02345-3>.

MUKHLIS, I.; RIZALUDIN, M. S.; HIDAYAH, I. Compreendendo os impactos socioeconômicos e ambientais da agrofloresta nas comunidades rurais. **Forests**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 556, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/f13040556>. Acesso em: 9 jun. 2025.

NGUYEN-VAN, P.; STENGER, A.; TIET, T. Social incentive factors in interventions promoting sustainable behaviors: a meta-analysis. **PLoS ONE**, [S. l.], v. 16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260932>. Acesso em: 9 jun. 2025.

ONAT, N.; KUCUKVAR, M.; HALOG, A.; CLOUTIER, S. Systems Thinking for Life Cycle Sustainability Assessment: A Review of Recent Developments, Applications, and Future Perspectives. **Sustainability**, v. 9, n. 706, 2017.

PRASARA-A, J., GHEEWALA, S.H., SILALERTRUKSA, T. *et al.* Environmental and social life cycle assessment to enhance sustainability of sugarcane-based products in Thailand. **Clean Techn Environ Policy** v. 21, p. 1447–1458, 2019. <https://doi.org/10.1007/s10098-019-01715-y>

PRASARA-A, JITTIMA & GHEEWALA, SHABBIR. (2021). An assessment of social sustainability of sugarcane and cassava cultivation in Thailand. *Sustainable Production and Consumption*. 27. 372-382. 10.1016/j.spc.2020.11.009.

PRASARA-A, Jittima; GHEEWALA, Shabbir. An assessment of social sustainability of sugarcane and cassava cultivation in Thailand. *Sustainable Production and Consumption*, v. 27, p. 372-382, 2021. DOI: 10.1016/j.spc.2020.11.009.

PRASARA-A, J.; GHEEWALA, S. H. Enhancing sustainable development of the first ASEAN bio-hub using social life cycle assessment approach. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 27, p. 327–345, 2024. <https://doi.org/10.1007/s10098-024-02919-7>.

PENG, Z.; QIAN, X.; LIU, Y.; LI, L. Land conversion to agriculture induces taxonomic homogenization of soil microbial communities globally. **Nature communications** v. 15, n. 3624, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47348-8>

SOUZA, A., WATANABE, M.D.B., CAVALETT, O. *et al.* Social life cycle assessment of first and second-generation ethanol production technologies in Brazil. **Int J Life Cycle Assess** v. 23, p. 617–628, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1112-y>

STILLITANO, T.; SPADA, E.; IOFRIDA, N.; FALCONE, G.; DE LUCA, A. I. Sustainable Agri-Food Processes and Circular Economy Pathways in a Life Cycle Perspective: State of the Art of Applicative Research. **Sustainability**, v.3, n. 2472, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13052472>

TORRES, M. J.; FERNÁNDEZ-IZQUIERDO, M. Á.; FERRERO-FERRERO, I.; ESCRIG-OLMEDO, E.; RIVERA-LIRIO, J. M. Transitioning the agri-food system: does closeness mean sustainability? How production and shipping strategies impact socially and environmentally. Comparing Spain, South Africa and U.S. citrus fruit productions. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 46, n. 4, p. 540-577, 2022. <https://doi.org/10.1080/21683565.2022.2039835>.

TRAVERSO, M., FINKBEINER, M., JØRGENSEN, A., & SCHNEIDER, L. Life cycle sustainability dashboard. **Journal of Industrial Ecology**, v. 16, n. 5, p.680-688, 2012.

TRAGNONE, B. M.; D'EUSANIO, M.; PETTI, L. The count of what counts in the agri-food Social Life Cycle Assessment. **Journal of Cleaner Production** v. 354, n.131624, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131624>

UNEP/SETAC (2009) Guidelines for social life cycle assessment of products. United Nations Environment Programme, Paris.

UNEP. *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020*. Benoît Norris, C.; Traverso, M.; Neugebauer, S.; Ekener, E.; Schaubroeck, T.; Russo Garrido, S.; Berger, M.; Valdivia, S.; Lehmann, A.; Finkbeiner, M.; Arcese, G. (eds.). United Nations Environment Programme (UNEP), 2020.

UNEP/SETAC. Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products, 2009. Disponível em: http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/dtix1164xpa-guidelines_slca.pdf. Acesso em: 15 de junho de 2024.

VALDIVIA-HUERTAS, I.; FERRARI, A. M.; SETTEMBRE-BLUNDO, D.; GARCÍA-MUIÑA, F. E. Social Life-Cycle Assessment: A Review by Bibliometric Analysis. **Sustainability**, v. 12, n. 6211, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12156211>.

VAN NOORDWIJK, M.; BIZARD, V.; WANGPAKAPATTANAWONG, P.; TATA, H. L.; VILLAMOR, G. B.; LEIMONA, B. Tree cover transitions and food security in Southeast Asia. **Global Food Security**, [S. l.], v. 3, p. 200–208, 2014.

VIANA, C, M.; FREIRE, D.; ABRANTES, P.; ROCHA, J.; PEREIRA, P. Agricultural land systems importance for supporting food security and sustainable development goals: A systematic review. **Science of The Total Environment**, v. 806, Part 3, 2022.

VINCI, G.; RUGGIERI, R.; RUGGERI, M.; Prencipe, S.A. Rice Production Chain: Environmental and Social Impact Assessment—**A Review. Agriculture**, v. 13, n. 340, 2023. <https://doi.org/10.3390/agriculture1302034>.

WINKLER, K.; FUCHS, R.; ROUNSEVELL, M.; HEROLD, M. Global land use changes are four times greater than previously estimated. **Nature communications**, v. 11;12, n. 1:2501, 2021.doi: 10.1038/s41467-021-22702-2.

WANG, L.; YANG, Z-L. Changes in Land Use Influenced by Anthropogenic Activity. Oxford **Research Encyclopedia of Environmental Science**, [s. l.], 2020. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.37>

ZIRA, S.; RYDHMER, L.; IVARSSON, E.; HOFFMANN, R.; RÖÖS, E. A life cycle sustainability assessment of organic and conventional pork supply chains in Sweden. **Sustainable Production and Consumption**, v. 28, p. 21-38, out. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.03.028>.

CAPÍTULO 4 – SUSTENTABILIDADE SOCIAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UMA ANÁLISE PARA O ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

RESUMO – A implementação de sistemas agroflorestais no meio rural configura-se como uma estratégia eficaz para promover a produção sustentável de alimentos, gerar renda e fortalecer a segurança alimentar, especialmente entre pequenos produtores rurais. No entanto, a compreensão de seus impactos sociais nas comunidades locais, ainda são incipientes. O objetivo central deste trabalho foi identificar os impactos sociais de sistemas agroflorestais localizados no estado de Mato Grosso do Sul, por meio do método da Avaliação do Ciclo de Vida – Social (ACV-S). Para atingir o objetivo proposto, foi aplicado um questionário, *in loco*, para dois grupos de *stakeholders* (produtores rurais e comunidade local). A comparação entre os dois grupos de *stakeholders* revela que produtores rurais/trabalhadores e comunidade local percebem, de forma distinta, os impactos sociais gerados pelos sistemas agroflorestais. Enquanto os produtores apresentam maior heterogeneidade nos resultados, variando entre desempenhos acima da média, como saúde e segurança (0,61) e inclusão de pequenos produtores (0,78), e desempenhos abaixo da média, como relação de trabalho (–0,33) e assédio sexual (–0,38), a comunidade local demonstra um perfil mais homogêneo e amplamente positivo, com destaque para condições de vida seguras (0,63) e acesso a recursos imateriais (0,58). Essa diferença decorre, em parte, do fato de as subcategorias avaliadas não serem diretamente comparáveis (11 para produtores e 9 para a comunidade). Mas, também, reflete realidades sociais distintas: os produtores vivenciam simultaneamente avanços laborais e fragilidades institucionais, enquanto a comunidade local percebe melhorias consistentes em bem-estar coletivo e acesso a recursos. Assim, os resultados reforçam a importância de abordagens *multistakeholders* na ACVS, permitindo capturar de forma integrada as dimensões produtivas, culturais e comunitárias associadas aos SAFs.

Palavras-chave: Agrofloresta; Políticas públicas; Desempenho; Sustentabilidade regenerativa.

1. Introdução

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) têm se consolidado como uma estratégia eficaz para promover a sustentabilidade agrícola em várias partes do mundo, sendo reconhecidos por sua capacidade de restaurar ecossistemas e aumentar a resiliência das comunidades rurais aos impactos das mudanças climáticas (Hernández-Morcillo *et al.*, 2018). No Brasil, os SAFs estão sendo cada vez mais aceitos, em decorrência de iniciativas de agricultores familiares que combinam a produção agrícola com a restauração ambiental.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, existem 490.647 estabelecimentos agrícolas brasileiros praticando cultivos agroflorestais, totalizando uma área de 13.863.254 hectares, o que corresponde a 3,95% da utilização das terras rurais no Brasil. A região Nordeste se destaca como a maior área de cultivo de Sistemas Agroflorestais (SAFs), concentrando 63,16% de toda a área dedicada a esses sistemas no país (IBGE, 2017). Na Amazônia, a Aliança pela Restauração da Amazônia identificou mais de 1.600 iniciativas de restauração utilizando SAFs, contribuindo significativamente para a recuperação de áreas degradadas (WRI Brasil, 2021).

No estado de Mato Grosso do Sul, os SAFs ocupam uma área de 366.853 hectares, representando 2,65% do total nacional de áreas com esses sistemas (IBGE, 2017). A adoção de SAFs tem se destacado particularmente entre pequenos e médios produtores, especialmente na agricultura familiar, onde essas práticas têm mostrado um grande potencial para aumentar a produtividade e auxiliar na recuperação de áreas degradadas.

O estudo de Padovan *et al.*, (2021), realizado entre 2015 e 2020, investigou os arranjos e as estruturas dos SAFs em 35 Unidades de Produção (UPs) no estado. A pesquisa revelou os objetivos, desafios enfrentados pelos agricultores e as potencialidades dos SAFs, com base em entrevistas realizadas com as famílias responsáveis pelas unidades de produção. Também foi identificado que a maioria dos sistemas está localizada próximo às residências. A produção de alimentos é o principal foco dos agricultores, que solicitam ações públicas concretas para apoiá-los.

O estudo de Komori e Pereira (2024) destaca o potencial de integração da agricultura familiar no mercado de carbono por meio do Projeto Agroflorestar, no estado de Mato Grosso do Sul. Esse projeto representa uma oportunidade

estratégica para o fortalecimento das práticas sustentáveis e a geração de novas fontes de receita para os agricultores familiares locais. Em nível global, iniciativas semelhantes têm sido implementadas em países como Peru, Indonésia, Tanzânia e México, onde as receitas derivadas do mercado de carbono têm se mostrado instrumentos para apoiar a conservação florestal ao longo da última década (Ravikumar *et al.*, 2017).

Nesse contexto, Rooney e Paul (2017) enfatizam que a configuração dos arranjos agroflorestais, especialmente quando impulsionada por incentivos de políticas públicas e projetos governamentais, não só influencia as taxas de sequestro de carbono, mas também impacta diretamente a viabilidade econômica das receitas provenientes dos mercados de carbono. Contudo, a incerteza associada aos métodos de contabilidade de carbono em futuros mercados permanece um desafio significativo. O estudo de Paul *et al.*, (2013), realizado na Austrália, expõe essas limitações, ressaltando as complexidades e as imprecisões envolvidas na quantificação do carbono sequestrado, o que pode afetar a confiabilidade e a eficácia desses mercados no futuro.

Anexo aos impactos econômicos, o pagamento por crédito de carbono, associado à implementação de Sistemas Agroflorestais (SAFs), pode promover impactos tanto positivos quanto negativos no contexto social, sendo um tema em ascensão na literatura. Por um lado, a venda de créditos de carbono pode gerar novas fontes de receita para agricultores familiares, gerando impactos sociais substanciais, tanto positivos (geração de renda, criação de empregos rurais, fortalecimento da segurança alimentar e melhoria das condições de vida) quanto negativos (desigualdade no acesso aos benefícios, concentração econômica, exclusão de pequenos produtores e fragilidades na governança local), dependendo da forma como são implementadas as políticas públicas e as práticas de governança. A adoção de SAFs tem o potencial de trazer benefícios sociais, como a criação de empregos rurais, o aumento da segurança alimentar e a melhoria das condições de vida de comunidades vulneráveis, além de fortalecer a estrutura social dessas comunidades (Garrity *et al.*, 2006; Lasco *et al.*, 2014; Quandt *et al.*, 2024).

No entanto, a implementação de SAFs vinculada ao mercado de carbono também pode gerar desafios sociais, particularmente no que se refere à equidade e à inclusão. A participação no mercado de carbono exige

conformidade com padrões e certificações que, muitas vezes, são inacessíveis para pequenos produtores, devido aos custos elevados de monitoramento e certificação (Köhl *et al.*, 2020). Diante dessas limitações e da necessidade de compreender de forma mais ampla os efeitos sociais das práticas agroflorestais, diversos estudos (Mukhlis, Rizaludin e Hidayah (2022); Rahman *et al.*, (2017); Smith *et al.*, (2021)), têm buscado analisar os impactos sociais associados aos sistemas agroflorestais, empregando diferentes abordagens metodológicas para identificar tanto seus benefícios quanto suas restrições.

O trabalho de Mukhlis, Rizaludin e Hidayah (2022), por exemplo, adota uma abordagem de revisão sistemática da literatura, sintetizando evidências empíricas sobre o potencial socioeconômico e ambiental da agrofloresta em uma amostra global de países em desenvolvimento. Nesse caso, a pesquisa não envolve a aplicação de métodos quantitativos ou qualitativos baseados em dados primários, mas sim uma análise compilatória e crítica do estado da arte.

Em contraste, Rahman *et al.*, (2017) realizaram um estudo empírico na Indonésia, empregando uma metodologia mista. A qual combina levantamento quantitativo (survey e correlações estatísticas) com abordagem qualitativa (entrevistas com agricultores e especialistas) e análise geoespacial, de modo a capturar a complexidade territorial e social dos sistemas agroflorestais.

Por sua vez, o estudo de Smith *et al.*, (2021), desenvolvido no Reino Unido e em outros países europeus, utilizou a ferramenta Public Goods Tool (PG Tool). O impacto social foi mensurado nas dimensões denominadas *spurs* de “Capital Social” e “Gestão de Saúde e Bem-Estar Animal”, complementadas por indicadores de emprego rural e integração comunitária.

No entanto, nenhum dos estudos mencionados (Mukhlis, Rizaludin e Hidayah (2022); Rahman *et al.*, (2017); e Smith *et al.*, (2021)) empregou a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) para mensurar os impactos sociais dos sistemas agroflorestais. Embora se observe um aumento expressivo nas pesquisas voltadas à dimensão social da sustentabilidade, a aplicação sistemática da ACV-S, em sistemas de produção de alimentos, ainda é incipiente.

Os estudos que exploram essa abordagem concentram-se, predominantemente, em setores não agrícolas ou em cadeias produtivas específicas, sem incluir diretamente os sistemas agroflorestais. Exemplos

recentes dessa tendência são encontrados em Prasara-A *et al.*, (2019), que aplicaram a ACV-S em contextos industriais. E em pesquisas voltadas aos setores pecuário e agroindustrial, como as de Moller *et al.*, (2024), Grahlan *et al.*, (2024) e Rivera-Huerta *et al.*, (2024), as quais evidenciam o potencial da metodologia para integrar dimensões sociais em avaliações de sustentabilidade, mas ainda carecem de aplicação direta em sistemas agroflorestais.

Dessa forma, evidencia-se a oportunidade de aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) como instrumento metodológico para análise integrada dos impactos sociais em sistemas produtivos. A ACV-S consiste em um método estruturado para avaliar os impactos sociais e socioeconômicos ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, processo ou serviço, abrangendo aspectos como direitos humanos, condições de trabalho, equidade de gênero, bem-estar das comunidades locais e relações na cadeia de valor.

Seu propósito central é identificar, mensurar e interpretar os efeitos sociais positivos e negativos associados às atividades produtivas, promovendo práticas empresariais e agrícolas mais responsáveis e sustentáveis. Além disso, a ACV-S constitui uma ferramenta estratégica de apoio à tomada de decisão, ao permitir que gestores e formuladores de políticas compreendam como as práticas de produção impactam a sociedade de forma ampla, justa e equitativa (UNEP/SETAC, 2009).

Diante disso, surgem os seguintes questionamentos: Quais são os impactos sociais da produção em sistemas agroflorestais, para pequenos produtores rurais e comunidades locais, em Mato Grosso do Sul? O pagamento por créditos de carbono pode impactar socialmente os produtores rurais?

No intuito de responder a esses questionamentos, tem-se como objetivo para esse trabalho identificar os impactos sociais de sistemas agroflorestais localizados no estado do Mato Grosso do Sul, por meio do método da ACV-S.

Este estudo está estruturado da seguinte forma: inicia-se com esta introdução, seguida pela seção de materiais e métodos, em que são detalhados os procedimentos adotados na pesquisa. Na sequência, apresentam-se os resultados obtidos, seguidos da discussão sobre os principais efeitos do estudo. Por fim, são apresentadas as considerações finais, acompanhadas pelas referências que sustentam o embasamento teórico e metodológico da pesquisa.

2. Materiais e métodos

Este estudo sobre a Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) será desenvolvido com base na estrutura definida pelas diretrizes do UNEP/SETAC (2009), em conjunto com as orientações mais recentes de 2020, amplamente reconhecidas e adotadas em nível internacional. A metodologia segue as normas ISSO 14075:2024, que contemplam quatro fases principais: i) definição de objetivo e escopo, ii) análise do inventário do ciclo de vida social (S-LCI), iii) avaliação de impacto do ciclo de vida social (S-LCIA) e iv) interpretação. As etapas específicas realizadas ao longo deste estudo são detalhadamente descritas nas seções subsequentes.

2.1 Área de estudo

A amostra foi composta por sistemas agroflorestais localizados no estado de Mato Grosso do Sul, que integram o projeto Agroflorestar, que tem por objetivo a neutralização das emissões de carbono na agricultura familiar do estado. O Agroflorestar MS Carbono Neutro é um projeto inovador no Brasil, promovido pelo Governo do Estado através da Semadesc (Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação) e da SEAF/Semadesc (Secretaria Executiva de Agricultura Familiar, Povos Originários e Comunidades Tradicionais). O projeto conta com a colaboração da APOMS (Associação dos Produtores de Orgânicos de Mato Grosso do Sul), da Cooperapoms (Cooperativa de Produtores Orgânicos de Mato Grosso do Sul) e da Acorn/Rabobank. O público-alvo são pequenos produtores rurais.

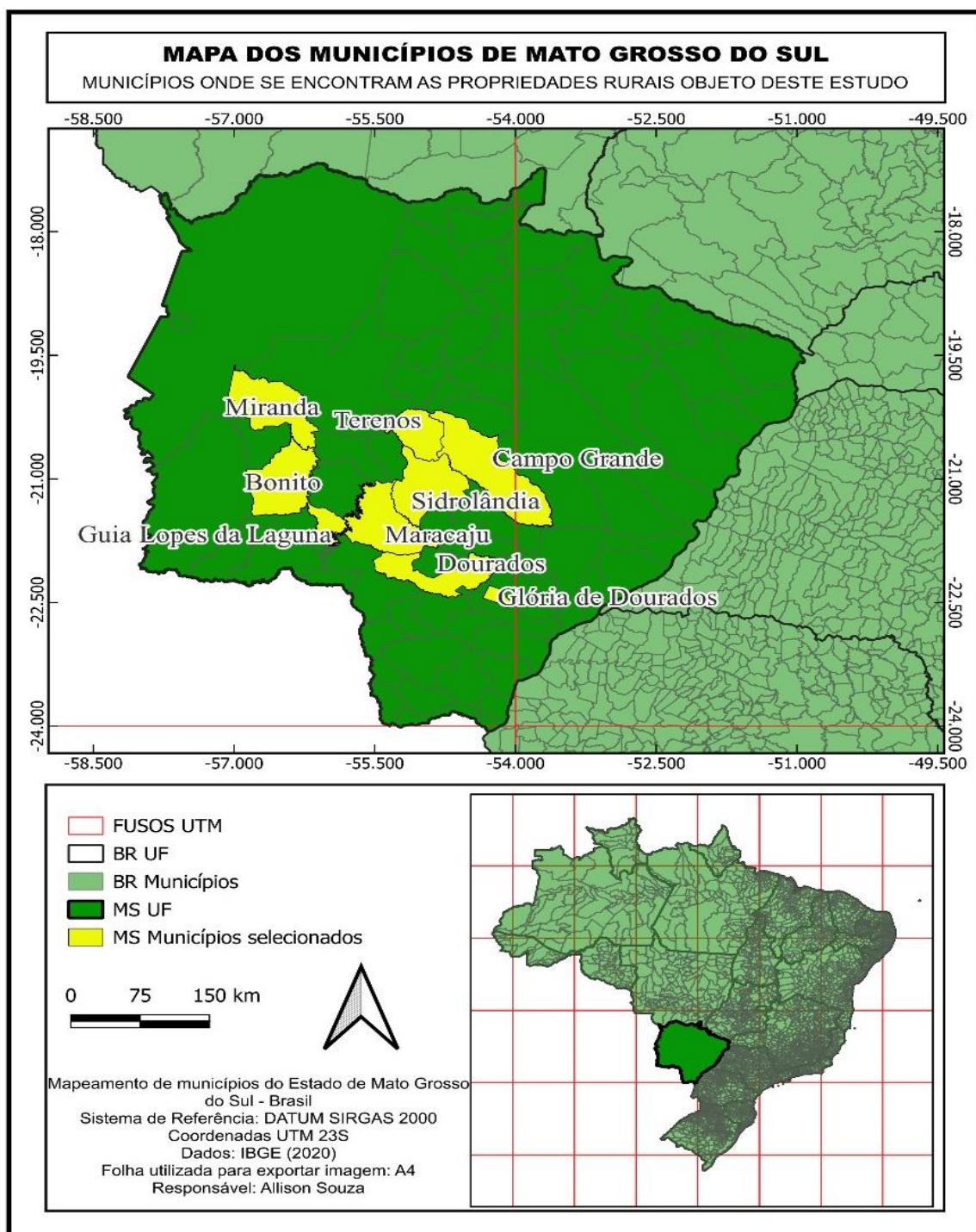


Figura 1. Localização das propriedades rurais participantes da pesquisa conforme os municípios onde estão situadas.

Fonte: Elaboração própria (2025).

Na Figura 1, pode-se observar os municípios (Bonito, Campo Grande, Glória de Dourados, Guia Lopes da Laguna, Ivinhema, Maracaju, Miranda, Sidrolândia, Terenos, além de Dourados e seus distritos de Itahum e Panambi)

onde se situam as propriedades rurais que possuem SAFs implantados. Assim como a comunidade local envolvida que também foi objeto desse estudo.

2.2 Definição de objetivo e escopo

O objetivo do estudo é identificar o impacto social, seja ele positivo ou negativo da implantação e produção em sistemas agroflorestais. Essa etapa abrange: a definição da unidade funcional, o limite do sistema, a identificação das partes interessadas (*stakeholders*) (categorias e subcategorias) e a escolha dos indicadores sociais. Cada um desses aspectos é detalhado nas subseções seguintes.

2.2.1 Unidade Funcional (UF)

A Unidade Funcional (UF) é a propriedade rural, especificamente o uso de 1 hectare de plantação destinado ao sistema agroflorestal. Para esse estudo foram visitadas 9 propriedades em 8 municípios. Considerando dois *stakeholders*, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Identificação do número de entrevistados por tipo de stakeholders.

Cidades	Stakeholders	
	Produtor	Comunidade local
Bonito	1	1
Campo Grande	1	1
Dourados	1	4
Glória de Dourados	1	1
Guia Lopes	1	0
Maracaju	1	1
Miranda	2	1
Terenos	1	1

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

O grupo de *stakeholders* produtor rural, foi formado por proprietários de estabelecimentos agrícolas que possuem sistemas agroflorestais em suas propriedades. Já o grupo comunidade local, foi composto por vizinhos e consumidores vinculados a esses sistemas. A seleção dos participantes da

comunidade local, ocorreu por indicação dos próprios produtores responsáveis pelos SAFs.

2.2.2 Limite do sistema e identificação das partes interessadas (*stakeholders*)

O limite do sistema considerado neste estudo é apresentado na Figura 2. Os grupos de partes interessadas (*stakeholders*) contemplados abrangem os trabalhadores com ênfase nos produtores rurais e a comunidade local. Esses *stakeholders* foram selecionados por representarem os grupos mais recorrentes nas análises sociais de sistemas agroalimentares, conforme evidenciado no Capítulo 3 (Figura 6), em que se destaca sua relevância para a compreensão dos impactos sociais diretos e indiretos ao longo da cadeia produtiva.

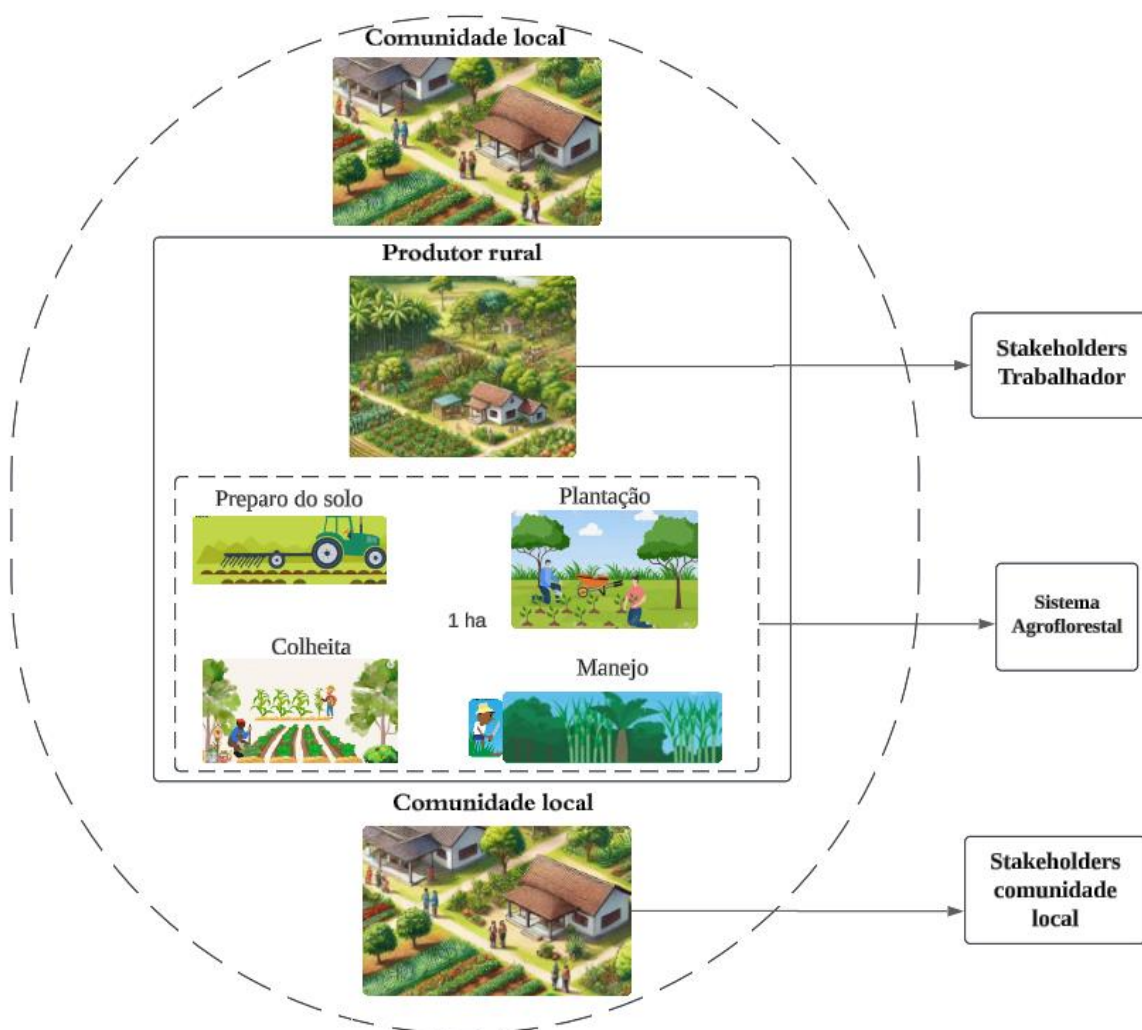


Figura 2. Limite do sistema, identificação do objeto de estudo e *stakeholders*

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa (2025).

2.2.3 Seleção das subcategorias

A seguir, apresenta-se um quadro que destaca partes das diretrizes da UNEP/SETAC (2009; 2020), com ênfase nos *stakeholders* selecionados para o estudo, bem como nas subcategorias correspondentes. Esses elementos serviram de base para a elaboração do questionário (Apêndice II), cuja finalidade é fornecer os dados necessários para a compreensão dos objetivos propostos neste estudo.

Quadro 1. Identificação das categorias e subcategorias de impacto

Categoria dos stakeholders	Subcategorias de impacto
Trabalhador	1. Liberdade de associação e negociação coletiva 2. Trabalho infantil 3. Salário justo 4. Jornada de trabalho 5. Trabalho forçado 6. Igualdade de oportunidades e discriminação 7. Saúde e segurança 8. Benefícios sociais e segurança social 9. Emprego 10. Assédio sexual 11. Pequenos agricultores e indígenas
Comunidade Local	1. Acesso a recursos materiais 2. Acesso a recursos imateriais 3. Deslocação e migração 4. Patrimônio cultural 5. Seguro e condições de vida saudáveis 6. Respeito aos direitos indígenas 7. Envolvimento comunitário 8. Emprego local 9. Condição de vida segura

Fonte: adaptado de UNEP; SETAC, 2020.

Optou-se por estruturar o questionário com 11 subcategorias de impacto, destinadas ao *stakeholder* produtor rural, também 9 subcategorias de impacto voltadas ao grupo comunidade local. Essas subcategorias foram selecionadas, e posteriormente adaptadas à realidade dos produtores rurais, assim como da comunidade local participante do estudo, seguindo as diretrizes metodológicas propostas pela UNEP/SETAC (2020).

2.3 Análise do inventário do ciclo de vida social (S-LCI)

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários estruturado com uma escala *Likert* de 5 pontos, de forma presencial. Dessa forma, totalizou a aplicação de 19 questionários, sendo: 9 para produtor rural e 10 para comunidade local. Para elaborar o questionário foram utilizadas as diretrizes da UNEP; SETAC (2009; 2020), além dos estudos de Prasara-A; Gheewala (2021); Vidaurre *et al.*, (2023). Os dados coletados foram de natureza primária, e, devido às limitações metodológicas, não foi possível realizar uma triangulação, ou seja, a comparação com dados secundários. Isso se deve ao fato de que, diferentemente dos sistemas produtivos que envolvem apenas uma cultura, como as *commodities*, em que os dados podem ser encontrados em bancos de dados públicos, em sistemas agroflorestais isso não ocorre.

Após a elaboração, o questionário foi submetido a um processo de validação e pré-teste, envolvendo um especialista na temática e um não especialista. Em seguida, as questões foram adaptadas, removidas ou adicionadas com base nos resultados desse pré-teste. A coleta de dados ocorreu entre agosto e setembro de 2025. Para a análise dos dados, considerou-se a aplicação das duas abordagens principais existentes para avaliar o impacto social, a saber: a Abordagem de Escala de Referência (Tipo I) e a Abordagem de Via de Impacto (Tipo II). Esse estudo utilizou a Abordagem de Escala de Referência (Tipo I), utilizada para descrever o desempenho social ou riscos sociais de um sistema de produtos, focando nas atividades das organizações e nas práticas implementadas para gerenciar impactos sociais. O qual avalia o desempenho com base em pontos de referência específicos e dados disponíveis, sem considerar efeitos a longo prazo.

As questões que compõem o questionário foram organizadas em três grupos principais:

- (I) subcategorias de impacto, considerando os *stakeholders* produtor rural/trabalhador e comunidade local;
- (II) especificidades relacionadas ao crédito de carbono, aplicadas a cada subcategoria social; e
- (III) grau de importância atribuído pelos entrevistados a cada subcategoria.

O instrumento foi construído com base nas diretrizes da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S), contemplando 11 aspectos sociais. E para (I) criou-se 20 perguntas distribuídas entre as seguintes subcategorias:

1. Liberdade de associação e negociação coletiva
2. Trabalho infantil
3. Renda (salário justo)
4. Horas de trabalho
5. Condições de vida seguras e saudáveis
6. Igualdade de gênero
7. Saúde e segurança no trabalho
8. Benefícios sociais e previdenciários
9. Relação de trabalho
10. Assédio sexual
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados

As 20 perguntas direcionadas a (I), foram elaboradas abordando as subcategorias de 1 a 11 aos produtores/trabalhadores e de 1 a 9 a comunidade local. Além disso, as perguntas relacionadas ao crédito de carbono (II) também contemplaram as mesmas subcategorias de impacto, permitindo compreender de que forma cada dimensão social é percebida em contextos associados a mecanismos de compensação e sustentabilidade.

Na terceira parte do questionário, buscou-se mensurar o grau de importância (III) atribuído pelos participantes a cada uma das subcategorias, em uma escala de 1 a 10. Em que 1 representa “nada importante para minha família” e 10 indica “muito importante para minha família”. Essa etapa visou captar a percepção subjetiva dos entrevistados quanto à relevância de cada aspecto social em seu cotidiano.

Por fim, ressalta-se que o questionário foi estruturado de modo a abranger itens específicos para cada grupo de partes interessadas, trabalhadores/produtores rurais e comunidade local. Com isso possibilitou-se a comparação entre suas percepções e experiências quanto aos impactos sociais gerados pelos sistemas agroflorestais. Cabe ressaltar que o questionário CAAE 88688525.3.0000.5160 foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal da Grande Dourados e obteve aprovação para sua aplicação.

2.4 Avaliação de impacto do ciclo de vida social (S-LCIA)

Para garantir comparabilidade entre indicadores de natureza distinta, aplicou-se uma normalização linear simétrica no intervalo de -1 a $+1$, representando o desempenho social relativo de cada item. A codificação dos pontos da escala foi feita da seguinte forma:

Tabela 2. Estrutura das respostas em escala *likert* de 5 pontos.

Resposta	Valor atribuído
Discordo totalmente	-1,0
Discordo	-0,5
Não tenho certeza	0,0
Concordo	+0,5
Concordo totalmente	+1,0

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Cada indicador foi ponderado com base na frequência percentual das respostas:

(1)

$$\text{Score} = \sum_{i=1}^5 (p_i \times v_i)$$

Em que:

p_i = proporção de respostas na categoria i

v_i = valor numérico atribuído à categoria i

Cabe destacar que para itens formulados de forma negativa (ex.: “Há crianças que não frequentam a escola porque ajudam nos SAFs”), o sinal do score foi invertido, garantindo coerência interpretativa (maior valor sempre indica melhor desempenho social). Como não foram atribuídos pesos diferenciais, cada subcategoria social recebeu peso igual. Assim, o Índice Social Global (ISG) foi calculado como a média simples dos 20 scores normalizados:

(2)

$$ISG = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Score_j$$

Em que:

ISG = Índice Social Global

n = Número total de indicadores ou perguntas analisadas

$Score_{ij}$ = Resultado individual de cada pergunta após o cálculo ponderado das respostas. (-1 a +1)

2.5 Interpretação

Os resultados foram classificados em três faixas qualitativas, associadas a cores para facilitar a visualização (Tabela 3).

Tabela 3. Interpretação com base na escala de referência por cores (ISO 14075-2024).

Intervalo	Classificação	Cor
-1,00 a -0,33	Desempenho abaixo da média	 Vermelho
-0,32 a +0,32	Desempenho recomendado	 Amarelo
+0,33 a +1,00	Desempenho acima da média	 Verde

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

O desempenho foi interpretado com base em três níveis de classificação: abaixo da média, recomendado e acima da média, conforme as cores indicadas na Tabela 3.

3. Resultados

A presente seção de resultados encontra-se estruturada em duas subseções principais. Que contemplam, respectivamente, o perfil detalhado dos entrevistados e a especificação analítica dos aspectos sociais identificados na pesquisa.

3.1 Perfil dos entrevistados

O público investigado nesta pesquisa é composto por nove pequenos produtores rurais provenientes de oito municípios do estado de Mato Grosso do Sul (MS) (Bonito, Campo Grande, Dourados, Glória de Dourados, Guia Lopes da

Laguna, Maracaju, Miranda e Terenos). A seleção da amostra buscou equilibrar a representatividade territorial, garantindo número semelhante de produtores por município e proporção equivalente entre agricultores e membros das comunidades locais entrevistadas. Tal abordagem permitiu a construção de um panorama diversificado e abrangente da realidade social e produtiva dos sistemas agroflorestais na região.

A Tabela 4 detalha o perfil sociodemográfico dos participantes, incluindo gênero, faixa etária, nível de escolaridade e composição familiar. Dados obtidos *in loco* durante as visitas de campo.

Quadro 2. Perfil dos entrevistados, *stakeholders*, tralhador e comunidade local

Indicador		Stakeholders													
		Perfil do proprietário/trabalhador							Comunidade local						
Idade (anos)		> 18	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	< 66	> 18	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	< 66
		0	0	0	2	4	3	0	0	0	3	2	2	1	0
Gênero		Masculino			Feminino			Outros	Masculino			Feminino			Outros
		6			3			0	7			3			0
Estado civil		Solteiro		Casado		Divorciado		Outro	Solteiro		Casado		Divorciado		Outro
		1		8		0		0	4		6		0		0
Escolaridade		0			Não possui escolaridade				0			Não possui escolaridade			
		2			Ensino fundamental incompleto				0			Ensino fundamental incompleto			
		0			Ensino fundamental completo				0			Ensino fundamental completo			
		0			Ensino médio incompleto				0			Ensino médio incompleto			
		1			Ensino médio completo				0			Ensino médio completo			
		2			Ensino superior incompleto				1			Ensino superior incompleto			
		2			Ensino superior completo				6			Ensino superior completo			
		0			Pós-graduação incompleta				0			Pós-graduação incompleta			
		2			Pós-graduação completa				3			Pós-graduação completa			
		0			Prefere não declarar				0			Prefere não declarar			
Membros por família	Integrantes	2	3	4	5	6	10	13	2	3	4	5	6	10	13
	n° de famílias	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1
Renda familiar mensal		0			R\$1,00 - R\$500,00				0			R\$1,00 - R\$500,00			
		1			R\$501,00 - R\$1.000,00				0			R\$501,00 - R\$1.000,00			
		4			R\$1001,00 - R\$2.000,00				0			R\$1001,00 - R\$2.000,00			
		0			R\$2.001,00 - R\$3.000,00				1			R\$2.001,00 - R\$3.000,00			
		1			R\$3.001,00 - R\$5.000,00				5			R\$3.001,00 - R\$5.000,00			
		2			R\$5.001,00 - R\$10.000,00				4			R\$5.001,00 - R\$10.000,00			
		1			R\$10.001,00 - R\$20.000,00				0			R\$10.001,00 - R\$20.000,00			
		0			R\$20.001,00 - ou mais				0			R\$20.001,00 - ou mais			

Fonte: Resultados da pesquisa (2025).

Observou-se, a partir dos dados do quadro 2 que os produtores possuem um nível de escolaridade predominante com ensino médio e superior completo, o que reflete um perfil mais escolarizado. De acordo com as informações sistematizadas, verificou-se a evidência de unidades produtivas integradas, em que a agricultura se associa à criação de pequenos animais, especialmente aves de capoeira, presentes em 44,4% das propriedades. Essas espécies desempenham funções complementares ao manejo agroflorestal, atuando no controle biológico de pragas, na aeração do solo e na produção de alimentos para o autoconsumo.

Em relação às principais atividades desenvolvidas, a fruticultura aparece como o eixo predominante das unidades produtivas, sendo praticada por 77,8% dos entrevistados. Quanto aos critérios que orientam a composição dos arranjos agroflorestais, verificou-se que a maioria dos produtores 77,7% prioriza a produção de matéria orgânica como principal função do sistema agroflorestal, seguida pela busca de espécies de valor comercial 66,7% e pela produção de alimentos para o consumo familiar 44,4%.

Os dados mostram que, dos 9 produtores rurais, 66,7% comercializam parte de sua produção e o restante destina sua produção apenas para o próprio consumo. Embora parte dos entrevistados comercialize excedentes, a lógica produtiva observada é majoritariamente voltada à subsistência. O autoconsumo constitui o eixo central da produção, e a comercialização ocorre apenas quando há excedente sazonal, o que confirma o caráter autossustentável e multifuncional dos sistemas agroflorestais (SAFs). Essa dinâmica evidencia que, ainda que a produção não apresente regularidade anual, a diversidade temporal das espécies garante abundância intermitente de alimentos, fortalecendo a segurança alimentar e nutricional das famílias, e geração de renda.

Um dos produtores sintetizou com clareza essa visão de autossuficiência ao afirmar: “Não penso em vender parte da produção, nossa produção é para melhorar nossa alimentação e das crianças que adoram frutas. Separamos parte do que sobra e dividimos entre os vizinhos e amigos, a outra parte deixamos no mato mesmo, pois foi assim que recuperamos a qualidade da nossa terra.”

Outro relato reforça o aspecto de aproveitamento integral dos frutos e o papel educativo que a agrofloresta desempenha no cotidiano familiar: “Sempre fazemos polpa das frutas e congelamos, agora temos suco todos os dias. Quem

mais gostou da mudança foram as crianças, adoram tomar suco das frutas que eles mesmos coletam.”

Há também evidências do caráter regenerativo e experimental desses sistemas, em especial no que se refere à recuperação da fertilidade do solo, conforme relatou outro agricultor: “Durante muito tempo passamos necessidades, plantava mandioca, mas com 30 cm o pé amarelava e morria, um amigo agrônomo constatou que não tinha nada de matéria orgânica. Um dia vi um vizinho espalhando galhos e folhas no terreiro dele e perguntei o porquê, depois de dois anos ele recuperou a terra dele. Resolvi fazer igual, meu amigo passou em frente à minha propriedade e me viu espalhando restos de poda da cidade no meu terreiro, logo disse que o povo ia me chamar de doido, espalhando o lixo dos outros na minha terra. Hoje tenho de tudo aqui, as crianças adoram ir as árvores durante o dia e comer suas frutas prediletas.”

Esses depoimentos, além de revelarem saberes empíricos e práticas agroecológicas locais, reforçam a dimensão social e afetiva dos sistemas agroflorestais. A experiência compartilhada entre vizinhos e a transmissão intergeracional do conhecimento, são elementos centrais na consolidação de comunidades resilientes, assim como na formação de redes de solidariedade rural.

Entre os fatores determinantes para a adoção dos SAFs, destacam-se a capacidade regenerativa do solo, o baixo custo de implantação e a valorização de espécies com funções alimentares e medicinais. A seleção das árvores é orientada por critérios de complementaridade ecológica e cultural, ancorada em conhecimentos tradicionais e práticas herdadas, evidenciando uma simbiose entre saberes populares e princípios agroecológicos contemporâneos.

Historicamente, até 2013 o estado contava com apenas três produtores pioneiros em sistemas agroflorestais. Contudo, a partir de 2018, verificou-se um crescimento exponencial, com seis novos sistemas implantados entre 2018 e 2023, concentrados sobretudo no cone sul de Mato Grosso do Sul. O Projeto Agroflorestar, lançado pelo governo estadual, intensificou esse processo, a Associação dos Produtores Orgânicos de Mato Grosso do Sul (APOMS) confirma esse dado ao informar o número de agricultores em 2025 alcançou os 270, o que confirma o potencial socioambiental e econômico do modelo agroflorestal.

Tais evidências demonstram que os sistemas agroflorestais, para além de práticas produtivas sustentáveis, reconfiguram a lógica socioambiental das propriedades rurais, fortalecendo os laços comunitários, reduzindo a dependência de insumos externos e promovendo uma economia ecológica de base familiar, pautada na resiliência, reciprocidade e soberania alimentar.

No que diz respeito aos respondentes que representam a comunidade local (moradores do entorno e consumidores dos produtos oriundos dos SAFs), nota-se que a maioria dos respondentes possuem entre 26 e 35 anos, predominando também respondentes do sexo masculino. Em termos de composição familiar, observou-se uma variação entre duas e treze pessoas por domicílio, com média aproximada de cinco integrantes. No que se refere à escolaridade, o perfil da comunidade local destaca-se pelo alto nível educacional: 66,7% possuem ensino superior completo e 33,3% pós-graduação, proporção pouco comum em contextos rurais tradicionais. Esse dado evidencia um capital humano elevado, com potencial para compreender e aplicar práticas sustentáveis de manejo e regeneração do solo, além de favorecer o diálogo entre saberes científicos e empíricos no cotidiano da comunidade.

Em relação à renda familiar mensal, todos os entrevistados encontram-se entre R\$ 3.001,00 e R\$ 10.000,00, concentrando-se nas faixas de R\$ 3.001,00–5.000,00 (55,5%) e R\$ 5.001,00–10.000,00 (44,5%). Tal cenário sugere estabilidade financeira moderada e evidencia que a produção agroflorestal contribui tanto para o autoconsumo quanto para a geração de renda complementar, consolidando-se como uma estratégia de segurança alimentar e sustentabilidade econômica no meio rural.

O perfil da comunidade local revela uma base social organizada, instruída e economicamente equilibrada, que se mostra essencial à manutenção e expansão dos sistemas agroflorestais. A conjunção de conhecimento técnico, coesão familiar e valores comunitários favorece a consolidação de modelos produtivos sustentáveis e resilientes. Assim, a comunidade não apenas usufrui dos benefícios ecológicos dos SAFs, mas também atua como agente ativo de transformação socioambiental, promovendo o desenvolvimento rural baseado em princípios de autonomia, reciprocidade e regeneração ecológica.

3.2 Dados Específicos do Impacto Social

Esta seção está estruturada em três etapas complementares, que abordam de forma integrada os diferentes níveis de análise social. Na primeira etapa, são apresentadas as subcategorias de impacto social, considerando os dois grupos de *stakeholders* principais: produtor rural/trabalhador e comunidade local. Essa subdivisão permite compreender como cada grupo percebe os efeitos sociais associados à implementação dos sistemas agroflorestais, de acordo com suas funções e interações com o território.

Em seguida, a segunda etapa aborda as especificidades relacionadas ao crédito de carbono, analisadas de forma articulada às mesmas subcategorias sociais. Essa parte busca identificar de que maneira os mecanismos de compensação ambiental, como o pagamento por crédito de carbono, podem contribuir para fortalecer ou modificar as dimensões sociais já existentes nos sistemas de produção. Por fim, a terceira etapa contempla o grau de importância atribuído pelos entrevistados a cada subcategoria de impacto social.

3.2.1 *Stakeholders*, produtor rural/ trabalhador

Na Quadro 3 é possível observar que a subcategoria liberdade de associação e negociação coletiva indicou que (44,5%) dos trabalhadores concordam que há dificuldade em se associar a sindicatos. Enquanto (33,4%) afirmaram concordar que não há interesse em participar dessas entidades. Essa percepção demonstra baixa representatividade sindical e fragilidade institucional, o que compromete a defesa coletiva de direitos trabalhistas, um ponto crítico na dimensão de governança, social segundo a ISO 14075. Em contrapartida, a cooperação entre agricultores, apresentou valores expressivos de concordância (88,9%), quanto à importância de cooperativas e à expectativa positiva sobre o papel do crédito de carbono na promoção de redes colaborativas.

Quadro 3. Subcategoria de impacto para o *stakeholder* produtor rural/ trabalhador.

Aspectos sociais	Pergunta	Escala				
		DT	D	NTC	C	CT
1. Liberdade de associação e negociação coletiva	Não há a interesse dos trabalhadores dos SAFs em associar-se a sindicatos.	11,1%	22,2%	22,2%	33,4%	11,1%
	É difícil para os trabalhadores dos SAFs associarem-se a sindicatos.	11,1%	11,1%	44,5%	33,3%	0,0%
1.2. Cooperação entre agricultores	Pertencer a uma cooperativa tem mais vantagens do que desvantagens.	0,0%	0,0%	11,2%	44,4%	44,4%
	A implementação do pagamento por crédito de carbono facilitará, no futuro, a troca de conhecimentos e recursos entre os agricultores, promovendo o trabalho colaborativo em iniciativas de sustentabilidade agrícola?	0,0%	0,0%	22,2%	44,5%	33,3%
2. Trabalho infantil	Há crianças nesta região que não frequentam a escola porque ajudam nos SAFs.	55,6%	11,1%	22,2%	0,0%	11,1%
	A maioria das crianças frequenta a escola e ajuda nos SAFs em seu tempo livre.	11,1%	0,0%	33,3%	22,3%	33,3%
3. Renda - Salário justo	A renda recebida nos SAFs atende às necessidades de sua família.	22,2%	11,2%	22,2%	22,2%	22,2%
	A renda que você recebe vai de acordo com a quantidade de horas trabalhadas.	22,2%	0,0%	22,2%	33,4%	22,2%
4. Horas de trabalho	É comum que os trabalhadores dos SAFs trabalhem mais de 48 horas por semana.	22,2%	55,6%	0,0%	22,2%	22,2%
5. Condições de vida seguras e saudáveis	Houve casos de trabalho forçado nos SAFs nesta região.	55,6%	33,3%	11,1%	0,0%	0,0%
6. Igualdade de oportunidade entre homens e mulheres	Existem fortes diferenças entre mulheres e homens na vida cotidiana em termos de oportunidades. Por exemplo, possuir uma fazenda ou tomar decisões importantes nos SAFs.	33,4%	0,0%	22,2%	22,2%	22,2%
	Existem fortes diferenças entre mulheres e homens na vida cotidiana em termos de renda.	11,1%	22,2%	0,0%	44,5%	22,2%
7. Saúde e segurança	Os trabalhadores entendem os procedimentos para realização de um trabalho seguro.	0,0%	11,1%	11,1%	22,2%	55,6%
	Os ambientes de trabalho oferecem condições para que os trabalhadores realizem suas atividades em segurança.	0,0%	0,0%	0,0%	77,8%	22,2%
8. Benefícios sociais/previdência social	Existem despesas com segurança social, visando prevenir acidentes e doenças ou promover a saúde ocupacional.	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	33,3%
9. Relação de trabalho	Os trabalhadores dos SAFs na região, em sua maioria encontram-se devidamente registrados.	22,2%	55,6%	0,0%	11,1%	11,1%
	Os trabalhadores na região têm conhecimento do estatuto do trabalhador.	33,3%	33,3%	22,3%	0,0%	11,1%
10. Assédio sexual	É comum haver relatos de casos de assédio sexual durante o horário de expediente em sua região.	33,3%	22,3%	11,1%	33,3%	0,0%
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	Os pequenos agricultores de SAFs desta região têm as mesmas oportunidades de entrar no mercado como as grandes propriedades.	66,7%	22,2%	11,1%	0,0%	0,0%
	Os programas oferecidos pelo governo para apoiar pequenos agricultores de SAFs são eficazes.	33,3%	22,3%	11,1%	33,3%	0,0%

Fonte: Resultados da pesquisa (2025).

Enquanto o trabalho infantil apresentou um cenário em que 66,7% dos entrevistados discordaram total ou parcialmente da presença de crianças fora da escola por causa do trabalho nos SAFs, 55,6% afirmaram que a participação infantil ocorre apenas em momentos de lazer ou apoio familiar. Esses resultados indicam baixa incidência de trabalho infantil formal, embora ainda se observe participação indireta de menores em atividades de apoio, o que requer monitoramento contínuo segundo a ISO 14075.

Nas dimensões de renda e horas de trabalho, os dados revelam percepções medianas. Aproximadamente 44% dos respondentes afirmaram que a renda cobre parcialmente as necessidades familiares, e 33% indicaram correlação direta entre pagamento e horas trabalhadas. As condições de vida seguras e saudáveis foram o ponto mais crítico do conjunto analisado: 88,9% dos entrevistados reconheceram a existência de casos de trabalho informal, confirmando a falta de conhecimento quanto ao estatuto do trabalhador, o que evidencia riscos à dignidade laboral e violações potenciais de direitos fundamentais, demandando atenção especial no monitoramento social da cadeia produtiva.

Por outro lado, a subcategoria igualdade de gênero apresentou desempenho positivo. Aproximadamente 44,5% dos respondentes discordaram da existência de desigualdades significativas, e 66,7% reconheceram que as mulheres participam ativamente das decisões e recebem rendas proporcionais.

Nas dimensões ligadas à proteção social e formalização do trabalho, o desempenho foi intermediário abaixo. Apenas 66,6% dos entrevistados reconheceram a existência de gastos previdenciários regulares, e 55,6% declararam que os trabalhadores não estão devidamente registrados. Ademais, 33,3% desconhecem o estatuto do trabalhador, revelando déficit de informação e de acesso a direitos trabalhistas formais.

Esses resultados demonstram fragilidade institucional e lacunas de governança pública no que tange à gestão trabalhista rural, reiterando a importância da implementação de mecanismos de rastreabilidade e certificação social nas cadeias agroflorestais. No quesito assédio sexual, 55,6% dos entrevistados discordaram da existência de casos, embora 33,3% tenham relatado incerteza um sinal de subnotificação e ausência de canais formais de denúncia. Isso reforça a necessidade de políticas de prevenção e sensibilização

institucional.

A inclusão dos pequenos produtores nos mercados apresentou um dos desempenhos mais críticos da análise. 88,9% dos entrevistados discordaram que os agricultores familiares tenham as mesmas oportunidades que grandes propriedades, e apenas 33% reconheceram eficácia em programas governamentais.

Já no Quadro 4 é apresentado o desempenho das 11 subcategorias de impacto consideradas no estudo. Nota-se que, a partir da normalização apresentada, o desempenho social do *stakeholder* produtor rural/trabalhador apresenta predomínio de resultados entre recomendado e acima da média, indicando um cenário de sustentabilidade social moderada e em evolução.

Quadro 4. Desempenho por subcategoria de impacto para o *stakeholder* produtor rural/ trabalhador.

Stakeholders	Subcategoria de impacto	Score	Classificação
Produtor rural/ trabalhador	1. Liberdade de associação e negociação coletiva	-5,60E-02	DR
		2,78E-17	DR
	1.2. Cooperação entre agricultores	6,66E-01	ACM
		5,56E-01	ACM
	2. Trabalho infantil (trabalho que priva as crianças de frequentar a escola)	5,01E-01	ACM
		3,34E-01	ACM
	3. Renda - Salário justo	5,50E-02	DR
		1,67E-01	DR
	4. Horas de trabalho (>48 horas por semana)	3,89E-01	ACM
	5. Condições de vida seguras e saudáveis	7,23E-01	ACM
	6. Igualdade de oportunidade entre homens e mulheres	1,00E-03	DR
		-2,23E-01	DR
	7. Saúde e segurança (ocorreram acidentes de trabalho durante o manejo ou exposição a produtos químicos perigosos? Utiliza-se EPIs?)	6,12E-01	ACM
		6,11E-01	ACM
	8. Benefícios sociais/previdência social	3,33E-01	ACM
	9. Relação de trabalho	-3,34E-01	ABM
		-3,89E-01	ABM
	10. Assédio sexual	-2,78E-01	DR
	11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	7,78E-01	ACM
		-2,78E-01	DR

Fonte: Resultados da pesquisa (2025).

Nota: Desempenho recomendado (DR); Acima da média (ACM); Abaixo da média (ABM).

De acordo com os dados do quadro, as subcategorias com melhor desempenho foram cooperação entre agricultores, trabalho infantil, condições de vida seguras, saúde e segurança no trabalho e inclusão de pequenos produtores,

todas classificadas acima da média. O que demonstra fortalecimento das práticas colaborativas, redução de vulnerabilidades sociais e consolidação de um ambiente ocupacional seguro. Por outro lado, os aspectos críticos concentram-se em relações de trabalho e assédio sexual, ambas com classificação abaixo da média, revelando fragilidades institucionais relacionadas à formalização, conhecimento de direitos e prevenção de condutas abusivas.

As dimensões intermediárias como renda justa, igualdade de gênero e benefícios sociais situaram-se no nível de desempenho recomendado. Sugerindo que, embora existam condições sociais estáveis, ainda há desafios estruturais para garantir equidade econômica e proteção social plena. Em síntese, o conjunto dos resultados reflete avanços significativos na governança e segurança laboral, mas evidencia a necessidade de ações contínuas de fortalecimento trabalhista e de políticas de inclusão produtiva, visando elevar o Índice Social Global e consolidar a sustentabilidade humana dos sistemas agroflorestais.

Na Figura 3, de maneira ilustrativa, é apresentado o Índice Social Global (ISG) das subcategorias incluídas na análise. Observa-se o (ISG) de 0,208 obtido para o *stakeholder* produtor rural/trabalhador, sintetizando o desempenho social das onze subcategorias avaliadas. A Figura em formato de radar evidencia um perfil equilibrado, porém com assimetrias relevantes entre os diferentes aspectos sociais. As dimensões de saúde e segurança no trabalho, condições de vida seguras e cooperação entre agricultores destacaram-se positivamente, com escores próximos de 1 positivo, refletindo a consolidação de práticas seguras, ambientes laborais adequados e interações comunitárias cooperativas entre os produtores. Assim, o valor global positivo do ISG 0,208 confirma que os sistemas agroflorestais analisados promovem condições sociais satisfatórias, embora persistam desafios pontuais na consolidação da justiça laboral e da equidade de gênero.

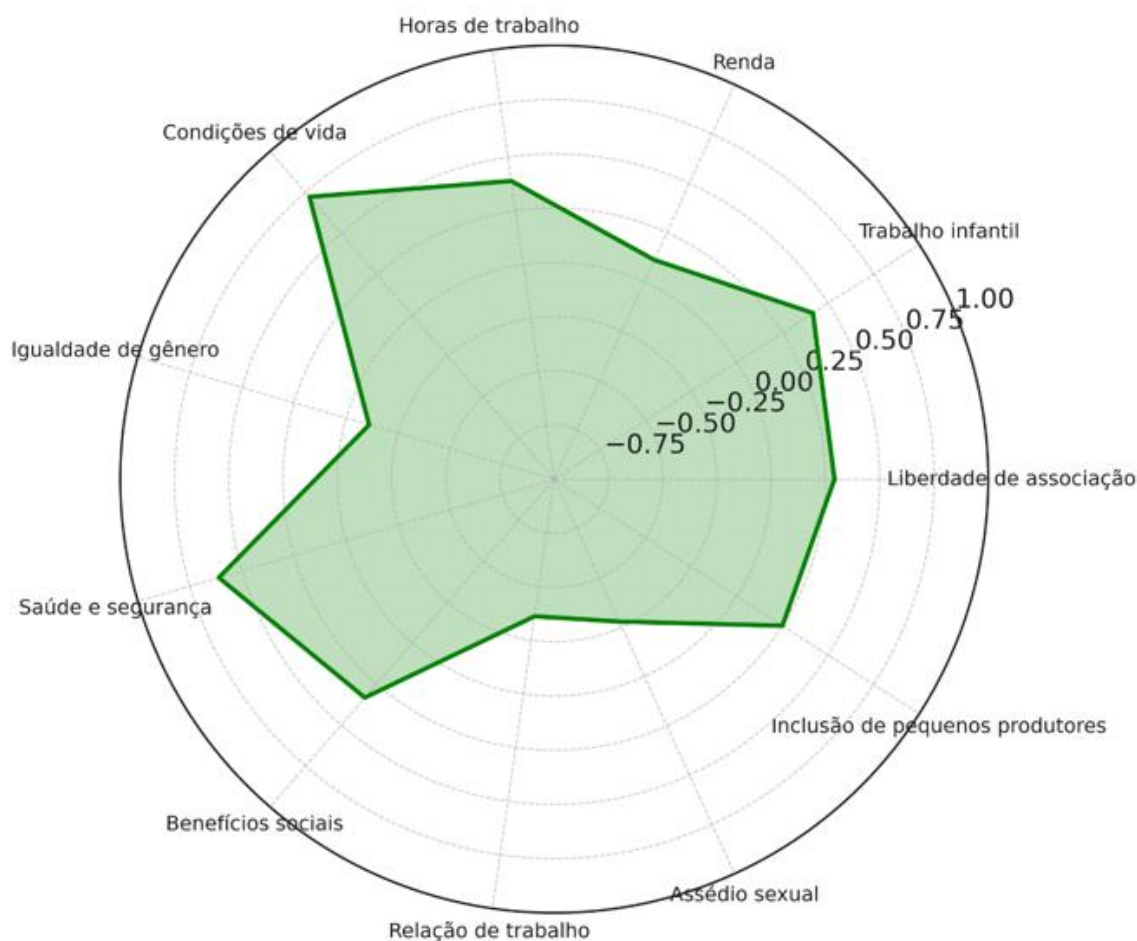


Figura 3. Índice social global para stakeholder produtor/trabalhador

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa (2025).

Outra dimensão analisada refere-se à percepção dos entrevistados quanto aos efeitos do crédito de carbono sobre as subcategorias sociais, representadas na Figura 4. Observa-se que, de forma geral, as respostas demonstram avaliações acima da média, evidenciando uma percepção positiva sobre o potencial transformador dos mecanismos de compensação ambiental no contexto dos sistemas agroflorestais (SAFs). As subcategorias mais bem avaliadas foram cooperação entre agricultores e saúde e segurança no trabalho, ambas com índice de 0,555, seguidas de inclusão dos pequenos produtores nos mercados (0,501). O que reforça a crença de que o crédito de carbono pode ampliar as oportunidades de integração, segurança e bem-estar social no meio rural. Em contrapartida, apenas quatro dimensões: renda justa, horas de trabalho, condições seguras e liberdade de associação foram classificadas como de desempenho recomendado.

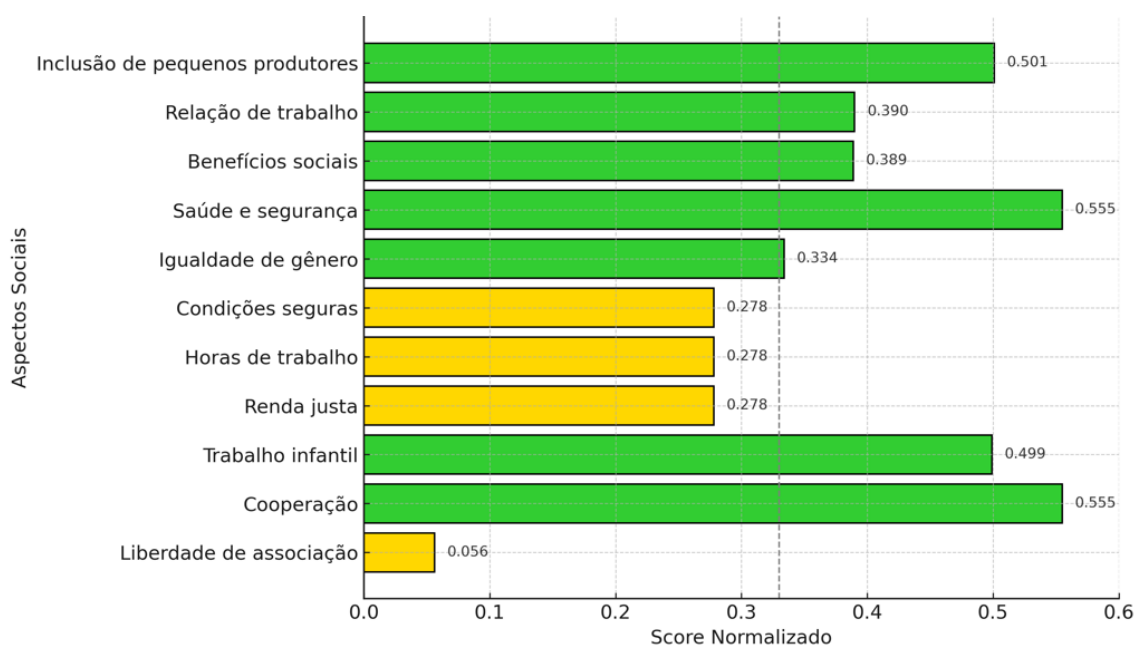


Figura 4. Índice Social Global referente ao crédito de carbono para stakeholder produtor rural/trabalhador.

Fonte: Elaboração própria a partir de resultados da pesquisa (2025).

Por meio da Quadro 5, observa-se o grau de importância atribuído pelos produtores rurais às 11 subcategorias sociais escolhidas. A escala de mensuração variou de 1 (nada importante) a 10 (muito importante), permitindo identificar os aspectos percebidos como prioritários no contexto dos sistemas agroflorestais. Os resultados indicam que a relação de trabalho foi unanimemente reconhecida como a subcategoria de maior relevância, refletindo a preocupação dos entrevistados com vínculos formais e condições laborais justas.

Em seguida, destacaram-se as subcategorias trabalho infantil, condições de vida seguras e saudáveis, saúde e segurança, benefícios sociais e previdência, e assédio sexual, todas avaliadas com elevados índices de importância. Tais resultados evidenciam que os produtores rurais valorizam, de forma expressiva, os elementos éticos e sociais relacionados à dignidade humana, segurança ocupacional e equidade social, consolidando a dimensão social como eixo estruturante na sustentabilidade dos SAFs.

Quadro 5. Grau de importância, por subcategoria de impacto, para *stakeholder* produtor rural/trabalhador

Aspectos sociais	Grau de importância, em porcentagem (%)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Liberdade de associação e negociação coletiva	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	11,1	11,1	0,0	55,6
1.2. Cooperação entre agricultores	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	77,8
2. Trabalho infantil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	88,9
3. Renda - Salário justo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	0,0	77,8
4. Horas de trabalho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	77,8
5. Condições de vida seguras e saudáveis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	88,9
7. Saúde e segurança	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	88,9
8. Benefícios sociais/previdência social	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	88,9
9. Relação de trabalho	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10. Assédio sexual	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	88,9
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	0,0	0,0	0,0	0,0	22,2	0,0	0,0	11,1	0,0	66,7

Fonte: Resultados da pesquisa (2025).

No Quadro 5 destacaram-se as subcategorias trabalho infantil, condições de vida seguras e saudáveis, saúde e segurança, benefícios sociais e previdência, e assédio sexual, todas avaliadas com elevados índices de importância. Tais resultados evidenciam que os produtores rurais valorizam, de forma expressiva, os elementos éticos e sociais relacionados à dignidade humana, segurança ocupacional e equidade social, consolidando a dimensão social como eixo estruturante na sustentabilidade dos SAFs.

3.2.2 *Stakeholder*, comunidade local

No Quadro 6 aponta-se que as subcategorias mais relevantes para a comunidade local foram: condições de vida seguras e saudáveis; acesso a recursos materiais; e, acesso a recursos imateriais. Todas com elevados níveis de concordância. Isso demonstra que a população percebe os Sistemas Agroflorestais (SAFs) como importantes promotores de bem-estar social, sustentabilidade ambiental e fortalecimento do conhecimento local, associando sua implementação à melhoria da qualidade de vida e ao acesso a recursos essenciais e educativos.

Em contrapartida, as subcategorias com menor relevância percebida foram envolvimento da comunidade e deslocamento e migração, que apresentaram níveis mais baixos de concordância e maior incerteza nas respostas. Esses resultados indicam fragilidade na participação social e desafios na integração dos trabalhadores migrantes, apontando a necessidade de políticas que ampliem o engajamento comunitário e o diálogo entre os atores locais, de modo a fortalecer os impactos sociais positivos dos SAFs.

Quadro 6. Subcategoria de impacto para o *stakeholder* comunidade local.

Aspectos sociais	Pergunta	DT	D	NTC	C	CT
1. Acesso a recursos Materiais	A implementação dos SAFs tem facilitado o acesso da comunidade local a recursos materiais, como madeira, frutas e outros produtos derivados da floresta.	0,0%	20,0%	0,0%	30,0%	50,0%
	Os SAFs tem contribuído para a melhoria do ambiente local, tornando mais fácil para a comunidade acessar recursos naturais renováveis, como água limpa, lenha e outros materiais sustentáveis.	0,0%	10,0%	30,0%	30,0%	30,0%
2. Acesso a recursos Imateriais	A implementação de SAFs tem promovido o acesso da comunidade local a recursos imateriais, como o desenvolvimento de habilidades e troca de conhecimentos sobre práticas agrícolas sustentáveis.	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%
	A implementação de SAFs tem contribuído para a educação sobre práticas sustentáveis e valorização das tradições locais, fortalecimento assim a identidade cultural.	0,0%	0,0%	30,0%	20,0%	50,0%
3. Deslocamento e migração	Imigração: Há muitos trabalhadores migrantes na região que se encontram ligados de alguma forma aos SAFs.	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	20,0%
	Imigração: a integração de trabalhadores migrantes nas comunidades que trabalham com SAFs é difícil.	20,0%	60,0%	10,0%	10,0%	0,0%
3.1 Emigração de jovens do campo	Emigração: Jovens agricultores dos SAFs muitas vezes deixam a região em busca de melhores oportunidades econômicas.	0,0%	30,0%	20,0%	30,0%	20,0%
4. Patrimônio cultural	Os SAFs valorizam os agricultores da região possuem práticas agrícolas tradicionais e gestão de recursos naturais que são ricos do ponto de vista cultural.	0,0%	20,0%	0,0%	20,0%	60,0%
	As tradições agrícolas locais estão atualmente ameaçadas.	20,0%	30,0%	0,0%	20,0%	30,0%
5. Condições de vida seguras e saudáveis	Os SAFs vão de encontro com a proposta de praticar atitudes protetoras e assertivas para tornar o habitat melhor para as gerações atuais e futuras.	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
	Percebe uma ampliação da comunidade que adota os SAFs como medidas que visam controlar os impactos ambientais e as consequências deles sobre a saúde.	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%

(continua)

Aspectos sociais	Pergunta	DT	D	NTC	C	(conclusão) CT
6. Respeito aos direitos indígenas	A implementação dos SAFs tem promovido o respeito e a proteção dos direitos indígenas da comunidade local, incluindo o reconhecimento das suas terras e tradições culturais?	0,0%	20,0%	0,0%	50,0%	30,0%
	A prática tem contribuído para a preservação dos direitos territoriais e culturais das comunidades indígenas locais, garantindo que suas práticas e saberes tradicionais sejam respeitados?	0,0%	20,0%	10,0%	50,0%	20,0%
7. Envolvimento da comunidade	Há envolvimento da comunidade que adotou os SAFs na atividade empresarial.	20,0%	0,0%	0,0%	40,0%	40,0%
	Em geral, as necessidades da comunidade local, que produz SAFs são tidas em consideração e adequadamente abordadas pelas autoridades governamentais.	10,0%	30,0%	20,0%	40,0%	0,0%
8. Emprego local	As propriedades onde se implantaram os SAFs da região tendem a contratar moradores da região (por exemplo, trabalhadores agrícolas locais).	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%
	Os produtores de SAFs adquirem insumos agrícolas de fornecedores locais (produtos fabricados no Brasil), desde que isso seja possível.	0,0%	0,0%	60,0%	20,0%	20,0%
	A situação do desemprego deverá agravar-se na região em consequência da produção em SAFs.	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9. Condições de vida seguras	As contribuições das atividades relacionadas ao SAF para economia local promovem o acesso a bens de consumo coletivo, como moradia, educação, saúde, transporte, lazer, entre outros.	0,0%	20,0%	20,0%	30,0%	30,0%
	Os SAFs são uma alternativa que garante uma melhoria a alimentação das famílias que o adotam.	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
	Dentro da proposta de produção diversificada, os SAFs tem se apresentado enquanto uma fonte de renda constante.	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%

Fonte: Resultados da pesquisa (2025)

Já na Quadro 7 é apresentado o desempenho das 9 subcategorias de impacto consideradas no estudo. Nota-se que, a partir da normalização apresentada, o desempenho social do *stakeholder* comunidade local apresenta predomínio de resultados entre recomendado e acima da média. Não possuindo nenhum desempenho abaixo da média. Diferentemente do observado para o *stakeholder* produtor rural/ trabalhador.

Quadro 7. Desempenho por subcategoria de impacto para stakeholder comunidade local.

Stakeholder	Subcategoria de impacto	Score Normalizado	Classificação
Comunidade local	Acesso a recursos materiais	4,70E-01	ACM
	Acesso a recursos imateriais	5,80E-01	ACM
	Deslocamento e migração	1,20E-01	DR
	Emigração de jovens do campo	1,00E-01	DR
	Patrimônio cultural	3,70E-01	ACM
	Condições de vida seguras e saudáveis	6,30E-01	ACM
	Respeito aos direitos indígenas	2,80E-01	DR
	Envolvimento da comunidade	2,30E-01	DR
	Emprego local	4,10E-01	ACM
	Condições de vida seguras	5,60E-01	ACM

Fonte: Resultados da pesquisa (2025).

Nota: Desempenho recomendado (DR); Acima da média (ACM); Abaixo da média (ABM).

A Figura 5, de maneira ilustrativa, demonstra o Índice Social Global (ISG) de 0,39, desempenho moderadamente positivo. Refletindo que, embora os SAFs contribuam para a sustentabilidade social, ainda há lacunas no fortalecimento da coesão comunitária e na consolidação de oportunidades socioeconômicas equitativas.

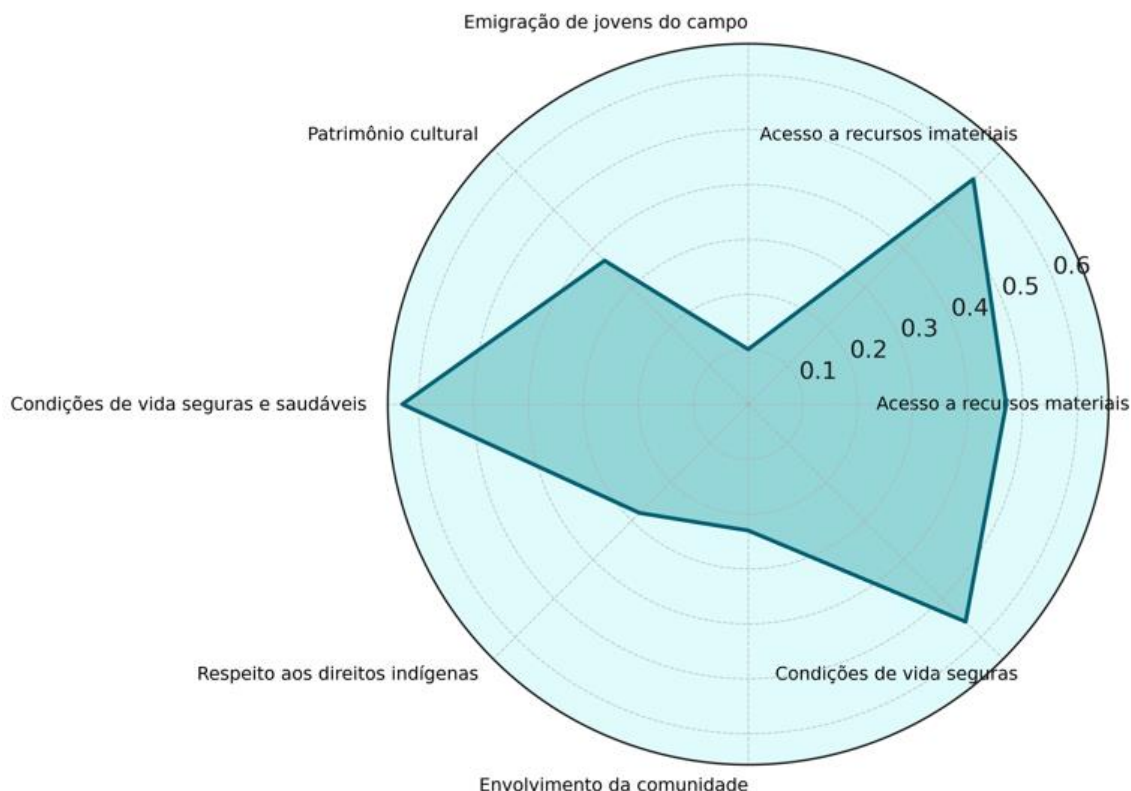


Figura 5. Índice social global para o stakeholder comunidade local

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa (2025).

Já na Figura 6 os resultados obtidos, a partir da normalização dos dados referentes ao *stakeholder* comunidade local, revelam uma percepção amplamente positiva em relação aos potenciais efeitos sociais do pagamento por créditos de carbono. O Índice Social Global (ISG) totalizou em 0,489, indicando desempenho social acima da média, e evidenciando que a maioria das subcategorias analisadas apresenta tendência de impacto favorável, segundo os entrevistados.

De modo geral, observou-se que as subcategorias acesso a recursos materiais e emprego local foram as mais bem avaliadas, ambas com score de 0,70, refletindo o reconhecimento de que o crédito de carbono pode favorecer tanto a segurança alimentar e o acesso a bens essenciais, quanto a geração de trabalho e renda em nível comunitário. Também se destacaram, com desempenhos superiores a 0,50, os aspectos acesso a recursos imateriais, patrimônio cultural, condições de vida seguras e saudáveis e condições de vida seguras, que foram considerados relevantes para a promoção do bem-estar

coletivo, especialmente em termos de fortalecimento de práticas locais, preservação cultural e melhoria das condições básicas de saúde e infraestrutura.

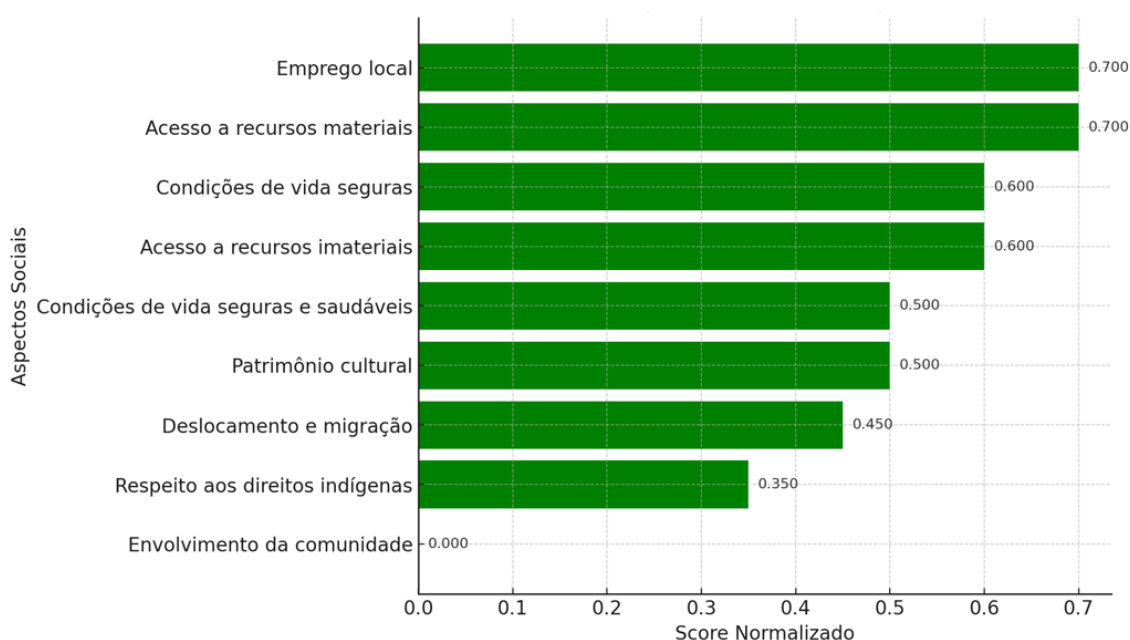


Figura 6. Índice Social Global referente ao crédito de carbono, *stakeholder* comunidade local

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa (2025).

Os direitos indígenas apresentaram score moderado (0,35), ainda dentro da faixa classificada como acima da média, porém indicando que há percepções divergentes quanto ao alcance das políticas de inclusão e respeito às comunidades tradicionais no contexto do crédito de carbono. Por outro lado, o item envolvimento da comunidade foi o único enquadrado como desempenho recomendado, apontando que os entrevistados percebem lacunas na participação efetiva da população local nas decisões e no planejamento das iniciativas vinculadas aos projetos de carbono.

De maneira geral, a Figura 6 representa, para a comunidade local, que os programas de pagamento por créditos de carbono são amplamente vistos como mecanismos capazes de gerar benefícios sociais concretos, sobretudo quando associados à geração de emprego e à melhoria das condições de vida. Entretanto, a integração participativa da população e o fortalecimento institucional das comunidades ainda representam dimensões críticas a serem

aprimoradas para assegurar maior equidade e legitimidade social no processo de implementação.

Quanto ao grau de importância em relação as 9 subcategorias escolhidas pelo stakeholder comunidade local (Quadro 8) resultam-se na percepção da comunidade local quanto ao grau de importância das subcategorias sociais associadas aos sistemas agroflorestais (SAFs). A escala variando de 1 a 10, permite identificar os aspectos sociais considerados prioritários para o bem-estar coletivo e a sustentabilidade regional.

Os resultados mostram que as subcategorias condições de vida seguras e saudáveis, respeito aos direitos indígenas, envolvimento da comunidade, emprego local e acesso a recursos materiais obtiveram os maiores níveis de importância, com 70% a 100% das respostas concentradas nas notas 9 e 10. Tais indicadores revelam a forte valorização das dimensões que asseguram qualidade de vida, participação social e inclusão produtiva, evidenciando que o fortalecimento das relações comunitárias e a geração de oportunidades locais são entendidos como pilares essenciais para o desenvolvimento sustentável dos territórios rurais.

Quadro 8. Grau de importância por subcategoria de impacto stakeholder comunidade local

Aspectos sociais	Grau de importância, em percentual (%)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Acesso a recursos Materiais	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	70,0
2. Acesso a recursos Imateriais	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	80,0
3. Deslocamento e migração	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	20,0	20,0	50,0
3.1 Emigração de jovens do campo	10,0	0,0	0,0	30,0	10,0	0,0	0,0	10,0	30,0	20,0
4. Patrimônio cultural	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	11,1	0,0	100,0
5. Condições de vida seguras e saudáveis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	70,0
6. Respeito aos direitos indígenas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	20,0	70,0
7. Envolvimento da comunidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	20,0	70,0
8. Emprego local	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	20,0	70,0
9. Condições de vida seguras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Fonte: Resultados da pesquisa (2025).

As subcategorias deslocamento e migração e emigração de jovens do campo apresentaram maior dispersão nas respostas, com concentrações nas faixas 7 a 9, indicando relevância reconhecida, porém inferior em comparação às dimensões ligadas à segurança e à estabilidade social. Esses resultados sugerem que, embora a permanência dos jovens e o controle da migração rural sejam preocupações existentes, as comunidades atribuem prioridade mais imediata a aspectos estruturantes, como emprego, saúde e condições dignas de trabalho.

De forma geral, a análise reforça que os entrevistados percebem os SAFs não apenas como um sistema produtivo, mas como um instrumento de coesão social e valorização territorial, cuja manutenção está diretamente associada à oferta de bem-estar, respeito cultural e integração das comunidades locais às dinâmicas de governança ambiental e econômica.

4. Discussão

O aumento da atenção científica e política em torno dos sistemas agroflorestais (SAFs) decorre de sua capacidade comprovada de conciliar produção agrícola, conservação ambiental e benefícios sociais. Entretanto, apesar do crescimento das pesquisas sobre sustentabilidade agroflorestal, não foram identificados estudos que apliquem diretamente a Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) para mensurar impactos sociais nesses sistemas. As investigações existentes concentram-se quase exclusivamente em dimensões ambientais, como mudanças climáticas, biodiversidade e uso do solo (Siebert *et al.*, 2018; Arodudu *et al.*, 2017; Quevedo-Cascante *et al.*, 2023).

A monetização do sequestro de carbono, por meio de créditos de carbono, tem sido apontada como um caminho promissor para aumentar a rentabilidade dos SAFs, podendo elevar seus lucros, dependendo da taxa de sequestro, do preço do carbono e arranjo (Martínez-Blanco *et al.*, 2014; Kalvani *et al.*, 2021; Martinelli *et al.*, 2019). No entanto, pequenos produtores enfrentam obstáculos significativos para acessar o mercado de carbono, como altos custos de certificação, falta de capacitação técnica, burocracia e incertezas institucionais sobre a legitimidade dos créditos (Kalvani *et al.*, 2021; Quevedo-Cascante *et al.*, 2023). Mas, conforme os respondentes produtores rurais, em sua maioria já

ouviram falar sobre o crédito de carbono, totalizando 8 respostas. Isso não possui o mesmo comportamento para a comunidade local, uma vez que apenas 6 respondentes ouviram falar sobre. Nesse contexto, políticas públicas integradas e mecanismos de pagamento por serviços ambientais podem desempenhar papel essencial na democratização do acesso e na inclusão social dos agricultores familiares nos mercados ambientais (Wei *et al.*, 2022).

Além dessa potencialidade para crédito de carbono, os SAFs produzem efeitos sociais positivos, como geração de emprego rural, diversificação de renda, segurança alimentar e fortalecimento da resiliência das comunidades agrícolas (Arenas *et al.*, 2024; Mukhlis *et al.*, 2022). A integração entre árvores e cultivos promove maior estabilidade econômica e segurança ecológica, funcionando como uma “rede de proteção” diante de choques climáticos e flutuações de mercado (Arenas *et al.*, 2024; Mukhlis *et al.*, 2022). Além disso, há evidências de que a proximidade entre produtores e consumidores nos SAFs fomenta o desenvolvimento local e cadeias curtas de comercialização, estimulando economias regionais.

Apesar desses benefícios, persistem limitações estruturais e institucionais. Os custos iniciais elevados, a escassez de assistência técnica e a dependência de políticas de incentivo governamentais, além da falta de reconhecimento dos SAFs, enquanto modalidade de cultivo por empresas de crédito, criam um cenário onde não existem financiamentos por parte dos bancos e cooperativas de crédito, o que dificulta ainda mais a adoção de SAFs em larga escala (Thom *et al.*, 2024). Além disso, estudos recentes indicam que, embora os impactos ambientais positivos sejam amplamente reconhecidos, a dimensão social da sustentabilidade continua subexplorada, principalmente em países de alta renda, onde a pesquisa tende a priorizar métricas de eficiência ecológica em detrimento de aspectos humanos e comunitários (Huertas-Valdivia *et al.*, 2020).

A análise comparativa dos resultados evidencia diferenças significativas entre o desempenho social percebido pelos dois grupos de *stakeholders*, produtor rural/trabalhador e comunidade local, frente à implementação de sistemas agroflorestais e à possível introdução dos mecanismos de crédito de carbono. É importante destacar que, embora ambos os grupos representem partes fundamentais da dinâmica socioeconômica rural, as subcategorias analisadas não são diretamente comparáveis, pois os instrumentos aplicados

contemplam 11 dimensões para produtores/trabalhadores e 9 dimensões para a comunidade local, conforme apresentado nos Quadros 4 e 6.

De modo geral, o produtor rural/trabalhador apresentou maior dispersão dos resultados normalizados, com subcategorias variando de desempenho acima da média (ACM), como saúde e segurança (0,61), condições de vida seguras e saudáveis (0,72) e inclusão de pequenos produtores (0,78), até desempenhos abaixo da média (ABM), como relação de trabalho (−0,33) e assédio sexual (−0,38). Essa heterogeneidade reflete uma percepção ambígua: por um lado, reconhece-se o avanço em aspectos ligados à qualidade do ambiente laboral e à valorização do trabalhador; por outro, persistem vulnerabilidades estruturais relacionadas à formalização contratual, segurança de direitos e igualdade de oportunidades.

Já a comunidade local apresentou perfil mais homogêneo e positivo, com predominância de subcategorias classificadas como acima da média (ACM), destacando-se condições de vida seguras e saudáveis (0,63), acesso a recursos imateriais (0,58) e acesso a recursos materiais (0,47). Tais resultados indicam uma percepção socialmente favorável da contribuição dos SAFs para o bem-estar coletivo, especialmente na ampliação do acesso a bens e serviços essenciais, fortalecimento do patrimônio cultural e promoção de condições de vida sustentáveis.

As subcategorias com desempenho recomendado (DR) para a comunidade local, como envolvimento comunitário (0,23) e respeito aos direitos indígenas (0,28) apontam, no entanto, a necessidade de maior engajamento participativo e inclusão sociopolítica nas decisões sobre o manejo e a comercialização dos produtos florestais.

De forma sintética, observa-se que, enquanto o produtor rural/trabalhador manifesta tensões entre avanço econômico e fragilidades institucionais, a comunidade local apresenta maior estabilidade e coerência social nos indicadores, sinalizando efeitos territoriais positivos dos SAFs sobre qualidade de vida e capital social. Essa assimetria reforça a importância de abordagens *multistakeholders* na Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S), assegurando que diferentes dimensões de impacto produtivo, cultural e comunitário sejam integradas de forma equilibrada nos processos decisórios e nas políticas de incentivo voltadas à agrofloresta e ao crédito de carbono.

Após comparar os dois *stakeholders*, percebeu-se que a aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida Social, em sistemas agroflorestais, apresenta desafios conceituais e práticos que comprometem sua capacidade de capturar impactos sociais de forma representativa sobre produtores e comunidades locais. As lacunas podem ser agrupadas em três eixos principais:

I - Seleção e representatividade dos *stakeholders*: Grande parte dos estudos de ACV-S no setor agroalimentar prioriza o trabalhador formal como *stakeholder*, enquanto comunidades locais e produtores rurais são sub-representados (Tragnone; D'Eusano; Petti, 2022; Kalvani *et al.*, 2021). A literatura carece de critérios consolidados para seleção de *stakeholders* e subcategorias de impacto, o que dificulta comparações entre estudos e a construção de bases de dados harmonizadas (Tragnone; D'Eusano; Petti, 2022; Kalvani *et al.*, 2021).

II - Limitações de indicadores e dados: Os indicadores sociais mais recorrentes concentram-se em emprego, saúde e segurança ocupacional, negligenciando dimensões como empoderamento, equidade de gênero, acesso a recursos e participação social (Kalvani *et al.*, 2021). Além disso, a escassez de dados primários sobre comunidades locais leva à utilização de bases genéricas, descontextualizadas da realidade dos pequenos produtores (Huertas-Valdivia *et al.*, 2020). Questões como direitos à terra, inclusão de agricultores familiares e impactos culturais são raramente abordadas (Siebert *et al.*, 2018; Kalvani *et al.*, 2021).

III - Contextualização e participação local: A ausência de envolvimento direto dos *stakeholders* no processo avaliativo compromete a validade social dos resultados (Siebert *et al.*, 2018; De Luca *et al.*, 2015). Estudos que aplicam abordagens participativas ou mistas ainda são incipientes, apesar de recomendados como melhores práticas pela literatura (Luca *et al.*, 2015; Fürtner *et al.*, 2021).

Essas lacunas metodológicas demonstram a necessidade de desenvolver um modelo avaliativo específico para SAFs, capaz de integrar as dimensões sociais, ambientais e econômicas de forma contextualizada, participativa e comparável. Dessa forma, apresenta-se um *framework* para SAFs especificamente quando considerar os *stakeholders* produtor rural/trabalhador e comunidade local. Na Figura 7 é apresentado esse *framework*.

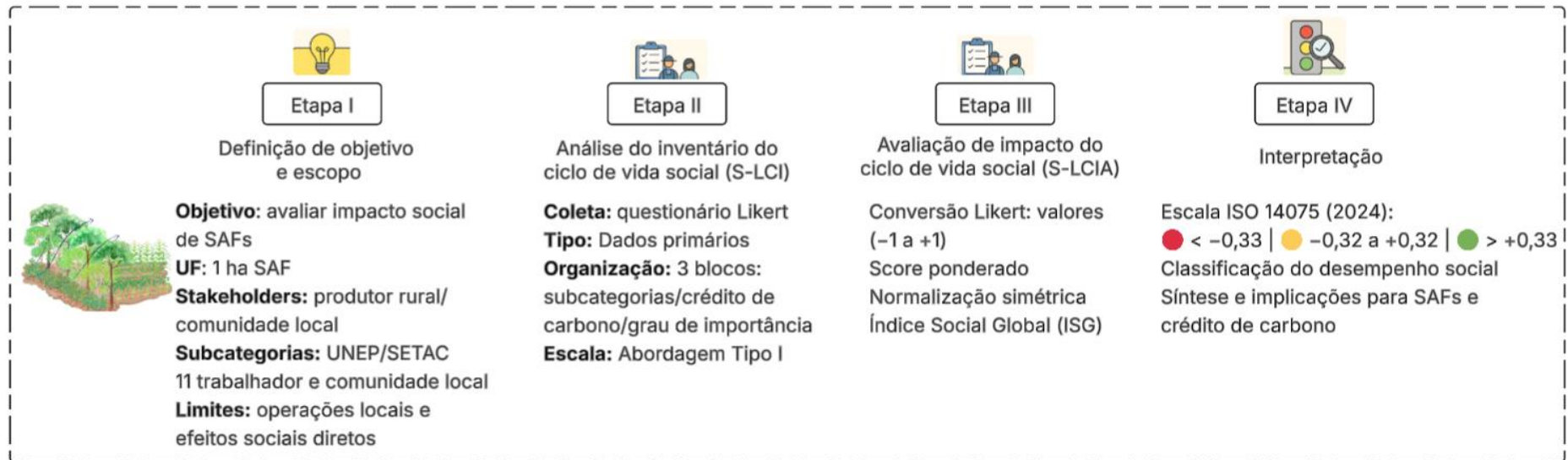


Figura 7. *Framework* de avaliação de impacto social para produtores e comunidade local

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Embora este *framework* tenha sido desenvolvido especificamente para sistemas agroflorestais, dada a natureza focal do estudo, sua estrutura é suficientemente flexível para ser ampliada e aplicada a outras formas de produção agrícola ou pecuária. Inclusive, em cadeias de produção de *commodities*, há potencial para utilização até mesmo do modelo tipo II, dado o nível de padronização e escala característicos desses sistemas produtivos.

5. Considerações finais

Os resultados obtidos permitem afirmar que a hipótese central do estudo de que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) geram impactos sociais relevantes tanto para produtores rurais quanto para a comunidade local foi confirmada, ainda que de maneira assimétrica entre os *stakeholders*. Observou-se que os SAFs promovem melhorias percebidas em bem-estar, acesso a recursos, saúde e segurança no trabalho e condições de vida, ao mesmo tempo em que revelam fragilidades institucionais importantes, sobretudo relacionadas às relações de trabalho, equidade e acesso a direitos. Assim, a hipótese é parcialmente validada, pois os impactos positivos existem e são consistentes, mas convivem com desigualdades e vulnerabilidades estruturais que ainda demandam intervenção pública e aperfeiçoamento das práticas de governança social.

Ainda, evidenciando o desempenho social das subcategorias analisadas para os dois grupos de *stakeholders*. Os produtores rurais apresentaram maior variabilidade nos desempenhos, com avanços em cooperação, saúde e segurança e inclusão produtiva, mas também com pontos críticos em relação de trabalho e assédio. A comunidade local, por sua vez, demonstrou percepção mais homogênea e predominantemente positiva, destacando melhorias em condições de vida, acesso a recursos e patrimônio cultural. Esses resultados reforçam que os SAFs possuem potencial significativo para fortalecer dimensões sociais, embora seus benefícios se expressem de maneira diferenciada entre os grupos analisados.

Outro ponto a ser destacado é que o estudo demonstra que os SAFs contribuem para ampliar condições de vida saudáveis, fortalecer práticas tradicionais, diversificar renda e gerar emprego local. Entretanto, persistem desafios importantes, como baixa formalização trabalhista, limitações no conhecimento de direitos, menor participação comunitária e percepções divergentes sobre migração e engajamento social. Em relação ao crédito de carbono, os dois grupos demonstraram percepção predominantemente positiva acerca de seu potencial social, especialmente na ampliação de oportunidades econômicas, fortalecimento da cooperação e valorização de práticas sustentáveis.

As limitações do estudo concentram-se, principalmente, na ausência de triangulação com dados secundários, devido à escassez de bases públicas específicas para sistemas agroflorestais; ao tamanho reduzido da amostra, que, embora representativa territorialmente, não permite generalizações estatísticas; e à necessidade de maior aprofundamento em indicadores qualitativos, como empoderamento comunitário, justiça distributiva e participação sociopolítica. Além disso, as próprias limitações estruturais da ACV-S, como lacunas de dados sociais, ausência de indicadores robustos para comunidades locais e falta de padronização internacional para estudos em SAFs, representam barreiras para análises comparativas mais amplas.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas ampliem o escopo amostral. Que incorporem métodos mistos (entrevistas, análise etnográfica, oficinas participativas), integrem a dimensão de gênero e juventude, explorem metodologias de ACV-S de Tipo II (via de impacto) e analisem longitudinalmente os efeitos do crédito de carbono sobre o bem-estar social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises desenvolvidas nos Capítulos 3 e 4 permitem compreender, de maneira integrada, o estado da arte da Avaliação do Ciclo de Vida Social (ACV-S) aplicada aos sistemas agropecuários e os resultados empíricos obtidos para sistemas agroflorestais (SAFs) em Mato Grosso do Sul.

A revisão sistemática evidenciou que a aplicação da ACV-S em cadeias agropecuárias ainda é incipiente, fragmentada e metodologicamente heterogênea, apesar do avanço proporcionado pelas diretrizes UNEP/SETAC (2009; 2020) e, mais recentemente, pela ISO 14075:2024. Os 40 artigos selecionados revelam que a dimensão social é tratada de forma menos profunda, com lacunas relativas à seleção de *stakeholders*, inconsistência de indicadores, baixa disponibilidade de dados primários e dificuldade de operacionalização dos modelos de impacto social. Observou-se, também, que os *stakeholders* mais avaliados são trabalhadores e comunidade local, justamente os grupos contemplados no estudo empírico, reforçando a relevância da escolha metodológica da dissertação.

Os resultados da pesquisa empírica com nove propriedades agroflorestais, por sua vez, confirmam parcialmente a hipótese inicial: os SAFs demonstram potencial para gerar impactos sociais positivos, sobretudo nas subcategorias associadas às condições de vida seguras, acesso a recursos, patrimônio cultural, emprego local e benefícios comunitários. A comunidade local apresentou desempenho majoritariamente classificado como “ACM – acima da média”, enquanto os produtores rurais exibiram maior variabilidade devido às diferenças de arranjo produtivo, inserção em mercados e condições estruturais das propriedades. Entretanto, o estudo também revelou subcategorias críticas – como deslocamento/migração, envolvimento comunitário ou direitos indígenas – que apresentaram desempenho recomendado (DR) ou abaixo da média (ABM), indicando que desafios sociais persistem apesar dos benefícios dos SAFs.

Além disso, os resultados obtidos dialogam diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente aqueles associados à erradicação da pobreza (ODS 1), segurança alimentar e agricultura sustentável (ODS 2), trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8), redução das desigualdades (ODS 10) e fortalecimento das comunidades e instituições locais (ODS 11 e 16). A identificação de subcategorias com desempenho social

superior à média revela que os SAFs apresentam potencial para contribuir com metas globais de desenvolvimento sustentável, particularmente na promoção de meios de vida resilientes, inclusão produtiva e valorização do patrimônio sociocultural em áreas rurais.

Além disso, verificou-se que os *stakeholders* não são comparáveis diretamente, pois cada grupo possui número e natureza distinta de subcategorias (11 para produtores rurais e 9 para comunidade local), o que reforça a impossibilidade de construir um índice social único entre grupos heterogêneos. Contudo, ambos os perfis fornecem evidências complementares que permitem interpretar o desempenho social dos SAFs de forma contextualizada.

Quanto às limitações, destacam-se: o uso exclusivo de dados primários, dada a inexistência de bases secundárias consolidadas para SAFs; o número reduzido de unidades amostrais, decorrente da baixa disponibilidade de propriedades com SAFs implantados dentro de critérios homogêneos; a abrangência metodológica da ACV-S, que ainda carece de maior amadurecimento conceitual, padronização de indicadores e modelos de impacto; e a subjetividade inerente à percepção dos entrevistados, ainda que mitigada por escalas de referência e normalização. Para reduzir essa subjetividade uma análise de incerteza e risco deveria ser feita.

Esta dissertação contribui ao propor um *framework* específico para a avaliação social de SAFs, alinhado à ISO 14075 e adaptado ao contexto de pequenos produtores e comunidades rurais de Mato Grosso do Sul. Esse *framework* estabelece parâmetros claros para seleção de *stakeholders*, subcategorias, coleta de dados, normalização e interpretação, sendo, portanto, aplicável em futuros estudos empíricos.

Como sugestões para pesquisas futuras, recomenda-se: ampliar a amostra de propriedades para diferentes biomas brasileiros; integrar abordagens mistas, incluindo dados secundários e análises participativas; incorporar a comparação entre diferentes arranjos agroflorestais; desenvolver índices sociais ponderados e adaptados ao contexto brasileiro; e, investigar a relação entre impactos sociais, desempenho ambiental e retorno econômico, avançando para avaliações de sustentabilidade integradas.

REFERÊNCIAS

AGYEKUM, E. O.; FORTUIN, K. P. J.; VAN DER HARST, E. Environmental and social life cycle assessment of bamboo bicycle frames made in Ghana. *Journal of Cleaner Production*, v. 143, p. 1069-1080, 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez50.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.jclepro.2016.12.012>.

ARENAS, C. N. et al. A Social Life Cycle Assessment as a Key to Territorial Development: A Study of the Hydrangea Crop in Colombia. *Sustainability*, Basel, v. 16, n. 10, 4156, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16104156>.

ARODUDU, O.; HELMING, K.; WIGGERING, H.; VOINOV, A. Towards a more holistic sustainability assessment framework for agro-bioenergy systems — A review. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 62, p. 61–75, 15 out. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eiar.2016.07.008>.

BOSSELMANN, A. S.; BOADI, S. A.; OLWIG, M. F.; ASARE, R. Social challenges and opportunities in agroforestry: cocoa farmers' perspectives. In: OLWIG, M. F.; SKOVMAND BOSSELMANN, A.; OWUSU, K. (eds). *Agroforestry as Climate Change Adaptation*. Cham: Palgrave Macmillan, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-45635-0_44.

Carbono Neutro. *Cadernos de Agroecologia*, ISSN 2236-7934, Anais do Agroecol 2024, v. 19, n. 02, p. 1-10, dez. 2024. Campo Grande, MS.

DE LUCA, A. I. et al. Social life cycle assessment and participatory approaches: A methodological proposal applied to citrus farming in Southern Italy. *Integrated Environmental Assessment and Management*, Hoboken, v. 11, n. 3, p. 383–396, 1 jul. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ieam.1611>.

GARRITY, D.; OKONO, M.; GRAYSON, S.; PARROTT, S. (Eds.). *World Agroforestry: Into the Future*. World Agroforestry Centre, 2006.

GRAHAM, Robyn; COUTURE, Jean-Michel; NADEAU, Simon; JOHNSON, Ryan. Applied qualitative methods for social life cycle assessment: a case study of Canadian beef. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 29, p. 2032-2059, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02028-0>. Acesso em: 11 jan. 2025.

FÜRTNER, D. et al. Locating Hotspots for the Social Life Cycle Assessment of Bio-Based Products from Short Rotation Coppice. *BioEnergy Research*, v. 14, p. 510–533, 2021.

HERNÁNDEZ-MORCILLO, M. et al. Agroforestry systems: Global impact on biodiversity and sustainability. *Ecological Economics*, v. 150, p. 233-245, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901117310250>. Acesso em: 10 jan. 2025.

IBGE. *Censo Agro 2017*. 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/. Acesso em: 18 dez. 2024.

ISO. International Standard Organization. 14075:2024 Environmental management — Principles and framework for social life cycle assessment. Geneva: International Organization of Standardization, 2024.

HUERTAS-VALDIVIA, I. et al. Social Life-Cycle Assessment: A Review by Bibliometric Analysis. *Sustainability*, Basel, v. 12, n. 15, 6211, 1 ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12156211>.

KALVANI, R., S.; SHARAAI, A.H.; ABDULLAHI, I.K. Social Consideration in Product Life Cycle for Product Social Sustainability. *Sustainability* 2021, 13, 11292. <https://doi.org/10.3390/su132011292>

KÖHL, Michael; NEUPANE, Prem Raj; MUNDHENK, Philip. REDD+ measurement, reporting and verification – A cost trap? Implications for financing REDD+MRV costs by result-based payments. *Ecological Economics*, v. 168, p. 106513, fev. 2020. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106513.

KOMORI, Olácio Mamoru; PEREIRA, Zefa Valdivina. Relato do processo de articulação de parcerias para construção do Projeto AGROFLORESTAR MS – Revista Agroecol, v. 19, n. 2, 2024.

LASCO, R. D. et al. Climate risk adaptation by smallholder farmers: the roles of trees and agroforestry. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 6, p. 83-88, 2014. DOI: 10.1016/j.cosust.2013.11.013.

MIN, Zixuan; WANG, Kui; WANG, Hongguang; FU, Weiqi; WU, Bin. Advances in carbon sequestration technology using marine microalgae. *Marine Biology Research*, [S.l.], v. 20, n. 3, p. 245-258, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1080/17451000.2024.2371317>.

MØLLER, Hanne; RYDHMER, Lotta; CHRISTENSEN, Tove; KROGH POULSEN, Lasse; FJERDINGBY OLSEN, Hanne. Social life cycle assessment in current and future Norwegian livestock production. *International Journal of Life Cycle Assessment*, [S.l.], v. 29, n. 2, p. 391-405, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02345-3>. Recebido em: 28 set. 2023. Aceito em: 2 jul. 2024.

MUKHLIS, I.; RIZALUDIN, M.S.; HIDAYAH, I. Understanding Socio-Economic and Environmental Impacts of Agroforestry on Rural Communities. *Forests* 2022, 13, 556. <https://doi.org/10.3390/f13040556>

OCTAVIA, Dona et al. Mainstreaming Smart Agroforestry for Social Forestry Implementation to Support Sustainable Development Goals in Indonesia: A Review. *Sustainability*, v. 14, n. 15, p. 9313, 2022. DOI: 10.3390/su14159313.

PADOVAN, Milton Parron; PEREIRA, Zefa Valdivina; SERRANO, Márcio Rodrigues. Panorama dos sistemas agroflorestais biodiversos em Mato Grosso do Sul. *Revista GeoPantanal*, UFMS, Corumbá/MS, n. 30, p. 102-112, jan./jun. 2021.

PAUL, K. I. et al. Economic and employment implications of a carbon market for integrated farm forestry and biodiverse environmental plantings. *Land Use Policy*, v. 30, n. 1, p. 496-506, jan. 2013. DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.04.014.

PRASARA-A, JITTIMA & GHEEWALA, SHABBIR. (2021). An assessment of social sustainability of sugarcane and cassava cultivation in Thailand. *Sustainable Production and Consumption*. 27. 372-382. 10.1016/j.spc.2020.11.009.

PRASARA-A, J.; GHEEWALA, S. H.; SILALERTRUKSA, T. et al. Environmental and social life cycle assessment to enhance sustainability of sugarcane-based products in Thailand. *Clean Technologies and Environmental Policy*, v. 21, p. 1447-1458, 2019. DOI: 10.1007/s10098-019-01715-y.

PRABAWANI, Bulan; HADI, Sudharto P.; FISHER, Micah R.; WARSONO, Hardi; DEWI, Reni Shinta; AINUDDIN, Ilham. *Socioeconomic perspective of agroforestry development in Central Java*. Environmental and Sustainability Indicators, v. 22, e100354, jun. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.indic.2024.100354>. Acesso em: 5 nov. 2025.

QUANDT, Amy; NEUFELDT, Henry; GORMAN, Kayla. Climate change adaptation through agroforestry: opportunities and gaps. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 60, p. 101244, fev. 2024. DOI: 10.1016/j.cosust.2022.101244.

QUEVEDO-CASCANTE, M. et al. How does Life Cycle Assessment capture the environmental impacts of agroforestry? A systematic review. *Science of The Total Environment*, v. 890, 10 set. 2023, 164094. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164094>

RAVIKUMAR, Ashwin et al. Can conservation funding be left to carbon finance? Evidence from participatory future land use scenarios in Peru, Indonesia, Tanzania, and Mexico. *Environmental Research Letters*, v. 12, n. 1, p. 014015, 13 jan. 2017. DOI: 10.1088/1748-9326/aa5509.

REBOLLEDO-LEIVA, R.; MOREIRA, M. T.; GONZALEZ-GARCIA, S. Progress of social assessment in the framework of bioeconomy under a life cycle perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 175, 2023.

RAHMAN, SYED AJIJUR; JACOBSEN, JETTE BREDAHL; HEALEY, JOHN ROBERT; ROSHETKO, JAMES M.; SUNDERLAND, TERRY. *Finding alternatives to swidden agriculture: does agroforestry improve livelihood options and reduce pressure on existing forest?* Agroforestry Systems, v. 91, p. 185–199,

2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10457-016-9921-4>. Acesso em: 6 nov. 2025.

RIVERA-HUERTA, Adriana; PADILLA-RIVERA, Alejandro; GALINDO, Francisco; GONZÁLEZ-REBeles, Carlos; GÜERECA, Leonor Patricia. Social life cycle assessment of calves in Mexico and identification of barriers in the use of a generic database. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, v. 30, p. 185-199, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11367-024-02029-z>. Acesso em: 11 jan. 2025.

ROONEY, Michael; PAUL, Keryn I. Assessing policy and carbon price settings for incentivising reforestation activities in a carbon market: An Australian perspective. *Land Use Policy*, v. 67, p. 725-732, set. 2017. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.06.026.

SIEBERT, A., BEZAMA, A., O'KEEFFE, S. et al. Social life cycle assessment: in pursuit of a framework for assessing wood-based products from bioeconomy regions in Germany. *Int J Life Cycle Assess* 23, 651–662 (2018). <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1066-0>

SMITH, Laurence G.; WESTAWAY, Sally; MULLENDER, Samantha; GHALEY, Bhim Bahadur; XU, Ying; LEHMANN, Lisa Mølgaard; PISANELLI, Andrea; RUSSO, Giuseppe; BOREK, Robert; WAWER, Rafał; BORZECKA, Magdalena; SANDOR, Mignon; GLIGA, Adrian; SMITH, Jo. *Assessing the multidimensional elements of sustainability in European agroforestry systems*. *Agricultural Systems*, v. 197, e103357, mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103357>. Acesso em: 6 nov. 2025.

TRAGNONE, B. M.; D'EUSANIO, M.; PETTI, L. The count of what counts in the agri-food Social Life Cycle Assessment. *Journal of Cleaner Production*, v. 354, 20 jun. 2022, 131624. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131624>.

THOM, A. E. et al. The need for social impacts analysis in smallholders' AR4D: A case study of five agricultural research projects in Madagascar. *Journal of Rural Studies*, v. 108, maio 2024, 103299.

UNEP. *Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations 2020*. Benoît Norris, C.; Traverso, M.; Neugebauer, S.; Ekener, E.; Schaubroeck, T.; Russo Garrido, S.; Berger, M.; Valdivia, S.; Lehmann, A.; Finkbeiner, M.; Arcese, G. (eds.). United Nations Environment Programme (UNEP), 2020.

UNEP/SETAC. *Guidelines for social life cycle assessment of products*. United Nations Environment Programme, Paris, 2009.

VIDAURRE, Nirvana Angela Marting; VARGAS-CARPINTERO, Ricardo; WAGNER, Moritz; LASK, Jan; LEWANDOWSKI, Iris. Social aspects in the assessment of biobased value chains. *Sustainability*, v. 12, n. 23, p. 9843, nov. 2020. DOI: 10.3390/su12239843.

VIDAURRE, NIRVANA & JURISIC, VANJA & BIELING, CLAUDIA & MAGENAU, ELENA & WAGNER, MORITZ & KIESEL, ANDREAS & LEWANDOWSKI, IRIS. (2023). Social assessment of miscanthus cultivation in Croatia: Assessing farmers' preferences and willingness to cultivate the crop. *GCB Bioenergy*. 15. 10.1111/gcbb.13071.

WEI, Jianing; CUI, Jixiao; XU, Yinan; LI, Jinna; LEI, Xinyu; GAO, Wangsheng; CHEN, Yuanquan. Social Life Cycle Assessment of Major Staple Grain Crops in China. *Agriculture*, v. 12, n. 4, p. 535, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture12040535>. Acesso em: 12 nov. 2025.

WRI BRASIL. Sistemas agroflorestais (SAFs): o que são e como aliam restauração e produção de alimentos. WRI Brasil. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/sistemas-agroflorestais-safs-o-que-sao-e-como-aliam-restauracao-e-producao-de-alimentos>. Acesso em: 11 jan. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE I

CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA

CAAE 88688525.3.0000.5160

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO							
Apreciação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Exclusiva do Centro Coord.	Ações
PO	ALLISON CESAR MARTINS SOUZA	2	22/07/2025	07/08/2025	Aprovado	Não	   

HISTÓRICO DE TRÂMITES							
Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	07/08/2025 11:14:51	Parecer liberado	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	PESQUISADOR	
PO	06/08/2025 13:04:18	Parecer do colegiado emitido	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	27/07/2025 12:04:48	Parecer do relator emitido	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	27/07/2025 11:41:15	Aceitação de Elaboração de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 20:21:55	Confirmação de Indicação de Relatoria	2	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 19:52:58	Indicação de Relatoria	2	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 19:52:36	Aceitação do PP	2	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	22/07/2025 16:22:46	Submetido para avaliação do CEP	2	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	02/07/2025 18:58:59	Parecer liberado	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	PESQUISADOR	
PO	02/07/2025 16:31:06	Parecer do colegiado emitido	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	26/06/2025 16:25:27	Parecer do relator emitido	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	26/06/2025 16:15:23	Aceitação de Elaboração de Relatoria	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	14/05/2025 20:17:20	Confirmação de Indicação de Relatoria	1	Coordenador	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	14/05/2025 18:45:12	Indicação de Relatoria	1	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	14/05/2025 18:42:18	Aceitação do PP	1	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	12/05/2025 14:19:45	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	
PO	29/04/2025 16:04:28	Rejeição do PP	1	Secretária	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	PESQUISADOR	Prezado pesquisador, após análise da sua documentação Ver mais >>
PO	22/04/2025 23:30:41	Submetido para avaliação do CEP	1	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD	

APÊNDICE II

Seção 1: Perfil do entrevistado

Município:	
Parte interessada:	☐ Proprietário ☐ Proprietário e trabalhador ☐ Trabalhador ☐ Comunidade Local:
Idade:	☐ 18 – 25 anos ☐ 26 – 35 anos ☐ 36 – 45 anos ☐ 46 – 55 anos ☐ 56 – 65 anos ☐ Mais de 66 anos
Gênero:	☐ Masculino ☐ Feminino ☐ Não quis declarar ☐ Outro
Estado civil:	☐ Solteiro (a) ☐ Casado (a) ☐ Divorciado (a) ☐ Outro
Nível de escolaridade:	☐ Não possui escolaridade ☐ Ensino fundamental incompleto ☐ Ensino fundamental completo ☐ Ensino médio incompleto ☐ Ensino médio completo ☐ Ensino superior incompleto ☐ Ensino superior completo ☐ Pós Graduação incompleta ☐ Pós Graduação completa ☐ não quis declarar
Quantos membros possui sua família, incluindo você:	
Qual a renda familiar mensal normalmente recebida? (Considere apenas a renda proveniente da produção corresponde ao sistema agroflorestal.	☐ R\$ 1,00 a 500,00 ☐ R\$ 501,00 a 1000,00 ☐ R\$ 1001,00 a 2.000,00 ☐ 2.001,00 a 3.000,00 ☐ 3.001,00 a 5.000,00 ☐ 5.001,00 a 10.000,00 ☐ 10.001,00 a 20.000,00 ☐ 20.001,00 a 100.000 ☐ 20.001,00 a 100.000
Percentualmente quanto você espera que a renda aumente após o pagamento por crédito de carbono:	
Você já ouviu falar sobre pagamento por crédito de carbono?	☐ Sim, já ouvi falar. ☐ Não, nunca ouvi falar. ☐ Ouvi falar, mas não sei o que é.
Você sabe como funciona o pagamento por crédito de carbono?	☐ Sim, sei exatamente como funciona. ☐ Tenho uma ideia geral, mas não sei os detalhes. ☐ Não, não sei como funciona. ☐ Nunca ouvi falar sobre isso.

Seção 2: Dados específicos da propriedade

A maior parte da produção rural ocorre em:	☐ Terras próprias ☐ Terras arrendadas ☐ Ambos
Qual o tamanho total da sua propriedade rural em hectares? (Se não possuir propriedade rural própria para produção rural escreva 0).	
Qual a quantidade de terras arrendadas que cultiva em hectares? (Se não possuir terras arrendadas escreva 0)	
Qual a sua principal atividade agrícola?	☐ Grãos (soja, milho, café, trigo) ☐ Tubérculo e raízes (mandioca) ☐ Herbáceos (algodão) ☐ Pecuária de corte (bovinos, frangos, suínos) ☐ Pecuária leiteira (leite e seus derivados) ☐ Aquicultura (peixes) ☐ Silvicultura (eucalipto) ☐ Fruticultura (banana, laranja etc.) ☐ Horticultura (alfaces, cebolinhas, almeirão)
Tipo de cultivo	☐ Orgânico ☐ Certificado orgânico ☐ Convencional
Animais:	☐ Não possui animais ☐ Laticínios ☐ Carne bovina ☐ Ovelhas ☐ Porcos ☐ Aves de capoeira ☐ Cavalos ☐ Outros animais
Qual foi o principal motivo que levou à decisão de implantar o Sistema Agroflorestal (SAF) em sua propriedade?	☐ Apoio de instituições ou organizações locais ☐ Recomendação de amigos ou familiares ☐ Influência de práticas culturais ou tradicionais ☐ Necessidade de diversificar a produção ☐ Problemas com a degradação do solo ou ambiente ☐ Interesse em aumentar a renda familiar ☐ Busca por práticas agrícolas mais sustentáveis ☐ Influência de conteúdos em mídias sociais ou documentários ☐ Outras razões (especificar): _____
Ano de implantação do SAF:	
Aonde foi plantado o SAF?	☐ Ao redor da casa ☐ Afastado de casa
Quantos hectares do total da propriedade são destinados ao SAF?	

O plantio das árvores foram:	☐ Em linha ☐ Ao acaso (misturado)
Critério de escolha das espécies para implantação no SAF:	☐ Valor comercial ☐ Sequestro de carbono ☐ Alimento ☐ Lenha ☐ Produção de mat. Orgânico ☐ Sombra ☐ uso medicinal
Percentual de produção comercializada	
Percentual de produção destinada ao consumo próprio	
Número médio de trabalhadores externos	
Percentagem de terrenos não utilizados (%)	
Período de tempo de "não uso" da terra não utilizada e razão, por que a terra não é usada?	
Você pertence a uma cooperativa?	☐ Sim ☐ Não
Você estaria interessado em se envolver em uma cooperativa?	☐ Sim ☐ Não Por quê?
Você prefere comercializar seus produtos por meio de um contrato formal?	☐ Sim ☐ Não Que tipo de contrato?

AO PROPRIETÁRIO E TRABALHADOR

Seção 3: *Impacto social dos stakeholders TRABALHADOR.*

Qual é a relevância de cada um dos 11 aspectos a seguir para você no contexto Sistemas Agroflorestais (SAFs) desta região específica?

1. Liberdade de associação e negociação coletiva	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Não há a interesse dos trabalhadores dos SAFs em associar-se a sindicatos.	☐	☐	☐	☐	☐
É difícil para os trabalhadores dos SAFs associarem-se a sindicatos.	☐	☐	☐	☐	☐
Você acredita que, no futuro, o pagamento por crédito de carbono proporcionará mais oportunidades para os trabalhadores rurais se associarem em sindicatos ou organizações, para garantir melhores condições de trabalho?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto LIBERDADE DE ASSOCIAÇÃO E NEGOCIAÇÃO COLETIVA . Qual a importância desse aspecto para você? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
1.2. Cooperação entre agricultores	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Pertencer a uma cooperativa tem mais vantagens do que desvantagens.	☐	☐	☐	☐	☐
A implementação do pagamento por crédito de carbono facilitará, no futuro, a troca de conhecimentos e recursos entre os agricultores, promovendo o trabalho colaborativo em iniciativas de sustentabilidade agrícola?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto COOPERAÇÃO ENTRE AGRICULTORES . Qual a importância da COOPERAÇÃO COM OUTROS AGRICULTORES para você? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
2. Trabalho infantil (trabalho que priva as crianças de frequentar a escola)	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Há crianças nesta região que não frequentam a escola porque ajudam nos SAFs.	☐	☐	☐	☐	☐
A maioria das crianças frequenta a escola e ajuda nos SAFs em seu tempo livre.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono ajudará, no futuro, a conscientizar os produtores rurais sobre os riscos do trabalho infantil, contribuindo para a eliminação dessa	☐	☐	☐	☐	☐

prática em propriedades rurais?					
Por favor, classifique o aspecto TRABALHO INFANTIL (trabalho que priva as crianças de frequentar a escola) no SAF, considerando a relevância que este aspecto tem para você na situação atual da região onde você mora? Classificação de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
3. Renda – Salário justo	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
A renda recebida nos SAFs atende às necessidades de sua família	☐	☐	☐	☐	☐
A renda que você recebe vai de acordo com a quantidade de horas trabalhadas.	☐	☐	☐	☐	☐
Você acredita que, no futuro, o pagamento por crédito de carbono estabelecerá um padrão de salário justo para os trabalhadores rurais, com base nas exigências e nos compromissos ambientais assumidos pelos produtores?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto RENDA – SALÁRIO JUSTO nos SAFs, considerando a relevância que esse aspecto tem para você. Classificação de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
4. Horas de trabalho (>48 horas por semana)	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
É comum que os trabalhadores dos SAFs trabalhem mais de 48 horas por semana	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono incentivará, no futuro, a redução das jornadas de trabalho excessivas para os trabalhadores rurais, permitindo uma maior qualidade de vida e bem-estar?	☐	☐	☐	☐	☐
Tempo médio de trabalho de um trabalhador dos SAFs por semana nesta região _____					
Por favor, classifique o aspecto HORAS DE TRABALHO (trabalho com carga horária excessiva) na propriedade rural. Qual a importância desse aspecto para o bem-estar? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
5. Trabalho forçado (trabalho realizado involuntariamente e/ou sob ameaça de qualquer penalidade, como a questão de reter documentos, ou dívidas com o patrão)	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Houve casos de trabalho forçado nos SAFs nesta região.	☐	☐	☐	☐	☐
No futuro, o pagamento por crédito de carbono ajudará a prevenir situações de trabalho forçado nas propriedades	☐	☐	☐	☐	☐

rurais, garantindo que todos os trabalhadores possam exercer suas funções de forma voluntária e com dignidade?					
Por favor, classifique o aspecto TRABALHO FORÇADO nos SAFs, considerando a relevância que tem de se evitar este aspecto tem para você e sua família na situação atual na região onde você mora? Classificação de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
6. Igualdade de oportunidades entre homens e mulheres	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Existem fortes diferenças entre mulheres e homens na vida cotidiana em termos de oportunidades. Por exemplo, possuir uma fazenda ou tomar decisões importantes nos SAFs.	☐	☐	☐	☐	☐
Existem fortes diferenças entre mulheres e homens na vida cotidiana em termos de renda.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono, no futuro, promoverá a igualdade de oportunidades entre homens e mulheres, proporcionando um tratamento justo e sem discriminação nos espaços rurais de trabalho?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto IGUALDADE DE GÊNERO nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto em sua concepção? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
7. Saúde e segurança (ocorreram acidentes de trabalho durante o manejo ou exposição a produtos químicos perigosos? Utiliza-se EPIs?)					
Os trabalhadores entendem os procedimentos para realização de um trabalho seguro.	☐	☐	☐	☐	☐
Os ambientes de trabalho oferecem condições para que os trabalhadores realizem suas atividades em segurança.	☐	☐	☐	☐	☐
Você acredita que o pagamento por crédito de carbono, ao longo do tempo, contribuirá para a melhoria das condições de saúde e segurança dos trabalhadores rurais, por meio de melhores práticas de manejo agrícola e de proteção contra riscos ambientais?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto SAÚDE E SEGURANÇA nos SAFs considerando a relevância que este aspecto tem para você? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
8. Benefícios sociais/previdência social	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Existem despesas com segurança social, visando prevenir acidentes e doenças	☐	☐	☐	☐	☐

ou promover a saúde ocupacional.					
No futuro, o pagamento por crédito de carbono incentivará a oferta de benefícios sociais para os trabalhadores rurais, como planos de saúde ou aposentadoria, aumentando a qualidade de vida e segurança social dos trabalhadores do campo?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto BENEFÍCIOS SOCIAIS/PREVIDÊNCIA SOCIAL nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto para você, considerando a situação atual em sua região? de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
9. Relação de trabalho	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Os trabalhadores dos SAFs na região, em sua maioria encontram-se devidamente registrados.	☐	☐	☐	☐	☐
Os trabalhadores na região tem conhecimento do estatuto do trabalhador.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono ajudará a promover relações de trabalho mais justas e transparentes, onde empregador e empregado têm mais clareza sobre seus direitos e deveres, com respeito mútuo?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto RELAÇÃO DE TRABALHO (aquele que se enquadra dentro das normas e legislação vigente) nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto para você, considerando a situação atual em sua região? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
10. Assédio sexual	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
É comum haver relatos de casos de assédio sexual durante o horário de expediente em sua região.	☐	☐	☐	☐	☐
Você acredita que, no futuro, o pagamento por crédito de carbono ajudará a reduzir o assédio sexual no trabalho rural, com políticas de sensibilização e um ambiente de trabalho mais seguro para todos?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique a importância de evitar o aspecto ASSÉDIO SEXUAL nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto em sua opinião? Classificação de 1 a 10 sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente

Os pequenos agricultores de SAFs desta região têm as mesmas oportunidades de entrar no mercado como as grandes propriedades.	☐	☐	☐	☐	☐
Os programas oferecidos pelo governo para apoiar pequenos agricultores de SAFs são eficazes.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por créditos de carbono contribui para a inclusão de pequenos produtores nos mercados, incentivando a implantação ou ampliação de sistemas agroflorestais."	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto INCLUSÃO DOS PEQUENOS PRODUTORES NO MERCADO . Qual é a importância desse aspecto para você, considerando a situação atual em sua região? Classificação de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					

A COMUNIDADE LOCAL

Seção 4: *Impacto social dos stakeholders COMUNIDADE LOCAL.*

Qual é a relevância de cada um dos 9 aspectos a seguir para a **COMUNIDADE LOCAL** no contexto **Sistemas Agroflorestais (SAF)** desta região específica?

1. Acesso a recursos materiais	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
A implementação dos SAFs tem facilitado o acesso da comunidade local a recursos materiais, como madeira, frutas e outros produtos derivados da floresta.	☐	☐	☐	☐	☐
Os SAFs tem contribuído para a melhoria do ambiente local, tornando mais fácil para a comunidade acessar recursos naturais renováveis, como água limpa, lenha e outros materiais sustentáveis.	☐	☐	☐	☐	☐
A implementação do pagamento por crédito de carbono pode melhorar o acesso da comunidade a bens materiais essenciais, como alimentos e água potável?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto ACESSO A RECURSOS MATERIAIS . Classificação de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante. Qual a importância desse aspecto para o seu bem-estar, considerando a situação atual em sua região?					
2. Acesso a recursos imateriais	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
A implementação de SAFs tem promovido o acesso da comunidade local a recursos imateriais, como o	☐	☐	☐	☐	☐

desenvolvimento de habilidades e troca de conhecimentos sobre práticas agrícolas sustentáveis.					
A implementação de SAFs tem contribuído para a educação sobre práticas sustentáveis e valorização das tradições locais, fortalecimento assim a identidade cultural.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono pode influenciar positivamente o acesso da comunidade a serviços educacionais ou oportunidades de capacitação profissional?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto ACESSO A RECURSOS IMATERIAIS . Classificação de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante. Qual a importância desse aspecto para o seu bem-estar, considerando a situação atual em sua região?					
3. Deslocalização e migração	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Imigração: Há muitos trabalhadores migrantes na região que se encontram ligados de alguma forma aos SAFs.	☐	☐	☐	☐	☐
Imigração: a integração de trabalhadores migrantes nas comunidades que trabalham com SAFs é difícil.	☐	☐	☐	☐	☐
Você percebe que o pagamento por crédito de carbono pode causar, no futuro, um aumento no deslocamento ou migração de membros da comunidade, por mudanças na infraestrutura ou no uso da terra?	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto DESLOCALIZAÇÃO E MIGRAÇÃO de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante. Qual a importância desse aspecto você, considerando a situação atual em sua região? A imigração afeta você positiva ou negativamente? () Positivamente / () Negativamente					
Emigração: Jovens agricultores dos SAFs muitas vezes deixam a região em busca de melhores oportunidades econômicas.	☐	☐	☐	☐	☐
Por favor, classifique o aspecto EMIGRAÇÃO (saída dessas áreas com destino a outras) de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante. Qual é a importância desse aspecto para você, considerando a situação atual em sua região?					
4. Patrimônio cultural (tradições culturais ligadas à terra e à agricultura)	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente

Os SAFs valorizam os agricultores da região possuem práticas agrícolas tradicionais e gestão de recursos naturais que são ricos do ponto de vista cultural.	☐	☐	☐	☐	☐
As tradições agrícolas locais estão atualmente ameaçadas.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono pode ser implementado de forma a proteger o patrimônio cultural e as tradições da comunidade local?					
Qual a importância da preservação do PATRIMÔNIO CULTURAL para você, considerando a situação atual em sua região? Por favor, classifique de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
5. Condições de vida seguras e saudáveis	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Os SAFs vão de encontro com a proposta de praticar atitudes protetoras e assertivas para tornar o habitat melhor para as gerações atuais e futuras.	☐	☐	☐	☐	☐
Percebe uma ampliação da comunidade que adota os SAFs como medidas que visam controlar os impactos ambientais e as consequências deles sobre a saúde.	☐	☐	☐	☐	☐
Você percebe que, com a implementação do pagamento por crédito de carbono, as condições de vida e saúde da comunidade local melhoraram, especialmente em relação a saneamento e serviços médicos?					
Considerando as CONDIÇÕES DE VIDA SEGURAS E SAUDÁVEIS , qual a importância de reduzir a taxa de risco ambiental para você, considerando a situação atual em sua região? Por favor, classifique de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
6. Respeito aos direitos indígenas	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
A implementação dos SAFs tem promovido o respeito e a proteção dos direitos indígenas da comunidade local, incluindo o reconhecimento das suas terras e tradições culturais?	☐	☐	☐	☐	☐
A prática tem contribuído para a preservação dos direitos territoriais e culturais das comunidades indígenas locais, garantindo que suas práticas e	☐	☐	☐	☐	☐

saberes tradicionais sejam respeitados?					
A iniciativa de pagamento por crédito de carbono pode respeitar e garantir os direitos dos povos indígenas e das comunidades tradicionais em sua área de implementação?	☐	☐	☐	☐	☐
Qual é a importância do aspecto RESPEITO AOS DIREITOS INDÍGENAS para você, considerando a situação atual em sua região? Por favor, classifique de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
7. Envolvimento da comunidade (com o governo local e com as empresas que operam na área)	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
Há envolvimento da comunidade que adotou os SAFs na atividade empresarial.	☐	☐	☐	☐	☐
Em geral, as necessidades da comunidade local, que produz SAFs são tidas em consideração e adequadamente abordadas pelas autoridades governamentais.	☐	☐	☐	☐	☐
A comunidade local tem sido ouvida e envolvida adequadamente nas decisões sobre o projeto de pagamento por crédito de carbono e suas ações associadas?	☐	☐	☐	☐	☐
Qual a importância do aspecto ENGAJAMENTO DA COMUNIDADE para você, considerando a situação atual em sua região? Por favor, classifique de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
8. Emprego local (emprego para a comunidade local)	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
As propriedades onde se implantaram os SAFs da região tendem a contratar moradores da região (por exemplo, trabalhadores agrícolas locais).	☐	☐	☐	☐	☐
Os produtores de SAFs adquirem insumos agrícolas de fornecedores locais (produtos fabricados no Brasil), desde que isso seja possível.	☐	☐	☐	☐	☐
A situação do desemprego deverá agravar-se na região em consequência da produção em SAFs.	☐	☐	☐	☐	☐
O pagamento por crédito de carbono pode criar empregos sustentáveis e bem remunerados para os membros da comunidade local, promovendo o	☐	☐	☐	☐	☐

desenvolvimento econômico local?					
Qual a importância da geração de EMPREGO LOCAL para você, considerando a situação atual em sua região? Por favor, classifique de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					
9. Condições de vida Seguras	Discordo totalmente	Discordo	Não tenho certeza	Concordo	Concordo totalmente
As contribuições das atividades relacionadas ao SAF para economia local promovem o acesso a bens de consumo coletivo, como moradia, educação, saúde, transporte, lazer, entre outros.	☐	☐	☐	☐	☐
Os SAFs são uma alternativa que garante uma melhoria a alimentação das famílias que o adotam.	☐	☐	☐	☐	☐
Dentro da proposta de produção diversificada, os SAFs tem se apresentado enquanto uma fonte de renda constante.	☐	☐	☐	☐	☐
No futuro, você acredita que o pagamento por crédito de carbono poderá melhorar as condições de segurança e a infraestrutura da comunidade local, reduzindo riscos naturais e sociais?	☐	☐	☐	☐	☐
Qual a importância da geração de CONDIÇÕES DE VIDA SEGURAS para você, considerando a situação atual em sua região? Por favor, classifique de 1 a 10, sendo 1 nada importante e 10 muito importante.					

APÊNDICE III

Tabela A: Subcategorias de impactos (produtor rural/trabalhador)

Aspectos sociais	Pergunta	Escala				
		DT	D	NTC	C	CT
1. Liberdade de associação e negociação coletiva	Não há a interesse dos trabalhadores dos SAFs em associar-se a sindicatos.	11,1%	22,2%	22,2%	33,4%	11,1%
	É difícil para os trabalhadores dos SAFs associarem-se a sindicatos.	11,1%	11,1%	44,5%	33,3%	0,0%
1.2. Cooperação entre agricultores	Pertencer a uma cooperativa tem mais vantagens do que desvantagens.	0,0%	0,0%	11,2%	44,4%	44,4%
	A implementação do pagamento por crédito de carbono facilitará, no futuro, a troca de conhecimentos e recursos entre os agricultores, promovendo o trabalho colaborativo em iniciativas de sustentabilidade agrícola?	0,0%	0,0%	22,2%	44,5%	33,3%
2. Trabalho infantil	Há crianças nesta região que não frequentam a escola porque ajudam nos SAFs.	55,6%	11,1%	22,2%	0,0%	11,1%
	A maioria das crianças frequenta a escola e ajuda nos SAFs em seu tempo livre.	11,1%	0,0%	33,3%	22,3%	33,3%
3. Renda - Salário justo	A renda recebida nos SAFs atende às necessidades de sua família.	22,2%	11,2%	22,2%	22,2%	22,2%
	A renda que você recebe vai de acordo com a quantidade de horas trabalhadas.	22,2%	0,0%	22,2%	33,4%	22,2%
4. Horas de trabalho	É comum que os trabalhadores dos SAFs trabalhem mais de 48 horas por semana.	22,2%	55,6%	0,0%	22,2%	22,2%
5. Condições de vida seguras e saudáveis	Houve casos de trabalho forçado nos SAFs nesta região.	55,6%	33,3%	11,1%	0,0%	0,0%
6. Igualdade de oportunidade entre homens e mulheres	Existem fortes diferenças entre mulheres e homens na vida cotidiana em termos de oportunidades. Por exemplo, possuir uma fazenda ou tomar decisões importantes nos SAFs.	33,4%	0,0%	22,2%	22,2%	22,2%
	Existem fortes diferenças entre mulheres e homens na vida cotidiana em termos de renda.	11,1%	22,2%	0,0%	44,5%	22,2%
7. Saúde e segurança	Os trabalhadores entendem os procedimentos para realização de um trabalho seguro.	0,0%	11,1%	11,1%	22,2%	55,6%
	Os ambientes de trabalho oferecem condições para que os trabalhadores realizem suas atividades em segurança.	0,0%	0,0%	0,0%	77,8%	22,2%
8. Benefícios sociais/previdência social	Existem despesas com segurança social, visando prevenir acidentes e doenças ou promover a saúde ocupacional.	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	33,3%
9. Relação de trabalho	Os trabalhadores dos SAFs na região, em sua maioria encontram-se devidamente registrados.	22,2%	55,6%	0,0%	11,1%	11,1%
	Os trabalhadores na região têm conhecimento do estatuto do trabalhador.	33,3%	33,3%	22,3%	0,0%	11,1%
10. Assédio sexual	É comum haver relatos de casos de assédio sexual durante o horário de expediente em sua região.	33,3%	22,3%	11,1%	33,3%	0,0%
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	Os pequenos agricultores de SAFs desta região têm as mesmas oportunidades de entrar no mercado como as grandes propriedades.	66,7%	22,2%	11,1%	0,0%	0,0%
	Os programas oferecidos pelo governo para apoiar pequenos agricultores de SAFs são eficazes.	33,3%	22,3%	11,1%	33,3%	0,0%

Nota: Discordo totalmente = DT; Discordo = D; Não tenho certeza = NTC; Concordo = C; Concordo totalmente = CT.

Tabela B: Subcategorias de impactos (comunidade local)

Aspectos sociais	Pergunta	Escala				
		DT	D	NTC	C	CT
1. Acesso a recursos Materiais	A implementação dos SAFs tem facilitado o acesso da comunidade local a recursos materiais, como madeira, frutas e outros produtos derivados da floresta.	0,0%	20,0%	0,0%	30,0%	50,0%
	Os SAFs tem contribuído para a melhoria do ambiente local, tornando mais fácil para a comunidade acessar recursos naturais renováveis, como água limpa, lenha e outros materiais sustentáveis.	0,0%	10,0%	30,0%	30,0%	30,0%
2. Acesso a recursos Imateriais	A implementação de SAFs tem promovido o acesso da comunidade local a recursos imateriais, como o desenvolvimento de habilidades e troca de conhecimentos sobre práticas agrícolas sustentáveis.	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%
	A implementação de SAFs tem contribuído para a educação sobre práticas sustentáveis e valorização das tradições locais, fortalecimento assim a identidade cultural.	0,0%	0,0%	30,0%	20,0%	50,0%
3. Deslocamento e migração	Imigração: Há muitos trabalhadores migrantes na região que se encontram ligados de alguma forma aos SAFs.	10,0%	10,0%	20,0%	40,0%	20,0%
	Imigração: a integração de trabalhadores migrantes nas comunidades que trabalham com SAFs é difícil.	20,0%	60,0%	10,0%	10,0%	0,0%
3.1 Emigração de jovens do campo	Emigração: Jovens agricultores dos SAFs muitas vezes deixam a região em busca de melhores oportunidades econômicas.	0,0%	30,0%	20,0%	30,0%	20,0%
4. Patrimônio cultural	Os SAFs valorizam os agricultores da região possuem práticas agrícolas tradicionais e gestão de recursos naturais que são ricos do ponto de vista cultural.	0,0%	20,0%	0,0%	20,0%	60,0%
	As tradições agrícolas locais estão atualmente ameaçadas.	20,0%	30,0%	0,0%	20,0%	30,0%
5. Condições de vida seguras e saudáveis	Os SAFs vão de encontro com a proposta de praticar atitudes protetoras e assertivas para tornar o habitat melhor para as gerações atuais e futuras.	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
	Percebe uma ampliação da comunidade que adota os SAFs como medidas que visam controlar os impactos ambientais e as consequências deles sobre a saúde.	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%
6. Respeito aos direitos indígenas	A implementação dos SAFs tem promovido o respeito e a proteção dos direitos indígenas da comunidade local, incluindo o reconhecimento das suas terras e tradições culturais?	0,0%	20,0%	0,0%	50,0%	30,0%
	A prática tem contribuído para a preservação dos direitos territoriais e culturais das comunidades indígenas locais, garantindo que suas práticas e saberes tradicionais sejam respeitados?	0,0%	20,0%	10,0%	50,0%	20,0%
7. Envolvimento da comunidade	Há envolvimento da comunidade que adotou os SAFs na atividade empresarial.	20,0%	0,0%	0,0%	40,0%	40,0%

8. Emprego local	Em geral, as necessidades da comunidade local, que produz SAFs são tidas em consideração e adequadamente abordadas pelas autoridades governamentais.	10,0%	30,0%	20,0%	40,0%	0,0%
	As propriedades onde se implantaram os SAFs da região tendem a contratar moradores da região (por exemplo, trabalhadores agrícolas locais).	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%
	Os produtores de SAFs adquirem insumos agrícolas de fornecedores locais (produtos fabricados no Brasil), desde que isso seja possível.	0,0%	0,0%	60,0%	20,0%	20,0%
	A situação do desemprego deverá agravar-se na região em consequência da produção em SAFs.	60,0%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9. Condições de vida seguras	As contribuições das atividades relacionadas ao SAF para economia local promovem o acesso a bens de consumo coletivo, como moradia, educação, saúde, transporte, lazer, entre outros.	0,0%	20,0%	20,0%	30,0%	30,0%
	Os SAFs são uma alternativa que garante uma melhoria a alimentação das famílias que o adotam.	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
	Dentro da proposta de produção diversificada, os SAFs tem se apresentado enquanto uma fonte de renda constante.	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%

Nota: Discordo totalmente = DT; Discordo = D; Não tenho certeza = NTC; Concordo = C; Concordo totalmente = CT.

Tabela C: Subcategorias de impacto para stakeholders relacionados ao crédito de carbono (produtor rural/trabalhador)

Aspectos sociais	Pergunta	Escala				
		DT	D	NTC	C	CT
1. Liberdade de associação e negociação coletiva	Você acredita que, no futuro, o pagamento por crédito de carbono proporcionará mais oportunidades para os trabalhadores rurais se associarem em sindicatos ou organizações, para garantir melhores condições de trabalho?	0,0%	33,3%	22,2%	44,5%	0,0%
1.2. Cooperação entre agricultores	A implementação do pagamento por crédito de carbono facilitará, no futuro, a troca de conhecimentos e recursos entre os agricultores, promovendo o trabalho colaborativo em iniciativas de sustentabilidade agrícola?	0,0%	0,0%	22,2%	44,5%	33,3%
2. Trabalho infantil	O pagamento por crédito de carbono ajudará, no futuro, a conscientizar os produtores rurais sobre os riscos do trabalho infantil, contribuindo para a eliminação dessa prática em propriedades rurais?	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	33,3%
3. Renda - Salário justo	Você acredita que, no futuro, o pagamento por crédito de carbono estabelecerá um padrão de salário justo para os trabalhadores rurais, com base nas exigências e nos compromissos ambientais assumidos pelos produtores?	11,1%	0,0%	33,3%	33,3%	22,3%
4. Horas de trabalho	O pagamento por crédito de carbono incentivará, no futuro, a redução das jornadas de trabalho excessivas para os trabalhadores rurais, permitindo uma maior qualidade de vida e bem-estar?	0,0%	33,3%	11,1%	22,3%	33,3%
5. Condições de vida seguras e saudáveis	No futuro, o pagamento por crédito de carbono ajudará a prevenir situações de trabalho forçado nas propriedades rurais, garantindo que todos os trabalhadores possam exercer suas funções de forma voluntária e com dignidade?	11,1%	0,0%	33,3%	33,3%	22,3%
6. Igualdade de oportunidade entre homens e mulheres	O pagamento por crédito de carbono, no futuro, promoverá a igualdade de oportunidades entre homens e mulheres, proporcionando um tratamento justo e sem discriminação nos espaços rurais de trabalho?	0,0%	11,1%	22,2%	55,6%	11,1%
7. Saúde e segurança	Você acredita que o pagamento por crédito de carbono, ao longo do tempo, contribuirá para a melhoria das condições de saúde e segurança dos trabalhadores rurais, por meio de melhores práticas de manejo agrícola e de proteção contra riscos ambientais?	0,0%	0,0%	22,2%	44,5%	33,3%
8. Benefícios sociais/previdência social	No futuro, o pagamento por crédito de carbono incentivará a oferta de benefícios sociais para os trabalhadores rurais, como planos de saúde ou aposentadoria, aumentando a qualidade de vida e segurança social dos trabalhadores do campo?	0,0%	11,1%	22,2%	44,5%	22,2%
9. Relação de trabalho	O pagamento por crédito de carbono ajudará a promover relações de trabalho mais justas e transparentes, onde empregador e empregado têm mais clareza sobre seus direitos e deveres, com respeito mútuo?	0,0%	22,2%	22,2%	11,1%	44,5%
10. Assédio sexual	Você acredita que, no futuro, o pagamento por crédito de carbono ajudará a reduzir o assédio sexual no trabalho rural, com políticas de sensibilização e um ambiente de trabalho mais seguro para todos?	0,0%	11,1%	33,3%	11,1%	44,5%
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	O pagamento por créditos de carbono contribui para a inclusão de pequenos produtores nos mercados, incentivando a implantação ou ampliação de sistemas agroflorestais.	11,1%	0,0%	22,2%	11,1%	55,6%

Discordo totalmente = DT; Discordo = D; Não tenho certeza = NTC; Concordo = C; Concordo totalmente = CT.

Tabela D: Subcategorias de impacto para stakeholders relacionados ao crédito de carbono (comunidade local)

Aspectos sociais	Pergunta	Escala				
		DT	D	NTC	C	CT
1. Acesso a recursos Materiais	A implementação do pagamento por crédito de carbono pode melhorar o acesso da comunidade a bens materiais essenciais, como alimentos e água potável?	0,0%	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%
2. Acesso a recursos Imateriais	O pagamento por crédito de carbono pode influenciar positivamente o acesso da comunidade a serviços educacionais ou oportunidades de capacitação profissional?	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%
3. Deslocamento e migração	Você percebe que o pagamento por crédito de carbono pode causar, no futuro, um aumento no deslocamento ou migração de membros da comunidade, por mudanças na infraestrutura ou no uso da terra?	0,0%	10,0%	10,0%	60,0%	20,0%
4. Patrimônio cultural (tradições culturais ligadas à terra e à agricultura)	O pagamento por crédito de carbono pode ser implementado de forma a proteger o patrimônio cultural e as tradições da comunidade local?	0,0%	10,0%	10,0%	50,0%	30,0%
5. Condições de vida seguras e saudáveis	Você percebe que, com a implementação do pagamento por crédito de carbono, as condições de vida e saúde da comunidade local melhoraram, especialmente em relação a saneamento e serviços médicos?	0,0%	0,0%	10,0%	80,0%	10,0%
6. Respeito aos direitos indígenas	A iniciativa de pagamento por crédito de carbono pode respeitar e garantir os direitos dos povos indígenas e das comunidades tradicionais em sua área de implementação?	10,0%	20,0%	10,0%	50,0%	10,0%
7. Envolvimento da comunidade (com o governo local e com empresas que operam na área)	A comunidade local tem sido ouvida e envolvida adequadamente nas decisões sobre o projeto de pagamento por crédito de carbono e suas ações associadas?	10,0%	40,0%	0,0%	40,0%	10,0%
8. Emprego local (emprego para a comunidade local)	O pagamento por crédito de carbono pode criar empregos sustentáveis e bem remunerados para os membros da comunidade local, promovendo o desenvolvimento econômico local?	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%	40,0%
9. Condições de vida seguras	No futuro, você acredita que o pagamento por crédito de carbono poderá melhorar as condições de segurança e a infraestrutura da comunidade local, reduzindo riscos naturais e sociais?	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	40,0%

Nota: Discordo totalmente = DT; Discordo = D; Não tenho certeza = NTC; Concordo = C; concordo totalmente = CT.

Tabela E: Grau de importância das subcategorias de impacto (produtor rural/trabalhador)

[illegible]

8. Benefícios sociais/previdência social	Classifique o aspecto BENEFÍCIOS SOCIAIS/PREVIDÊNCIA SOCIAL nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto para você?	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	88,9%
9. Relação de trabalho	Classifique o aspecto RELAÇÃO DE TRABALHO (aquele que se enquadra dentro das normas e legislação vigente) nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto para você, considerando a situação atual em sua região?	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%
10. Assédio sexual	Classifique a importância de evitar o aspecto ASSÉDIO SEXUAL nos SAFs. Qual é a importância desse aspecto em sua opinião?	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	11,1%	88,9%
11. Inclusão dos pequenos produtores nos mercados	Classifique o aspecto INCLUSÃO DOS PEQUENOS PRODUTORES NO MERCADO. Qual é a importância desse aspecto para você, considerando a situação atual em sua região?	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	22,2%	0,0%	0,0%	11,1%	0,0%	66,7%

