



Universidade Federal do Amazonas  
Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia  
Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos  
Amazônicos - PPGTRA



**Tecnologias e sustentabilidade na produção de abacaxi (*Ananas comosus*)  
em agroecossistemas familiares de Novo Remanso – AM**

Silvia Tavares Maia

Itacoatiara - AM

2023

Silvia Tavares Maia

**Tecnologias e sustentabilidade na produção de abacaxi (*Ananas comosus*)  
em agroecossistemas familiares de Novo Remanso – AM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia para Recursos Amazônicos (PPGCTRA), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos.

Orientador: Dr. Tiago Viana da Costa

Co-orientadora: Dra. Francimara Souza da Costa

Itacoatiara - AM

2023

## Ficha Catalográfica

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

M217t      Maia, Silvia Tavares  
Tecnologias e sustentabilidade na produção de abacaxi (Ananas  
comosus) em agroecossistemas familiares de Novo Remanso – AM  
/ Silvia Tavares Maia . 2023  
150 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Tiago Viana da Costa  
Coorientadora: Fracimara Souza da Costa  
Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos  
Amazônicos) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Agricultura familiar. 2. Amazônia. 3. Desenvolvimento  
sustentável. 4. Sistema de produção. I. Costa, Tiago Viana da. II.  
Universidade Federal do Amazonas III. Título



## SILVIA TAVARES MAIA

### Tecnologias e sustentabilidade na produção de abacaxi (*Ananas comosus*) em agroecossistemas familiares de Novo Remanso – AM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, área de concentração Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Recursos Amazônicos.

Aprovado(a) em 11.01.2023.

#### BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tiago Viana da Costa

Documento assinado digitalmente

gov.br

JANAINA DE AGUIAR

Data: 13/01/2023 12:12:33-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Profa. Dra. Janaína de Aguiar

Prof. Dr. José Carlos Martins Brandão

## *Dedicatória*

*A minha mãe Santana Salvelinda Tavares  
Maia (in memoriam), minha inspiração. Quando  
senti medo fechei os olhos e lembrei de suas palavras  
doce me dizendo que eu ia conseguir.*

*Às minhas filhas Sammylli e Endy Lis, espero  
ser exemplo para elas.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que em sua infinita sabedoria colocou força em meu coração para vencer essa etapa de minha vida. A fé no Senhor, sem dúvidas, me ajudou a lutar até o fim.

À minha mãe Santana (*in memoriam*) que sempre foi exemplo para mim de força e perseverança.

À minha irmã Sumaia Tavares Maia que me acolheu e cuidou de mim no momento que mais precisei.

Aos meus orientadores, professor Dr. Tiago Viana da Costa, pelo empenho na minha orientação. E a minha Coorientadora, professora Dra. Francimara Souza da Costa, manifesto aqui minha gratidão eterna por compartilhar sua sabedoria, o seu tempo e sua experiência.

À Pró-Reitora de pesquisa e Pós-graduação – PROPESP, junto à Universidade Federal do Amazonas – UFAM, pela oportunidade de me possibilitar alcançar o tão sonhado título de mestre.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologias para Recursos Amazônicos – PPGTRA, pela presteza em atender e esclarecer dúvidas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior – CAPES pela oportunidade de realizar um curso de mestrado na Amazônia.

Aos comunitários da área do distrito de Novo Remanso – Itacoatiara/AM pela receptividade e acolhimento.

Ao Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas - IDAM – Manaus na pessoa do Sr. Luiz Herval e a unidade de Novo Remanso pela disponibilidade,

Aos associados da Cooperativa Agropecuária de Novo Remanso - COOPANORE.

À Agência Desenvolvimento Sustentável - ADS, na pessoa do Eng. Agrônomo Jhonny Ramos, e ao Dr. Haroldo Diógenes pelo apoio na logística.

À Agência de Defesa Agropecuária e Floresta - ADAF do Estado do Amazonas, pela logística na pessoa do Engenheiro Agrônomo Luiz Antônio.

Aos Colegas de trabalho pela compreensão nos momentos de ausência e pelas descontrações nos plantões na Barreira de Fiscalização Agropecuária em Novo Aripuanã – Amazonas. Obrigada a todos!

## RESUMO

Agroecossistemas amazônicos são caracterizados por adotarem sistemas de produção com base familiar e cultivos diversificados, compondo no cenário nacional, a agricultura responsável pela produção da maior parte do alimento necessário para suprir as necessidades da população. Entretanto, com a introdução de tecnologias para aumento da produção, surge a preocupação com as questões ambientais e sociais. Este estudo teve como objetivo analisar a sustentabilidade de agroecossistemas familiares que cultivam abacaxi, submetidos a diferentes níveis tecnológicos, em Novo Remanso, distrito do município de Itacoatiara/AM. Para tanto, foram aplicados formulários semiestruturados, por meio de entrevistas aos agricultores que fornecem produtos à cooperativa COOPANORE, para identificação das tecnologias utilizadas na produção de abacaxi, identificação do nível tecnológico e do nível de sustentabilidade dos agroecossistemas. A sustentabilidade foi avaliada pelo método MESMIS nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional, e as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa estatístico PAST versão 4.11. O nível tecnológico dos produtores de abacaxi apresentou padrão B de tecnologia, ou seja, os produtores utilizam mais de 50% das tecnologias recomendadas e das seis tecnologias recomendadas, a seleção de mudas e formas de colheita e pós-colheita demonstraram padrão C. O nível de sustentabilidade apresentou condição regular, o que representa que os agroecossistemas apresentam fatores limitantes, principalmente no uso inadequado de agrotóxicos, ausência ou baixa qualidade da assistência técnica e deficiência na comercialização. As principais tecnologias que impactam a sustentabilidade de forma negativa foram: máquinas, equipamentos e ferramentas, seleção de mudas e tratamentos culturais (controle de pragas). O sistema de plantio foi a tecnologia que mais impactou de forma positiva, e as tecnologias que não apresentaram correlação com a sustentabilidade foram adubação, colheita e pós-colheita. Não foi observada correlação significativa entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade. A pesquisa demonstrou a relevância dessa produção para o desenvolvimento da região, contribuindo para apresentar a importância das tecnologias utilizadas no cultivo do abacaxi para a economia local, dando visibilidade também aos anseios dos produtores desta localidade, permitindo a construção de estratégias de melhorias, baseadas no saber e na realidade de cada propriedade.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Amazônia, Desenvolvimento sustentável, Sistema de produção.

## ABSTRACT

Amazonian agroecosystems are characterized by adopting family-based production systems and diversified crops, making up, on the national scene, agriculture responsible for producing most of the food needed to meet the needs of the population. However, with the introduction of technologies to increase production, there is concern about environmental and social issues. This study aimed to analyze the sustainability of family agroecosystems that cultivate pineapple (*Ananas comosus*), submitted to different technological levels, in Novo Remanso, district of the municipality of Itacoatiara - AM. For this purpose, semi-structured forms were applied, through interviews with farmers who supply products to the COOPANORE cooperative, to identify the technologies used in pineapple production, identification of the technological level and the level of sustainability of the agroecosystems. Sustainability was evaluated using the MESMIS method (Framework for evaluating natural resources incorporating environmental indicators) in the social, economic, environmental and institutional dimensions, and statistical analyzes were performed using the statistical program PAST version 4.11. The technological level of the pineapple producers presented technology standard B, that is, the producers use more than 50% of the recommended technologies and the six recommended technologies, the selection of seedlings and harvest and post-harvest methods showed standard C. sustainability presented a regular condition, which means that the agroecosystems present limiting factors, mainly in the inappropriate use of pesticides, absence or low quality of technical assistance and deficiency in commercialization. The main technologies that negatively impact sustainability were: machines, equipment and tools, selection of seedlings and cultural practices (pest control). The planting system was the technology that had the most positive impact, and the technologies that did not correlate with sustainability were fertilization, harvesting and post-harvesting. No significant correlation was observed between the technological level and the level of sustainability. The research demonstrated the relevance of this production for the development of the region, contributing to present the importance of the technologies used in pineapple cultivation for the local economy, also giving visibility to the desires of the producers of this locality, allowing the construction of improvement strategies, based on the know and in the reality of each property.

Keywords: Family farming, Amazon, Sustainable development, production system.

## LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO.....	2
Figura 01: Tecnologias recomendadas para produção de abacaxi. ....	37
Figura 02. Localização da área de estudo – Novo Remanso. ....	41
<b>CAPÍTULO I - NÍVEIS TECNOLÓGICOS EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES PRODUTORES DE ABACAXI (<i>Ananas comosus</i>) EM NOVO REMANSO, DISTRITO DE ITACOATIARA-AM.</b>	
Figura 01.Evolução da produção de frutos de abacaxi entre 2009 a 2020. ....	51
Figura 02. Evolução da área colhida de abacaxi entre 2009 a 2020.....	51
Figura03.Evolução do rendimento médio de frutos de abacaxi entre 2009 a 2020 (frutos/ha). ....	52
Figura 04. Tecnologias identificadas na produção de abacaxi em Novo Remanso. 4A.grade, 4B.triciclo, 4C.pulverizador manual, 4D.carroça, 4E.caminhão e 4F. roçadeira. ....	73
Figura 05. Padrão tecnológico de máquinas, equipamentos e ferramentas adotado pelos produtores de abacaxi cooperados da COOPANORE em Novo Remanso –AM.....	77
Figura 06. Padrão tecnológico na seleção de mudas adotada pelos produtores de abacaxi ....	79
Figura 07. Armazenamento de mudas em feixes, originária de plantio anterior.....	81
Figura 08. Padrão tecnológico adubação adotado pelos produtores de abacaxi.....	81
Figura 09. Entrega de adubos pela empresa localizada em Manaus – AM. ....	83
Figura 10. Padrão tecnológico de plantio adotado pelos produtores de abacaxi.....	84
Figura 11. Plantio em fileiras simples. ....	85
Figura 12. Padrão tecnológico de tratos culturais adotados pelos produtores de abacaxi.....	85
Figura 15. Colheita e transporte dos frutos.....	90
Figura 16. Padrões das tecnologias adotadas na produção de abacaxi.....	91
Figura 17. Índice tecnológico médio ( <i>ITm</i> ) ´para todas as tecnologias adotadas pelos produtores.....	92
Figura 18. Contribuição das tecnologias no índice geral tecnológico (IG). ....	92
Figura 19. Índice Geral Tecnológico (IG) dos produtores de abacaxi, cooperados da COOPANORE em Novo Remanso .....	93
<b>CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DO ABACAXI (<i>Ananas comosus</i>) EM NOVO REMANSO MEDIANTE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS</b>	
Figura 01. Índice de sustentabilidade na dimensão social.....	108
Figura 02. Índice médio de sustentabilidade dos indicadores na dimensão econômica.....	114
Figura 03. Índice médio de sustentabilidade dos indicadores na dimensão ambiental .....	117
Figura 04. Consórcio abacaxi com pimenta de cheiro.....	120
Figura 05. Análise de sustentabilidade na dimensão institucional .....	122
Figura 06. Índices de sustentabilidade geral e média por dimensão .....	125

Figura 07. Nível de sustentabilidade dos cooperados da COOPANORE produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso. ....	125
Figura 08. Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas produtores de abacaxi em Novo Remanso .....	128
Figura 09. Relação entre as tecnologias estudadas e o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas produtores de abacaxi dos cooperados da COOPANORE no distrito de Novo Remanso .....	129

## LISTA DE TABELAS

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
Tabela 01. As principais pragas e doença que atacam a produção de abacaxi.....	40
CAPÍTULO I - NÍVEIS TECNOLÓGICOS EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES PRODUTORES DE ABACAXI ( <i>Ananas comosus</i> ) EM NOVO REMANSO, DISTRITO DE ITACOATIARA-AM.	
Tabela 01 - Ranking de produtividade do abacaxi no Brasil em 2020.....	50
Tabela 02 - Escores utilizados na operacionalização do uso de máquinas, equipamentos e ferramentas. ....	59
Tabela 03 - Escores utilizados na operacionalização de mudas. ....	60
Tabela 04 - Escores utilizados na operacionalização da adubação ....	60
Tabela 06 - Escores utilizados na operacionalização de tratamentos culturais. ....	61
Tabela 07 - Escores utilizados na operacionalização de Colheita/pós-colheita. ....	62
Tabela 08 - Frequência absoluta e relativa da faixa etária dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara – AM. ....	64
Tabela 09 - Frequência absoluta e relativa em relação ao tipo de escolaridade dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM.....	66
Tabela 10 - Frequência absoluta e relativa em relação à residência dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM. ....	67
Tabela 11 - Frequência absoluta e relativa da renda familiar anual dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM. ....	68
Tabela 12 - Frequência absoluta e relativa em relação à assistência técnica dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara – AM.....	70
Tabela 13 - Frequência absoluta e relativa em relação à área total da propriedade e área utilizada com abacaxi pelos produtores do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM.....	70
Tabela 15 - Tecnologias desejadas pelos produtores de Novo Remanso. ....	74
Tabela 16 - Frequência absoluta e relativa em relação ao nível tecnológico de máquinas, implementos e ferramentas dos produtores de abacaxi em Novo Remanso.....	78
Tabela 17 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em Novo Remanso em relação ao nível tecnológico de produção de mudas ....	80
Tabela 18 - Frequência absoluta e relativa em relação ao nível tecnológico de adubação dos produtores de abacaxi em Novo Remanso- AM.....	82

Tabela 19 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em Novo Remanso em relação ao nível tecnológico de plantio. .... 84

Tabela 20 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em Novo Remanso em relação ao nível tecnológico de tratamentos culturais. .... 86

Tabela 21 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em em relação ao nível tecnológico colheita/ pós-colheita. .... 89

## CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DO ABACAXI (*Ananas comosus*) EM NOVO REMANSO MEDIANTE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS.

Tabela 01 - Avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas pelo método MESMIS... 105

Tabela 02 - Índice médio de sustentabilidade por variável nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional. .... 106

Tabela 03 - Excesso e deficiência na aplicação de defensivos químicos no controle de pragas na produção de abacaxi no distrito de Itacoatiara - Novo Remanso/AM. .... 121

Tabela 04 - Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade entre os agroecossistemas produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso. .... 127

## LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO I - NÍVEIS TECNOLÓGICOS EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES PRODUTORES DE ABACAXI (*Ananas comosus*) EM NOVO REMANSO, DISTRITO DE ITACOATIARA-AM.

Quadro 01. Manejo e práticas ecológicas recomendadas para a bovinocultura.....54

CAPÍTULO II - AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DO ABACAXI (*Ananas comosus*) EM NOVO REMANSO MEDIANTE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS.

Quadro 01. Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas familiares dos produtores de abacaxi de Novo Remanso. .... 102

## **LISTA DE SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADAF - Agência de Defesa Agropecuária e Florestal

ADEN - Associação de Desenvolvimento Econômico de Novo Remanso

AM - Amazonas

ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural

BASA - Banco da Amazônia S.A

CAF - Cadastro Nacional da Agricultura Familiar

CAISP - Cooperativa Agropecuária de Ibúna São Paulo

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

COOPANORE - Cooperativa Agropecuária de Novo Remanso

CCDRU - Contratos de Concessão de Uso Real da Terra

CCU - Contrato de Concessão de Uso

DAP - Declaração de Aptidão Produtor

DEDASA - Dinâmica Agrária de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia

IP - Indicação de Procedência

ECA - Escritório de Atendimento à Comunidade

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura

GIRA - Grupo Interdisciplinar para Tecnologia Rural Aplicada

Há - Hectare

IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IG - Índice Geral de Tecnologia

IG - Indicação Geográfica

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial

ITj - Índice Tecnológico individual

ITm - Índice Tecnológico médio

MIP - Manejo Integrado de Pragas

MESMIS - Marco avaliação de recursos naturais com incorporação de indicadores de sustentabilidade

NBR - Normas Brasileira Regulamentadora  
NPK - Nitrogênio, Fósforo e Potássio  
OCDE - Organização de Cooperativas Brasileiras  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PAA - Programa de Aquisição de Alimentos  
PEA - População Economicamente Ativa  
PEE - Plano Estadual de Educação do Amazonas  
pH - Potencial Hidrogênico  
PGPAF - Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar  
PNAE - Programa Nacional Alimentação Escolar  
PROAGRO - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária  
PRONAF – Programa Nacional Agricultura familiar  
PROPESP – Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação  
SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural  
SST – Sólidos Solúveis Totais  
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
UBS – Unidade Básica de Saúde  
UFAM – Universidade Federal do Amazonas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	19
OBJETIVOS.....	22
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
ÁREA DE ESTUDO .....	41
CAPÍTULO I NÍVEIS TECNOLÓGICOS EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES PRODUTORES DE ABACAXI ( <i>Ananas comosus</i> ) EM NOVO REMANSO, DISTRITO DE ITACOATIARA-AM.....	48
INTRODUÇÃO.....	48
MATERIAIS E MÉTODOS.....	57
Coleta de dados.....	57
Mensuração do nível tecnológico .....	62
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
Identificação das tecnologias utilizadas pelos produtores de abacaxi.....	71
Identificação das tecnologias almejadas pelos produtores de abacaxi.....	74
Determinação do nível tecnológico .....	76
Tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas.....	77
Tecnologia de seleção de mudas .....	79
Tecnologia de adubação .....	81
Tecnologia de plantio .....	84
Tecnologia de tratamentos culturais.....	85
Tecnologia de colheita /pós-colheita.....	88
Índice tecnológico médio e Índice geral incluindo todas as tecnologias ( <i>ITm</i> ).....	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	94
CAPÍTULO II AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DO ABACAXI ( <i>Ananas comosus</i> ) EM NOVO REMANSO MEDIANTE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS.. .....	96
INTRODUÇÃO.....	96
O USO DE INDICADORES NA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS .....	98
MATERIAS E MÉTODOS .....	101
Coleta e análise dos dados .....	101
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	105
Avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas nas dimensões ambientais, econômicas, sociais e institucional.....	105
Dimensão Social.....	107

Dimensão Econômica.....	114
Dimensão Ambiental.....	116
Dimensão Institucional.....	122
Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade nos agroecossistemas.....	127
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	130
Apêndice.....	145

## INTRODUÇÃO GERAL

Agroecossistemas amazônicos são caracterizados por adotarem sistemas de produção com base familiar, com cultivos diversificados, compondo no cenário nacional a agricultura responsável pela produção da maior parte do alimento necessário para suprir as necessidades da população (COSTA, 2014; LOWDER *et al.*, 2014). Entretanto, com a introdução de tecnologias para aumento da produção, surge a preocupação com as questões ambientais e sociais (ANDRADE, 2012).

De acordo com Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas – IDAM (2019), no Amazonas, 90% dos produtores rurais (42.334 indivíduos) são classificados como agricultores familiares. Desse total, 78,57% são agricultores, 15,10% criadores, 4,75% pescadores e 1,61% extrativistas. Entre os agricultores familiares, 25.125 são homens, 15.587 mulheres e 707 são jovens, assim, considerados as pessoas com idade entre 15 (quinze) e 29 (vinte e nove) anos, conforme a Lei 12.852/2013.

O espaço da agricultura familiar no Amazonas só pode ser entendido considerando alguns elementos: a estrutura agrária, o ambiente físico e institucional em que ela está envolvida, o limite de uso da terra para o desenvolvimento agrícola, a tecnologia que usa e a que poderia ser utilizada e o processo de inovação possível. Por meio da inovação tecnológica, pode ser melhorada a eficiência dos processos produtivos, resultando em melhoria da produção, da renda e da qualidade de vida (SILVA *et al.*, 2013).

A inovação tecnológica gerada pelos centros de pesquisas, combinada com as tecnologias resultantes dos conhecimentos acumulados pelos agricultores familiares, permite melhorias significativas na produção, com preservação cultural, sustentabilidade ambiental e social. A inovação pode acontecer pela mudança em um processo de produção, por serviços que beneficiem o processo ou por uma tecnologia que é introduzida no processo produtivo. Por outro lado, há tecnologias que, embora tenham grande impacto sobre a produção, tornam o agricultor do Amazonas mais dependente de fatores externos à propriedade (MENEGETTI; SOUZA, 2015).

Segundo o IDAM (2012), Novo Remanso, distrito do município de Itacoatiara/AM, é uma referência na produção de abacaxi, em função da utilização de técnicas de cultivos como mecanização, uso de insumos modernos, monitoramento integrado de pragas, dentre outras. Essas melhorias no processo produtivo local têm possibilitado a exploração de áreas com um maior *stand* de plantas, oportunizando o aumento da produtividade e a oferta de frutos durante

todo ano, bem como, a melhoria da renda dos agricultores familiares e dos grandes produtores rurais.

De acordo com Balsadi *et al.* (2002), um alto nível tecnológico corresponde aos sistemas de produção com os mais elevados padrões de mecanização das operações de cultivo (preparo do solo, plantio, tratos culturais, colheita/pós-colheita). Além disso, o planejamento do uso de máquinas é fundamental para minimizar custos e perdas, aperfeiçoar a capacidade de trabalho e assim, a sua utilização mais eficiente.

Agroecossistemas que utilizam baixo nível tecnológico são aqueles que sofrem poucas alterações desde a sua origem, seja devido à ausência de uma base teórica para os conhecimentos que as configuram, ou por falta de condições de acesso às tecnologias. Contudo, atendem consideravelmente as necessidades sociais, por serem constituídas a partir do conhecimento prático do ambiente (ABIKO, 2003).

Para Meneghetti e Souza (2015), o uso de tecnologias tradicionais não significa que o sistema de produção em questão seja “atrasado” em termos tecnológicos. Ele traz consigo toda a inovação tecnológica possível ao longo do tempo, naquele ambiente, naquela cultura e com os meios disponíveis. Entretanto, para que ocorra o desenvolvimento e a inovação tecnológica no Amazonas, há também necessidade de superação das barreiras da falta de conhecimento e de escolaridade da população, além das dificuldades para realizar investimentos pelas unidades familiares, e apostar na articulação entre atores, instituições de pesquisa, inovação, capacitação e agentes econômicos dos setores envolvidos.

Na maioria dos estabelecimentos agrícolas da região Amazônica é usado o sistema tradicional da agricultura, chamado de “sistema corte e queima”, gerando alguns prejuízos ambientais. Esse sistema se caracteriza no uso contínuo da terra, que varia de um a dois anos, e em seguida, se estabelece o método de pousio (descanso da terra), migrando os cultivos para novas áreas (SCHMITZ, 2007).

Entretanto, a agricultura familiar na Amazônia passa continuamente por processos de adaptação, buscando um equilíbrio entre atividade agrícola, necessidades econômicas, fatores sociais e problemas ambientais. Há também sua inclinação à sustentabilidade, observada na adoção de práticas com menor impacto ambiental, com baixa inserção de insumos químicos e industriais (PAIVA *et al.*, 2019).

No Amazonas, os agricultores familiares adotam formas de ocupação do espaço e uso do sistema ambiental para a manutenção da vida familiar, sendo a produção da agricultura destinada prioritariamente ao autoconsumo, e o excedente é destinado à comercialização. O

acesso aos produtos não gerados na unidade de produção familiar e aos serviços inexistentes na comunidade é realizado por meio da renda monetária auferida na comercialização do excedente, estabelecendo uma relação específica e única de conservação do ambiente (NODA *et al.*, 2013).

O conceito de Agricultura Familiar foi definido pela Lei Nº 11.326 de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006), como uma forma de produção que compreende o cultivo da terra com dimensão de até quatro módulos fiscais, correspondendo a 80 ha na região de Itacoatiara (EMBRAPA, 2019), realizado por pequenos proprietários rurais, com mão de obra representada, principalmente, por membros do núcleo familiar e a direção dos trabalhos exercida pelo próprio produtor rural.

Considerando o ambiente físico, a cultura local, a dispersão da população pelo território e as características dos agricultores amazonenses, parte-se da hipótese que com a utilização de tecnologias é possível ampliar a inserção dos produtos da agricultura familiar do Amazonas no mercado. Esse processo contribuirá com a dinamização da economia do meio rural, melhorando a produtividade do trabalho e humanizando o trabalho que hoje é muito penoso para os agricultores, melhorando sua qualidade de vida (MENEGETTI; SOUZA, 2015).

Por outro lado, é preciso considerar os impactos dessas tecnologias sobre a sustentabilidade, garantindo que essa inserção tecnológica conserve os recursos naturais, melhore os indicadores sociais nas áreas rurais e promova a independência dos agricultores nas questões de cidadania e acesso a direitos.

Assim, essa pesquisa teve como objetivo analisar a sustentabilidade de agroecossistemas familiares que cultivam abacaxi, submetidos a diferentes níveis tecnológicos, em Novo Remanso. A escolha deste distrito de Itacoatiara para a realização desse estudo se justifica por ser, de acordo com o IDAM (2019), o maior produtor de abacaxi do Amazonas. Ainda de acordo com este órgão, dos 94,3 milhões de abacaxis produzidos neste estado, no ano de 2019, 68,9 milhões (73,0%) foram provenientes de Novo Remanso. Essa escala de produção foi alcançada mediante emprego e desenvolvimento de diferentes níveis tecnológicos, associados às condições naturais do solo, que contribuem para que o abacaxi apresente, nesta localidade, características organolépticas ideais como: baixa acidez e sabor doce. O produto tem boa aceitação pelo consumidor, consolidando o Amazonas como o segundo maior produtor deste fruto da região Norte (IDAM, 2020).

Neste contexto, analisar a sustentabilidade dos agroecossistemas familiares que cultivam abacaxi mediante a correlação com os níveis tecnológicos é importante para definir até que ponto essas tecnologias utilizadas de fato são adequadas à realidade da região,

considerando o perfil dos agricultores e os princípios da sustentabilidade. O trabalho contribui para apresentar a importância das tecnologias utilizadas no cultivo do abacaxi para a economia local, dando visibilidade também aos anseios dos produtores de Novo Remanso, permitindo a construção de estratégias de melhorias baseadas no saber e na realidade local.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas familiares que cultivam abacaxi (*Ananas comosus*), mediante as tecnologias utilizadas em Novo Remanso.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar as tecnologias empregadas e almejadas pelos agricultores no cultivo do abacaxi;
- Mensurar o nível tecnológico do cultivo do abacaxi nos agroecossistemas;
- Avaliar a sustentabilidade nas dimensões ambientais, econômicas, sociais e institucional, mediante as tecnologias utilizadas na produção de abacaxi.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **Agroecossistemas familiares e sustentabilidade**

De 1960 a 1970, a agricultura brasileira passou por uma intensa transformação a partir do desenvolvimento tecnológico, originando o processo de modernização e industrialização do campo. Esse processo excluiu os pequenos produtores do meio rural, marginalizando esses atores, posto que a política de modernização visava lucros e o pequeno produtor não conseguia subsidiar esses investimentos (CASTRO; CHELOTI, 2018).

A industrialização do campo aumentou os níveis de produtividade, levando o Brasil a se tornar um dos principais exportadores mundiais de *commodities* agrícolas, e aumentou a produção mundial de alimentos, com redução dos custos de produção. Por outro lado, trouxe vários problemas, como: degradação de solos, desmatamentos ilegais, perda de biodiversidade pela especialização da produção, contaminação da água, solos e dos alimentos, pelo uso

inadequado de químicos e agrotóxicos, aparecimento de novas pragas, concentração de renda e exclusão social (KAMIYAMA, 2011).

Esses problemas chamaram a atenção para a insustentabilidade desse modelo de produção em longo prazo. Segundo Gliessman (2001), as atuais práticas produtivas na agricultura se encontram longe de uma condição sustentável, pois, a agricultura moderna gasta mais energia na forma de maquinário, agroquímicos e fertilizantes, do que pode fornecer na forma de produtos agropecuários.

O sistema convencional de produção agrícola estabeleceu, devido à lógica da maximização da produção, condições de exploração dos recursos naturais, uso e manejo inadequado dos recursos, desconsiderando a necessidade de um planejamento ambiental que promova a sustentabilidade do sistema com elevada produtividade agrícola e equidade social (CUNHA *et al.*, 2013).

Entretanto, a agricultura familiar se constitui no *lócus* ideal para o desenvolvimento de uma agricultura ecológica ou sustentável (CARMO, 1998), pois, realiza de forma mais efetiva o potencial multifuncional dos recursos que as possibilitam. Essa agricultura geralmente utiliza melhor os recursos da biodiversidade, de acordo com o conhecimento que os agricultores adquirem a partir de sua vivência. Assim, apresenta a possibilidade de melhorar a produtividade e incrementar os serviços ecológicos e socioeconômicos desempenhados pelas práticas agrícolas. Os sistemas familiares de produção, baseados em policultivos no tempo e no espaço, podem alcançar boa produtividade, enquanto mantêm o equilíbrio biológico das populações de insetos-praga e doenças, com pouca necessidade da utilização de energia externa (ALTIERI, 2002).

Assim, a pequena produção rural familiar deve ser considerada como alternativa mais recomendada para a resolução do problema da fome no Brasil. Os impactos ao ambiente natural, causados pela pequena agricultura familiar, são em escala muito menores do que aqueles produzidos pelos grandes empreendimentos agropecuários. Uma vez que os insumos obtidos fora do sistema produtivo são de difícil acesso, o agricultor familiar necessariamente otimiza o uso dos recursos disponíveis, mantêm altos níveis de biodiversidade, recicla nutrientes e extrai os recursos naturais existentes até o limite da sua reprodução (NODA, 2003).

Para a Organização das Nações Unidas para a alimentação e a agricultura - FAO (2019), os agricultores familiares têm uma expressiva integração nas redes territoriais e culturais locais, uma vez que gastando suas rendas nos mercados locais e regionais, contribuem de forma relevante na geração de empregos agrícolas e não agrícolas.

A agricultura familiar da Amazônia tem suas lógicas de decisão baseadas no conhecimento do ambiente, dos ciclos da natureza e nas necessidades das famílias. As tecnologias geradas, para que sejam sustentáveis e promovam inovações, precisam estar embasadas na observação do ambiente físico, socioeconômico e cultural ao qual se destina. Sem isso, estar-se-á gerando tecnologias que não serão adotadas porque estarão em desacordo com os sistemas de produção locais (SILVA *et al.*, 2013).

O desenvolvimento da agricultura familiar, portanto, depende da formulação de políticas voltadas para apoiar, consolidar e expandir a produção familiar, baseada na disseminação do acesso à terra e ao crédito. Necessita igualmente da realização de pesquisas que viabilizem o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, intensivas no uso dos recursos mais abundantes, como o trabalho e restritas no uso de recursos escassos, bem como, na disponibilização consistente de assistência técnica, a fim de aumentar sua eficiência econômica e reduzir os impactos ambientais na produção agrícola (COSTA, 2011).

Quando se estuda a agricultura familiar no contexto de um agroecossistema, é preciso considerar que este é consequência do projeto agrícola, ou seja, do sistema de tecnologia; das condições ambientais (clima, solo, topografia, vários organismos da área) que definem os recursos disponíveis para implantação de um agroecossistema; dos agricultores e de suas condições sociais (valores humanos, instituições e habilidades), que influenciam na interação entre eles e o ecossistema de que eles fazem parte, determinando como a tecnologia pode ser empregada para moldar o ambiente (MARTEN, 1988).

Agroecossistemas, segundo Sarandón (2014), são sistemas muito complexos com componentes biológicos que foram distribuídos no tempo e no espaço, interagindo com componentes socioculturais (objetivos, racionalidades, conhecimentos e cultura dos agricultores). O agroecossistema pode ser considerado equivalente a um sistema de produção, sistema agrícola ou unidade de produção. Nesse caso, é o conjunto de explorações e de atividades realizadas por um agricultor, com um sistema de gestão próprio (FEIDEN, 2005).

Para Altieri (1999), os agroecossistemas se apresentam com configurações próprias em cada região, sendo um resultado das variações locais de clima, solo, das relações econômicas, da estrutura social e da história. O estudo acerca dos agroecossistemas de uma região envolve tanto a produção de agricultura comercial como também para suprir as necessidades de alimentação da família, utilizando níveis altos e baixos de tecnologia, dependendo da disponibilidade de terra, capital e mão de obra.

A sustentabilidade dos agroecossistemas pode ser entendida de diferentes formas, segundo o nível hierárquico a partir do qual é percebida (global, nacional, regional e local). Em termos mais agregados, se refere à manutenção de um estoque de recursos naturais, utilizando carga humana e não humana, com capacidade de ofertar de forma permanente e estável produtos de origem agrícola, promovendo a distribuição equitativa dos seus benefícios e custos (FERRAZ, 1985).

Na discussão da sustentabilidade, se destacam as suas várias dimensões (ambiental, econômica, social e cultural) como pressupostos básicos de análise das condições ambientais, do sistema de tecnologia adotada e das condições econômicas e socioculturais dos atores envolvidos. A busca pelo ideal da sustentabilidade suscitou no âmbito global a partir da conferência de Estocolmo, em 1972, a tomada de consciência dos problemas ambientais e das relações com o modelo atual de desenvolvimento. Naquele momento, se questionavam os problemas ambientais globais, que se acumularam desde o advento da Revolução Industrial e agora passariam a atingir todas as nações (CUNHA *et al.*, 2013).

Ao longo dos últimos anos, as investigações referentes a indicadores ambientais e de sustentabilidade se intensificaram, buscando construir instrumentos adequados para aferir a sustentabilidade em diferentes contextos, e que os sistemas rurais e os agroecossistemas são importantes *locus* para estudos sobre essa temática, sobretudo por estarem estreitamente vinculados à base dos recursos naturais (PASSOS; PIRES, 2008).

### **Desenvolvimento regional e local**

O desenvolvimento regional a nível mundial esteve por longos anos ligado ao crescimento econômico, considerando-se regiões menos desenvolvidas aquelas que possuem pouco ou quase nenhum acesso aos bens econômicos. Nas últimas décadas, esta visão vem sendo revisitada por vários teóricos do desenvolvimento regional, muito em virtude das crises que o crescimento econômico representou para a humanidade: diversas nações amargam problemas como a crise ambiental, a concentração de renda, a flexibilização do mercado de trabalho gerando desemprego estrutural e o fenômeno das migrações em virtude da pobreza generalizada (BELINGIERI, 2017).

O desenvolvimento é um dos temas mais abordados na ciência econômica. Os economistas clássicos como Adam Smith e David Ricardo do século XVIII defendiam o desenvolvimento a partir da acumulação de riquezas, controle sobre o processo produtivo, crescimento e progresso baseados na divisão do trabalho especializado. Defendiam também o livre comércio, baseado

nas vantagens comparativas de cada país, sendo a riqueza nacional a divisão das riquezas entre capitalista e trabalhadores.

Além das teorias dos economistas clássicos podemos identificar duas grandes teorias, a de Marshall, no final do século XIX, que identificou as vantagens advindas da aglomeração territorial de empresas, que é a base dos distritos industriais e dos clusters; e a de Schumpeter (1982), no começo do século XX, que escreveu o fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico, baseado na inovação, liderada por um empreendedor (HUNT, 1981). Na metade do século XX, geógrafos alemães, dentre os quais Weber, Christaller e Losch, também desenvolveram teorias da localização, que levavam em conta a disposição geográfica do mercado e os custos de transporte (FUJITA *et al.*, 2002).

As Teorias do Desenvolvimento Regional têm sua fundamentação teórica nas ideias de Keynes, que tem como elemento fundamental a existência de uma atividade econômica principal, que se propagará dinamizando os demais setores da economia, gerando o crescimento. Trata-se do paradigma de cima para baixo, ou centro abaixo, baseado numa força externa, exógena, que se instala na região e dá origem ao desenvolvimento (POLESE, 1998).

As teorias do desenvolvimento local, segundo Bastos (2005), se fortalecem a partir das décadas de 1970 e 1980, baseado no chamado desenvolvimento. Para esta autora, nesse momento, ocorreu uma grande reestruturação econômica, social, superando o modelo industrial fordista, nas economias de escala, para um modelo de acumulação flexível, baseado na eletrônica e na informática, e caracterizado pela redução do tamanho das plantas industriais e pela robotização da produção, desverticalização e terceirização da produção, com o conseqüente aumento da proximidade entre as empresas, formando redes entre produtores e fornecedores.

Benko (2001) afirma que a crescente internacionalização da atividade econômica e a redefinição das funções clássicas do Estado modificam as escalas territoriais, fortalecendo os níveis de ação locais e regionais, elegendo as regiões e lugares como fontes de vantagens concorrenciais e os atores locais como determinantes da competitividade das atividades econômicas. A partir da década de 1980, o local (a cidade, a região) surge como um novo protagonista para o desenvolvimento territorial local.

Portanto, esse novo modelo de desenvolvimento é uma oposição ao modelo de desenvolvimento regional, exógenos, de cima para baixo. O desenvolvimento endógeno supõe o território como fator estratégico de desenvolvimento, que parte das potencialidades socioeconômicas originais do local, enraizadas nas condições locais, de baixo para cima. O

território passa a ser o grande agente de transformação, superando a ideia de fornecedor de recursos para as atividades econômicas.

No caso do desenvolvimento regional na Amazônia, existem alguns aspectos a serem considerados, como a história da colonização portuguesa, na medida em que a Amazônia por longos séculos foi fornecedora de produtos extrativistas, com forte escravidão indígena e sem investimentos para acessar novos conhecimentos científicos e tecnológicos que pudessem superar a imagem de paraíso verde, vazio demográfico que supostamente estava no imaginário da maioria dos planejadores de desenvolvimento para a região (SINGER, 1976).

A partir da década de 1950, teve início no Brasil o modelo industrial, onde a ideologia do progresso está intimamente ligada ao desenvolvimento industrial. Nesta visão de desenvolvimento, o homem Amazônico extrativista é visto como um obstáculo para o avanço do processo civilizatório. O moderno e o industrial devem se sobrepor ao modelo extrativista dos ribeirinhos, caboclos e índios que, nesta visão, seriam seres genéricos e ignorantes, sem essência e individualidades.

Esse desprezo ao local favoreceu a submissão na qual se sustenta a ideologia do progresso e da modernidade. Quanto à Amazônia, ela é representada como uma terra virgem, inacessível, uma selva impenetrável e misteriosa, imagens que se prolongariam na representação de um deserto, de um espaço vazio de civilização, associado à suposta ausência de cultura dos povos indígenas, o que, afinal de contas, vai se materializando o descentramento geográfico que acaba por criar o mito de uma marginalidade histórica. Essa ideia de vazio demográfico da região, se fortaleceu a partir da década de 1960, onde os planos governamentais para a Amazônia necessitavam ser integrada ao capitalismo nacional, iniciando-se diversos projetos de construção de estradas, portos e aeroportos (infraestrutura) e projetos voltados para o setor agropecuário, ao mesmo tempo que madeireiros, garimpeiros cobiçavam e exploravam diversas terras indígenas, gerando diversos conflitos entre estes agentes e os indígenas (THIERION, 2014).

Nas últimas décadas, a evolução do conceito de desenvolvimento caminhou do paradigma econômico (baseado no crescimento do PIB) para paradigmas baseados no capital social, humano e sustentável, ou seja, passou a entender que o crescimento da economia deverá, naturalmente, transformar-se em desenvolvimento social que distribua renda, gere igualdade e justiça social e ambiental (LATOUCHE, 2000).

## **Uso de tecnologias na agricultura familiar**

Com o aumento na demanda de determinados produtos, surge a necessidade da intensificação da produção, com o uso de tecnologias e insumos, sendo a mecanização um componente básico na maioria das estratégias de desenvolvimento agrícola em nível mundial (BALSADI *et al.*, 2002).

Entretanto, é preciso considerar que a implantação do “pacote tecnológico” da agricultura convencional em detrimento aos aspectos positivos, trouxe também impactos negativos. Por isso, a tecnologia a ser empregada na agricultura familiar não pode ser homogênea, oriunda apenas de tecnologias geradas fora do sistema, pois os agricultores possuem conhecimentos acumulados que devem ser aproveitados (KAMIYAMA, 2011). O que se observa como ideal para o desenvolvimento de tecnologias que atendam aos anseios dos produtores e não degradem os recursos naturais, seria a combinação do tradicional e do moderno, numa perspectiva dialógica, que permita melhorias significativas na produção, com preservação cultural e sustentabilidade ambiental e social (MENEGHETTI; SOUZA, 2015).

Chiavenato (2011) entende tecnologia como um conjunto de conhecimentos empregados na produção e na comercialização de bens e de serviços. Tais conhecimentos podem ser científicos ou empíricos, ou seja, resultado de observações, experiências cotidianas, aptidões específicas, tradicional, oral ou escrita. Chiavenato (2010) considera que a tecnologia implica na necessidade de avaliar e de atualizar a organização para acompanhar e aproveitar os processos tecnológicos. As organizações excelentes não são as que detêm a tecnologia mais avançada e sofisticada, mas aquelas que sabem extrair o máximo proveito de suas tecnologias atuais. O preparo e a capacitação das pessoas estão por trás disso, pois são estas que aplicam e operam a tecnologia existente na organização.

Tendo como base esta definição, a tecnologia nem sempre é gerada em um centro tecnológico de pesquisa (MENEGHETTI; SOUZA, 2015). No sistema familiar, muitas vezes a tecnologia surge da observação na prática realizada, por meio do uso dos recursos da terra, da floresta e das águas, presentes nesse modo de vida (MESQUITA; MENDES, 2012).

Como exemplo de tecnologia utilizada pelo sistema de produção familiar, pode ser citada a produção de açaí orgânico manejado (neoextrativismo), que favorece o aumento da produtividade, melhora a forma de trabalho e diminui os acidentes com a colheita do açaí, em função de que este não desenvolve palmeiras altas e finas, o que provocava muitos acidentes de trabalho (FABRÉ *et al.*, 2006).

Seguindo uma perspectiva ecossocial, Costabeber e Caporal (2003) traçaram alternativas tecnológicas para o desenvolvimento rural sustentável: “1. multifuncionalidade e policultivos; 2. eficiência produtiva e eficiência energética e/ou ecológica; 3. conservação dos recursos naturais não renováveis, 4. proteção da biodiversidade e sustentabilidade futura; 5. manejo metódico e fino (especialmente dos solos); e 6. atividades artesanais de menor impacto ambiental e com maior relevância social”. As formas de comercialização dos produtos também precisam ser observadas para o desenvolvimento rural a partir de inserções tecnológicas. É preciso buscar alternativas que não deixem os agricultores tão dependentes do mercado, sendo o associativismo e o cooperativismo bons exemplos disso, já que deste modo, podem se defender melhor diante de perdas econômicas.

As cooperativas, enquanto promotoras do desenvolvimento sustentável, se modernizam, buscando instrumentos de devolução do poder local, em um contexto socioeconômico que facilita as transações dos pequenos agricultores (OCDE, 1998). De acordo com a Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB (2017), cooperativa é uma sociedade autônoma, composta por pessoas que se unem, voluntariamente, para satisfazer aspirações e necessidades econômicas, sociais e culturais, por meio de uma empresa de propriedade comum e democraticamente gerida. Freitas *et al.* (2012) afirmam que essas ações coletivas podem ser consideradas inovações institucionais e estratégias efetivas para a transferência de tecnologias associada à construção de um desenvolvimento baseado em princípios de sustentabilidade.

### **Dimensões para análise da sustentabilidade**

As três principais dimensões utilizadas há algum tempo para a avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas são as dimensões econômica, social e ambiental. Autores como Sachs (2002) defendem a utilização de alguns critérios de classificação ainda mais minuciosos e que incluem dimensões como a cultural, territorial, ecológica e política. Segundo este mesmo autor, a sustentabilidade, que muitas vezes tem uma vinculação quase exclusiva com a preservação ambiental, deve destacar como finalidade do próprio desenvolvimento, as relações com a cultura do povo, a forma como o governo traça suas políticas de reconciliação entre desenvolvimento e conservação da biodiversidade.

#### **Dimensão Social**

Dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, uma das dimensões é a social. Na prática, o crescimento econômico deve vir acompanhado da preservação do meio ambiente e

especialmente de uma política que respeite e apoie o progresso do bem-estar e crie uma satisfação social.

A Constituição da República Federativa do Brasil, em seu Artigo 6º, declara que são direitos sociais: a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, e a assistência aos desamparados. (BRASIL, 2019). “A dimensão social corresponde, portanto, ao atendimento das necessidades humanas, qualidade de vida e justiça social, oferecendo indicadores sobre saúde, população, educação, trabalho e rendimento, habitação e segurança” (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009, p.653).

Na obra Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável, ao se expressar sobre as dimensões, Sachs (2002) salienta que a sustentabilidade social vem em primeiro lugar, por se destacar com a própria finalidade do desenvolvimento, sem contar com a probabilidade de que um colapso social ocorra antes da catástrofe ambiental. A partir da dimensão social, busca-se uma maior equidade intra e intergeracional, promovendo uma distribuição mais equitativa, tanto dos custos quanto da produção entre os beneficiários da geração presente e futura. Também se relaciona com a produção e consumo de alimentos mais saudáveis, com uso de tecnologias que visam à eliminação do uso de insumos tóxicos e que garanta uma qualidade de vida à população (CAPORAL; COSTABEBER, 2004, SARANDÓN; FLORES, 2014); Uma importante contribuição social da agricultura familiar para a sustentabilidade da produção de alimentos é a capacidade de gerar empregos diretos e indiretos e de contribuir para a redução de fluxos migratórios, reduzindo a urbanização vertiginosa e desestruturada. (ALMEIDA, 2004).

Para Sepúlveda (2008), quando se analisa o desenvolvimento rural sustentável com enfoque territorial, o principal destaque e o centro das discussões se encontram no ser humano, sua organização social, cultural, modos de produção e padrões de consumo. Salienta, ainda, que se trata entre outros, de um processo de fortalecimento de sujeitos, grupos e organizações para que eles possam se constituir como atores sociais e se consolidar como tais. Neste contexto, a principal ênfase fica a cargo da equidade, que é fundamental para o desenvolvimento.

#### Dimensão Econômica

Embora deva existir um equilíbrio entre as três dimensões da sustentabilidade, costumeiramente, tem se dado mais relevância à abordagem econômica nas avaliações dos

agroecossistemas. Talvez por ser esta que reflita o retorno financeiro e econômico e tenha impacto direto no modo de vida do grupo familiar.

De acordo com Reiniger *et al.* (2017, p.44), a dimensão econômica “está relacionada ao balanço entre ganhos e perdas econômicas no processo produtivo, mas também a todas as estratégias que os agricultores encontram para se inserir no mercado, seja local, regional ou global”. Já Caporal e Costabeber (2004) descrevem que não basta somente buscar resultados melhores em cultivos e produtividade, pois podem trazer uma significativa redução na renda, criar uma crescente dependência de fatores externos além de perdas ambientais que podem resultar em perdas econômicas no curto ou médio prazo.

No método Biograma, Sepúlveda (2008) relata que a dimensão econômica está relacionada com a capacidade produtiva e o potencial econômico dos territórios rurais com a finalidade de gerar bens e riquezas necessárias para o momento presente e futuro dos seus habitantes. De acordo com Sachs (2002), a sustentabilidade econômica aparece como uma necessidade, mas em hipótese alguma é condição prévia para as outras dimensões, pois um transtorno econômico traz conseqüentemente um transtorno social, que, por seu lado, obstrui a sustentabilidade ambiental.

#### Dimensão Ambiental

A partir da Revolução Verde nos anos 60 e 70, se acreditava que a fome no mundo seria solucionada com o aumento da produtividade através do desenvolvimento de novas sementes, novas práticas de plantio, controle de pragas, uso de novas tecnologias e, principalmente, o uso intensivo de novos fertilizantes e defensivos agrícolas. Entretanto, mesmo com todas as transformações ocorridas no meio rural, os preços dos produtos alimentares continuaram elevados, aumentando ainda mais a fome e a desnutrição, o que desencadeou alguns debates e críticas em torno da nova forma de praticar agricultura, principalmente, quanto à questão da escassez dos recursos e uso excessivo de agrotóxicos (ANDRADE, 2012).

Segundo Altieri e Nicholls (2000), esse processo despontou a nível mundial, um consenso em relação à necessidade de adoção de novas estratégias de desenvolvimento agrícola, para garantir uma produção de alimentos estável e que esteja de acordo com a qualidade ambiental. A importância disso é a necessidade de busca constante por uma maior segurança alimentar, contribuindo para a erradicação da pobreza e, sobretudo, proteção do meio ambiente, preservando os recursos naturais.

O movimento ambiental dos anos 1960 a 1970 trouxe uma grande contribuição intelectual à agroecologia, devido a assuntos relacionados ao ambientalismo que coincidiram

com a agroecologia. Segundo Altieri (1999), agroecologia é uma ciência emergente que estuda os agroecossistemas integrando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia. Foram incluídos nos discursos agroecológicos, atitudes críticas em relação à agronomia voltada para a produção, e, fizeram crescer a sensibilidade em relação a muitos assuntos relacionados aos recursos naturais. Através das práticas agroecológicas se objetivou a permanência das famílias no campo com o manejo sustentável dos solos, a conservação dos recursos naturais, a valorização dos saberes locais e a independência dos pequenos agricultores que comercializam seus produtos sem a presença de agentes intermediários (atravessador) (MEIRELLES, 2004).

A sustentabilidade ecoambiental do desenvolvimento se refere tanto à base física do processo de crescimento, com o objetivo de conservar a dotação de recursos naturais incorporada às atividades produtivas, como à capacidade de sustento dos ecossistemas, isto é, a manutenção do potencial da natureza para absorver e se recompor das agressões antrópicas e dos resíduos das atividades produtivas (GUIMARÃES, 2001).

De acordo com Caporal e Costabeber (2004), “cuidar da casa” é uma premissa essencial para ações que se queiram ser sustentáveis, o que exige, por exemplo, não apenas a preservação e/ou melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo (aspecto da maior relevância no enfoque agroecológico), mas também a manutenção e/ou melhoria da biodiversidade, das reservas e mananciais hídricos, assim como dos recursos naturais em geral.

Considerando que a agricultura é uma atividade causadora de impactos ambientais decorrentes da substituição de uma vegetação naturalmente adaptada por outra que exige a contenção do processo de sucessão natural, visa a ganhos econômicos. O desafio, então, consiste em buscar sistemas de produção agrícola adaptados ao ambiente de tal forma que a dependência de insumos externos e de recursos naturais não renováveis seja mínima (ALTIERI, 2004).

### Dimensão Institucional

A década de 1990 parece ter sido o marco mais importante no que diz respeito à visibilidade da agricultura familiar para a produção de alimentos no Brasil, quando ocorreu a criação de instituições de apoio a esta forma de agricultura, especialmente com a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), por meio do decreto Lei nº 1.946, com o objetivo de promover o desenvolvimento rural em regiões deprimidas ou de baixa renda (DECRETO LEI Nº 1.946, 1996).

Em 2006, foi criada a Lei da Agricultura Familiar, reconhecendo oficialmente este tipo de agricultura como profissão no mundo do trabalho, estabelecendo conceitos, princípios e instrumentos destinados à formulação das políticas direcionadas à Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, por meio da Lei n.º. 11.326, que considera agricultor familiar e empreendedor familiar rural como aquele que pratica atividades no meio rural (BRASIL, 2006).

A Organização das Nações Unidas (ONU) destacou o ano de 2014, como o ano Internacional da Agricultura Familiar, demonstrando o potencial que as famílias de agricultores possuem para auxiliar na erradicação da fome e na preservação dos recursos naturais, buscando elevar o perfil da agricultura familiar e dos pequenos produtores, concentrando a atenção do mundo sobre seu papel significativo no combate à fome e à pobreza, fornecendo alimentos com segurança alimentar e nutricional, melhorando os meios de manutenção da vida a gestão dos recursos naturais, proteção do meio ambiente, e alcance do desenvolvimento sustentável, em particular nas zonas rurais (MACDONALD, 2014).

Para alcançar a sustentabilidade na agricultura familiar, as organizações precisam desenvolver medidas que, atendendo a legislação vigente, amenizem ou eliminem os efeitos gerados ou estimulados por seu processo produtivo ao meio ambiente e à sociedade. Estas práticas possibilitam a continuidade de suas atividades e a melhoria de sua imagem mercadológica como empreendimento sustentável (KESSELER *et al.*, 2014).

Entretanto, existe uma luta desigual quando há uma crescente confrontação entre a agricultura familiar e os chamados mercados agrícolas e as indústrias agroalimentares, os tais impérios alimentares, que cada vez mais agem direta ou indiretamente nos mercados para ter o controle da produção e o consumo dos alimentos. Isso tudo tem um efeito de pressão sobre o pequeno agricultor, para obter áreas maiores e maior volume de produção e encontrar uma plataforma de tecnologia que atenda necessidades específicas da agricultura familiar. Há necessidade também de busca por mercado internacional, melhoria da gestão da propriedade, garantindo a renda e elevação da produtividade da área, mantendo seus custos sob controle, para alcançar bons resultados na produção e melhorar continuamente a qualidade dos produtos (KARNOPP; OLIVEIRA, 2012).

Diante desses fatores, é importante a participação do pequeno agricultor em associações de classe, cooperativas e outras entidades relacionadas à atividade, o que lhe dará a força e capacidade de resiliência, primordial para manter não somente o nível de sustentabilidade econômica, mas principalmente a sustentabilidade social (FREITAG, 2020). As cooperativas,

enquanto promotoras do empreendedorismo social, buscam instrumentos de devolução do poder local, sendo uma via promissora do desenvolvimento sustentável, especialmente num contexto socioeconômico que regula e facilita as transações dos pequenos agricultores (OCDE, 2008).

Para Abramovay (2010), os movimentos sociais influenciam o desenvolvimento territorial por sua própria existência, como forças que atuam no sentido da democratização das oportunidades de geração de renda, e sua extraordinária capacidade de construir organizações econômicas com força coletiva empreendedora surpreendente. Para se inserirem nos mercados e resistir às desigualdades geradas pelo mundo contemporâneo, os setores populares têm desenvolvido diversas iniciativas de geração de trabalho e renda, como cooperativas e associações (FERREIRA *et al.*, 2014). Bernardo e Ramos (2016), em Ibiúna/SP, evidenciaram a geração de renda por meio da venda de produtos orgânicos através da Cooperativa Agropecuária de Ibiúna (CAISP) atendendo ampla rede de supermercados, além de manter a boa qualidade de seus produtos, assegurar a permanência dos produtores no campo, agregando valor à produção, melhoraram a qualidade de vida de todos os envolvidos no trabalho contribuindo para o desenvolvimento agrícola da região, sem abrir mão da preservação e conservação ambiental.

Para Lauschner (1994) o modelo cooperativo é definido como o grupo de produtores rurais que em conjunto por meio de cooperativas, compram e vendem assegurando poder econômico e igualdade para todos. Estimular a organização dos produtores e trabalhadores rurais por meio de associações ou cooperativas, legitima a sua participação nas tomadas de decisão em atendimento as demandas sociais básicas.

Em decorrência de pressões de atores sociais, como os sindicatos dos trabalhadores rurais, ou de pesquisas isoladas sobre diversas microrregiões, também dentro da própria EMBRAPA, houve uma revalorização da pequena produção no processo do desenvolvimento agrário (ABRAMOVAY, 1997).

Nesse sentido, vários programas foram lançados para fortalecer a agricultura familiar, como o PRONAF. A fim de gerar a articulação política entre os atores sociais e instituições foi criado e implementado o programa de aquisição de alimentos (PAA) do governo federal, que tem como objetivo atuar na esfera da comercialização da produção e sua distribuição aos beneficiários atendidos pelas ações de cobertura social e assistencial do Estado, e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), onde obrigatoriamente 30,0% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), devem ser

aplicados na aquisição de gêneros alimentícios provenientes da agricultura familiar. Com estes programas, o governo garante mercado estável para os produtores, em seu próprio município e região, contribuindo para a economia local. Estes programas têm se destacado e apontados como exemplos a outros países (RIBEIRO; PEREIRA, 2015).

### **Caracterização da produção do abacaxi**

O abacaxizeiro é descrito sendo, provavelmente, originário das zonas central e sul do Brasil, o nordeste da Argentina e o Paraguai. Estudos de distribuição do gênero *Ananas* indicam que o seu centro de origem é a região da Amazônia compreendida entre 10° N e 10° S de latitude e entre 55° L e 75° W de longitude, por se encontrar nela o maior número de espécies consideradas válidas até o momento. Desta forma, a região Norte do Brasil pode ser considerada um segundo centro de diversificação desse gênero (REINHARDT *et al.*, 2000).

O abacaxi é cultivado em mais de 80 países de regiões tropicais e subtropicais. De acordo com os dados da FAO (2019), a produção mundial de abacaxi em 2017 foi de 27,4 milhões de toneladas. Foi constatado crescimento de 12,52% na produção da fruta no período entre 2012 a 2017. Nesse período, foram produzidos em todos os continentes aproximadamente 154,6 milhões de toneladas da fruta, com diferenças significativas nos níveis tecnológicos de cultivo, manejo pós-colheita e nos mercados alvo de frutas. Segundo a CONAB (2020), a principal região produtora do abacaxi é o continente asiático, com 43,63% (67,4 milhões de toneladas), seguida das Américas, com 36,91% (57,04 milhões de toneladas). A região africana é a terceira maior produtora, com representação de 19% da produção mundial (29,4 milhões de toneladas).

Mesmo em grandes países como o Brasil, há grandes variações nesses aspectos devido aos contrastes nas condições ambientais regionais e fatores sociais que representam fortes desafios a serem enfrentados por produtores e comerciantes. Costa Rica e Indonésia são exemplos de indústrias de abacaxi com alto insumo tecnológico e resultado principalmente voltado para os mercados internacionais. A Austrália, um produtor menor, tem um nível de insumo semelhante, mas as frutas são direcionadas ao mercado interno. Por outro lado, há muitos países, como o Brasil, onde este fruto é produzido em sua maioria por pequenos produtores com poucos insumos e sua produção é direcionada ao mercado nacional (GARCIA *et al.*, 2013).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2019), o abacaxi é produzido praticamente em todo território brasileiro e no período entre 2012 a 2018, a produção

atingiu cerca de 11,9 bilhões de fruto, sendo que o resultado anual demonstra uma média de 1,7 bilhões de frutos. No Brasil, as regiões Norte, Nordeste e Sudeste respondem por 97,2% da produção nacional. O Pará passou a ocupar a liderança da produção brasileira, ultrapassando a Paraíba, respondendo por 21,8% do volume nacional e obteve o segundo maior incremento entre os principais produtores (+95,9%). São Paulo foi o maior destaque, com crescimento de 255% entre os anos de 2017 e 2018 (IBGE - Produção Agrícola Municipal - PAM, 2018).

Apesar da expressiva produção, a participação do Brasil no mercado internacional não é relevante. Os supermercados e as empresas importadoras que dominam o mercado externo exigem um fruto com características específicas, tais como: polpa e casca amarela, formato cilíndrico, coroa pequena, sabor adocicado e baixa acidez (SANCHES; MATOS, 2013). Entretanto, no período de 2012 até agosto de 2019, o país exportou aproximadamente 48 mil toneladas da fruta, totalizando o montante de US\$ 80 milhões. Deve-se registrar que, a partir de 2018, o país aumentou significativamente o destino do abacaxi processado. Esse movimento incluiu mercados consumidores potenciais, como o americano e o europeu, indicando que há espaço para atuação e crescimento do setor exportador (CONAB, 2020).

Uma importância que contribui para o potencial comercial do abacaxi é a presença da enzima bromelina na composição. Essa enzima hidrolisa proteínas, peptídeos, ésteres e amida e são obtidas de diferentes partes da planta como folhas, caules, frutos, cascas e resíduos industriais. Entretanto, a matéria-prima mais empregada são os caules de abacaxizeiros adultos. A bromelina pode ser empregada no amaciamento de carnes, na clarificação de cervejas, na fabricação de queijos, no preparo de alimentos infantis e dietéticos, no tratamento de couros, na indústria têxtil para o tratamento de lã e na indústria farmacêutica (SANCHES; MATOS, 2013).

A produção amazonense de abacaxi é destinada ao mercado interno de frutas frescas, o qual ainda não é exigente em qualidade, mas para que se conquistem outros mercados só será possível com o aperfeiçoamento dos sistemas produtivos praticados pelos produtores, com o uso de tecnologias que promovam a melhoria qualitativa e quantitativa da produção, com a regularidade da oferta e preços competitivos (SILVA *et al.*, 2004). De acordo com Souza (2002), são necessários o desenvolvimento tecnológico e a inovação para a agricultura familiar pela promoção da organização, visando à inserção nos mercados, pela capacitação no seu sentido mais amplo, na criação de mercados de alto valor agregado com escala de produção familiar.

## Tecnologias recomendadas para produção de abacaxi

Para aumentar as chances de êxito na exploração comercial de abacaxi é fundamental o uso de tecnologias adequadas e aquelas recomendadas para o cultivo deste estão representadas na Figura 01.

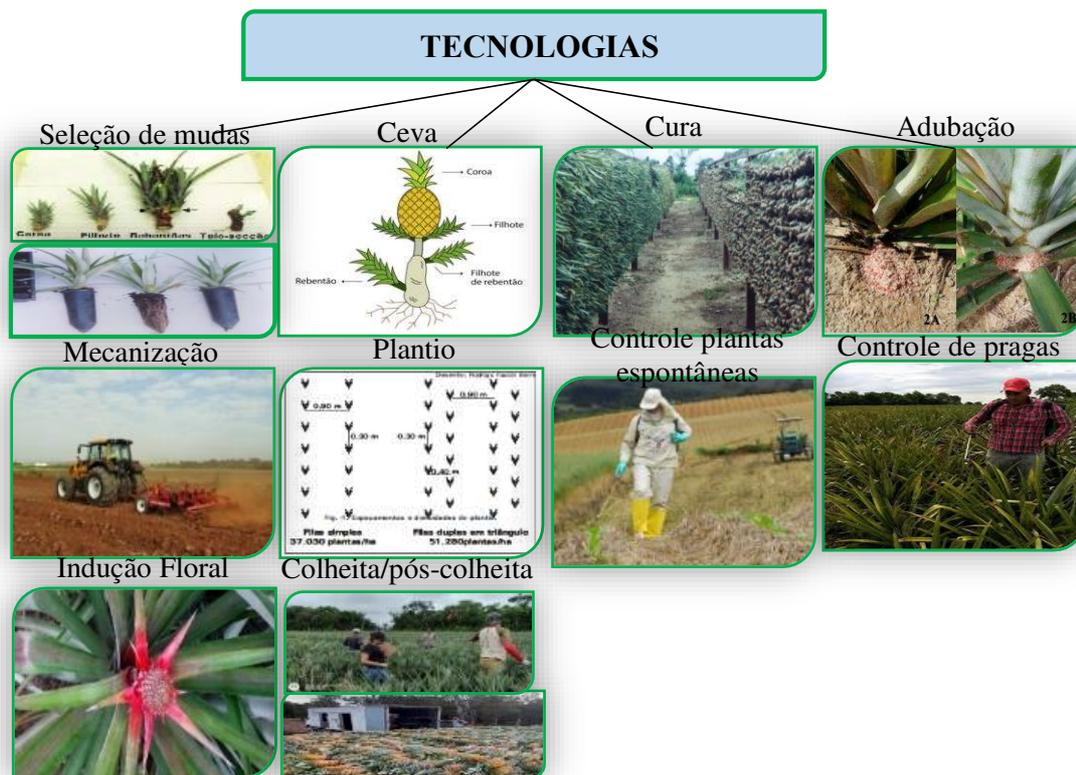


Figura 01: Tecnologias recomendadas para produção de abacaxi.  
Fonte: Reinhardt *et al.* (2000); Teixeira (2020).

Para se obter mudas de boa qualidade, estas devem ser retiradas de plantas saudáveis, livres de ataques de pragas e doenças, vigorosas, devendo-se descartar rigorosamente, aquelas que apresentarem sinais de goma ou resina. Os tipos de mudas mais usadas no Brasil são os filhotes ou mudas-de-cacho, que aparecem logo abaixo da base do fruto; e os rebentões, são aqueles que brotam do talo da planta (TEIXEIRA, 2020).

Como forma de uniformizar o crescimento das mudas recomenda-se que estas permaneçam na planta após a colheita do fruto, até atingirem tamanho ideal para o plantio, sendo este processo denominado ceva. Para cicatrização da lesão oriunda do corte na retirada da muda, redução da população de cochonilhas e eliminação do excesso de umidade da muda, é recomendado que se proceda com a cura, que consiste na exposição das mudas ao sol, com a base virada para cima, sobre as próprias plantas mãe ou espalhando-as sobre o solo em local próximo ao do plantio. Esta prática é recomendada visando acelerar a cicatrização da lesão

oriunda do corte, reduzir a população de cochonilhas e eliminar o excesso de umidade da muda (TEIXEIRA, 2020).

Segundo Reinhardt *et al.* (2000), boas condições de aeração e drenagem são de primordial importância para o cultivo do abacaxi, pois favorecem o desenvolvimento do sistema radicular da planta. O preparo do solo normalmente é feito por meio de uma aração e duas gradagens, podendo variar.

Antes do plantio os sulcos devem ser preparados com 20 cm de profundidade procedendo com a adubação de implantação. O plantio das mudas pode ser feito em filas simples (0,90x0,40 m), com densidade de 37.030 plantas/ha ou duplas (0,90x0,30x0,40) e densidade de 51.280 plantas/ha, dando preferência ao sistema de fileiras duplas. Plantios mais adensados proporcionam maior produção por área, porém, individualmente os frutos alcançam pesos menores, sendo que no mesmo talhão as mudas devem ser sadias, do mesmo tipo e tamanho (SILVA *et al.*, 2004).

O abacaxi é exigente em nutrientes, principalmente nitrogênio e potássio. O abacaxizeiro absorve os seguintes macronutrientes: Potássio (K) > Nitrogênio (N) > Cálcio (Ca) > Magnésio (Mg) > Enxofre (S) > Fósforo (P). Em relação aos micronutrientes, tem-se em ordem decrescente: Ferro (Fe) > Manganês (Mn) > Zinco (Zn) > Boro (B) > Cobre (Cu). (SOUZA; OLIVEIRA, 2009).

A quantidade de adubo a ser aplicado na cultura do abacaxi deve levar em conta: a) exigências nutricionais da planta; b) capacidade de suprimento de nutrientes pelo solo; c) nível tecnológico utilizado; d) densidade de plantio; e) rentabilidade da cultura e; f) resultados locais e/ou regionais de trabalhos experimentais voltados para a otimização de doses de nutrientes da cultura (TEIXEIRA, 2020).

Para uma adequada adubação é necessária a análise de solo em laboratório credenciado para a recomendação ideal de calagem e adubação. A correção do solo é feita pela calagem e tem como finalidade diminuir a acidez e elevar o pH do solo, bem como corrigir deficiências de cálcio e magnésio e eliminar efeitos tóxicos provocados pelos excessos de alumínio e manganês. A calagem deve ser realizada a fim de elevar o pH até 5,5 e a saturação de bases entre 50% e 60%. A calagem deve ser realizada até 60 dias antes do plantio e o pH do solo deve ser mantido na faixa de 4,5 a 5,5. De um modo geral, para atender as necessidades da cultura, deve-se colocar no plantio, por metro de sulco: 100 g de calcário dolomítico, 50 g de superfosfato triplo, 5 g de fritas contendo micronutrientes e 3L de esterco curtido (SILVA *et al.*, 2004).

Na primeira adubação de cobertura recomenda-se que os adubos sejam direcionados junto às plantas, pois ainda estão muito jovens. A partir da segunda aplicação, em cobertura, o adubo pode ser aplicado nas axilas das folhas mais velhas localizadas na base da planta (TEIXEIRA, 2020).

Planta de crescimento lento e de sistema radicular superficial, o abacaxizeiro é sensível à concorrência de plantas espontâneas que contribuem para atrasar o desenvolvimento da cultura e reduzir a sua produção. Por isso, é recomendável manter a cultura sempre limpa, principalmente nos primeiros cinco a seis meses após o plantio (REINHARDT *et al.*, 2000). As plantas espontâneas devem ser controladas com capinas manuais (enxada), roçadeiras manuais e uso de cobertura morta.

O plantio do abacaxi consorciado com outras culturas é uma prática que permite também a redução nos custos de implantação da cultura. Pode ser feito com culturas de ciclo curto como: feijão (*Phaseolus vulgaris*), melancia (*Citrullus lanatus*), feijão caupi (*Vigna unguiculata*), arroz (*Oryza sativa*), milho (*Zea mays*) que são plantadas nas entrelinhas e, em geral, colhidas apenas uma vez abrangendo a fase inicial do ciclo da cultura.

O florescimento natural do abacaxi ocorre de forma desuniforme, em decorrência de fatores ambientais e climáticos, assim como o amadurecimento do fruto dificultando e onerando a colheita. A prática da indução floral artificial, que consiste na aplicação de produtos indutores como o carbureto de cálcio e os produtos à base de etefon (ethrel, arvest ou similar) na roseta foliar (olho da planta) ou da sua pulverização sobre a planta, garantindo a antecipação e, principalmente, homogeneização da época de florescimento e colheita do abacaxizeiro. A época mais adequada para a indução depende de vários fatores, principalmente do planejamento da data de colheita. Geralmente, 5 a 6 meses depois da indução, os frutos estão aptos para a colheita. Em geral, recomenda-se que a indução seja feita em plantas de 8 a 12 meses de idade (TEIXEIRA, 2020).

As principais pragas na produção do abacaxi são: broca do fruto (*Strymon basalides*), cochonilhas (*Dysmicoccus brevipes*), percevejos (*Thlastocoris laetus*) e como doença a podridão-do-olho (*Phytophthora nicotiana*). Os danos e as recomendações de controle, estão descritos na Tabela 01.

Tabela 01. As principais pragas e doença que atacam a produção de abacaxi.

Pragas/doença	Danos	Recomendações para o controle alternativo
Broca do fruto	Provocados pela lagarta a partir da sua eclosão, quando imediatamente procura um local entre os frutinhos (frutos simples em disposição espiralada e intimamente soldados ao eixo central ou miolo, formando o fruto composto) onde inicia a perfuração. Como sintoma, exsuda resina entre os frutinhos.	Controle biológico: à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> , cujo intervalo entre aplicações deve ser de sete a dez dias. Controle cultural: Rotação de culturas, destruição de frutos atacados.
Cochonilhas	Atuam sugando seiva nas raízes e nas axilas das folhas. Com o crescimento da população, a cochonilha passa também a infestar os frutos e as mudas. Os sintomas de ataque desta cochonilha ocorrem inicialmente nas raízes que secam e morrem. Na parte aérea, as folhas expressam coloração avermelhada e, posteriormente, amarelada.	No pré-plantio, o controle é realizado eliminando-se os restos culturais da safra anterior, usando mudas de boa qualidade e procedimento de cura das mudas (secagem ao sol). No pós-plantio, deve-se realizar o monitoramento, para identificar a presença de plantas com sintomas de murcha ou com cochonilhas.
Percevejos	Atacam os frutos, pedúnculo da infrutescência (talo) e folhas, causando amarelecimento intenso, podendo levar as plantas jovens à morte. Nas plantas sobreviventes, observa-se queda significativa da produção, em virtude da redução do tamanho dos frutos.	Uso do manejo integrado de pragas - MIP. Essas medidas consistem em monitoramento das pragas, eliminação de partes atacadas, proteção da inflorescência com papel parafinado, utilização de controle biológico ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ) e utilização de plantas biopesticidas como nim ( <i>Azadirachta indica</i> )
Podridão-do-olho	Perda da coloração verde das folhas da planta que passam à amarela. Com o progresso da doença, as folhas começam a enrolar, por causa da perda da turgidez, curvam-se pra baixo	Uso de material propagativo sadio; Utilização de variedades resistentes; Eliminação dos restos culturais; Deixar área em pousio; Proteção das inflorescências

Fonte: Adaptado de Teixeira (2020); Silva *et al.* (2004).

O amadurecimento do abacaxi ocorre apenas enquanto estiver ligado à planta (fruta não climatérica) comprometendo sua qualidade e comercialização, sendo, portanto, necessária sua colheita após o completo desenvolvimento fisiológico. A concentração de açúcares deve ser medida com um refratômetro e deve ser maior do que 14° Brix. A colheita dos frutos deve ser realizada em estádios de maturação diferentes, de acordo com o seu destino e a distância do mercado consumidor (TEIXEIRA, 2020).

O fruto deve ser colhido com 5 cm de pedúnculo e, antes de embalar, deve ser seccionado entre 2 a 3 cm da base do fruto. A superfície do corte deve ser desinfetada para se evitar a penetração de fungos. Os frutos devem ser colhidos e transportados com o máximo de cuidados para evitar danos mecânicos e redução na qualidade do produto.

A seleção dos frutos ocorre eliminando-se aqueles com defeitos. Os que não apresentarem defeitos devem ser classificados por tamanho e grau de maturação. Na separação

por tamanho pode-se dividir os frutos em pequenos, médios e grandes. Quanto à maturação, os frutos podem ser divididos em  $\frac{1}{3}$  maduros,  $\frac{1}{2}$  maduros e totalmente maduros.

O bom acondicionamento dos frutos mantém a qualidade e valoriza o produto no mercado. No transporte, os frutos devem ser colocados sobre as coroas dos anteriores, para reduzir a injúria e facilitar a ventilação entre as camadas. Se o destino dos frutos for um local distante daquele de produção, o transporte deve ser feito em caminhões refrigerados e não sendo possível, realizar o transporte à temperatura ambiente, porém à noite (SILVA *et al.*, 2004).

## ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em agroecossistemas de produtores de abacaxi, no distrito de Novo Remanso ( $3^{\circ} 12' 30''$  S  $59^{\circ}00' 00''$  W), situado no município de Itacoatiara - AM. A partir deste município, o acesso ao distrito é feito através de percurso de 100 quilômetros pela rodovia AM-010, até a interseção com a estrada municipal de acesso à Novo Remanso (Figura 02).

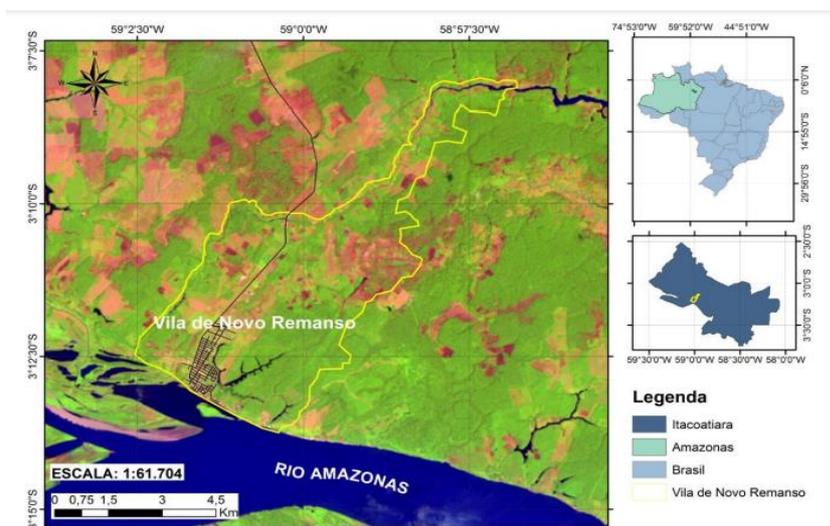


Figura 02. Localização da área de estudo – Novo Remanso.  
Fonte: Alfaia (2019).

## Aspectos Históricos da formação de Novo Remanso

A área de Novo Remanso historicamente parece ter sido ocupada a partir da instalação de uma fábrica para exploração de corantes e essências extraídas de espécies vegetais comuns na região, como o pau Brasil. Esse empreendimento se denominava Usina Brasil, e os vestígios de sua localização e maquinários ainda podem ser encontrados na região. Em 1963, a Usina foi vendida e o novo proprietário tentou unir a exploração das madeiras com uma extensiva

plantação de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), sem alcançar sucesso. No início da década de 1970 as atividades da Usina Brasil foram interrompidas (SILVA, 2017).

Por volta de 1976, o empreendimento foi assumido por um grupo de empresários portugueses, que criaram a Cia. Agrícola Industrial da Amazônia, conhecida como Ciazônia. A Ciazônia atraiu muitas pessoas ao local, com a instalação de diversas famílias, e acabou por dar nome ao lugar, com o objetivo de extração e beneficiamento de madeira. O sucesso do empreendimento não perdurou e já no início dos anos 80 a empresa pediu concordata e suas terras e bens foram penhorados pelo Banco do Brasil, sendo este hoje o principal dono das áreas onde a vila foi instalada (SILVA, 2017).

O nome Novo Remanso parece ter surgido entre os anos de 1976 e 1980, por conta de uma particularidade geográfica do local onde está assentada a vila. Porém, até hoje muitos conhecem a comunidade como “Menino Jesus” e os mais velhos se referem como Ciazônia. Até 1986, o único meio de locomoção na região era através do transporte fluvial. A ideia era cortar a imensa floresta até chegar na Rodovia AM-010 que liga a capital do Estado, Manaus, ao município de Itacoatiara (SILVA, 2017)

As obras de uma trilha de 42 km de mata adentro, tiveram início em 2001, dando acesso à rodovia AM-010 e daí para outras rodovias. Em 2002, o ramal de acesso à região de Novo Remanso foi entregue às comunidades (Engenho, Ramal das Pedras, Fortaleza, Correnteza, Novo Remanso e arredores). Houve um rápido crescimento populacional com a estrada asfaltada, tanto na zona urbana como na rural facilitando o escoamento da produção (SILVA, 2017).

De acordo com o IBGE (2017), a comunidade de Novo Remanso é categorizada como vila do distrito de Novo Remanso, enquadrada como área pouco densa, caracterizada por áreas de transição entre a paisagem rural e urbana com pequenas ocupações nas sedes do distrito, que segundo o último Censo do IBGE, realizado em 2010, é composto por 37 comunidades.

### **Perfil socioeconômico e aspectos organizacionais em Novo Remanso**

O município de Itacoatiara apresenta um IDH de 0,64 ocupando o 5º lugar entre os 62 municípios do Amazonas e a Vila de Novo Remanso possui uma população urbana de 6.950 habitantes e 8.930 habitantes na zona rural, perfazendo o total de 15.880 habitantes (IBGE, 2010).

A organização social local e a integração entre os comunitários estão relacionadas a vários fatores como: o tipo de produção e atividade desenvolvida, crença religiosa, localização

geográfica e muitas delas, pelo grau de parentesco entre os membros de uma mesma família. De modo geral, se observa que a organização sociocultural e do trabalho, dentre outros fatores, apontam uma tendência à modernização em Novo Remanso. É possível observar em seus contextos urbano e rural os aspectos da modernização presente na paisagem, na arquitetura das moradias, nos meios de transporte, nos hábitos e costumes dos comunitários, na especialização do trabalho e ainda, nas práticas laborais que se desenvolvem com a utilização de insumos na produção agrícola, entre outras características, que refletem um estilo de vida urbano, embora as atividades econômicas e culturais estejam ligadas ao contexto do espaço rural (OLIVEIRA; NINA, 2014).

No que diz respeito às festividades, todos os anos, no mês de agosto, em Novo Remanso é realizada a Festa do abacaxi, patrocinada pela Prefeitura Municipal de Itacoatiara em cooperação com a Associação do Desenvolvimento Econômico de Novo Remanso (ADEN), com o objetivo de impulsionar a cultura local e festejar a colheita do produto, que cresce a cada ano (SILVA, 2017).

### **Aspectos de clima, geográficos e fundiários**

A região de Itacoatiara apresenta características de clima Equatorial. É um clima quente e úmido, com 1 a 2 meses secos. A temperatura varia entre 23 a 40° C, com média de 27,1° C para a região do distrito de Novo Remanso (IDAM, 2011; IBGE, 2018). A precipitação no município apresenta comportamento pluviométrico que evidencia o ciclo anual marcado pela estação chuvosa, que ocorre nos meses de dezembro (do ano anterior), janeiro, fevereiro e março (do ano subsequente), estação seca nos meses de junho, julho, agosto e setembro e a estação intermediária nos meses de abril, maio, outubro e novembro. O volume total de chuvas anuais ultrapassa normalmente os 2.500 mm, podendo, no entanto, apresentar grandes desvios em relação aos valores normais (NASCIMENTO, 2009).

Sobre os aspectos geológicos, na formação de Novo Remanso são reconhecidas a formação de alter do chão e depósitos aluvionares, que são materiais sedimentares, ou seja, formados pelo transporte e deposição de sedimentos em rios e lagos. São essencialmente compostos por material arenoso (arenitos) e por argilas, depositados na região em períodos geológicos mais recentes. Esses materiais são transportados pelo rio Amazonas e depositados ano após ano durante as cheias. Ocorrem na área de estudo três principais tipos de solos: latossolo amarelo, plintossolo háplico e argissolo amarelo. De modo geral, são solos que apresentam baixa fertilidade natural. Esta característica contribui para a necessidade crescente

do uso de fertilizantes para a melhoria do solo direcionado ao plantio, exigindo a aplicação de capital e tecnologia (MAIA; MARMOS, 2010).

Nos terrenos de Tabuleiros é possível ainda distinguir os segmentos Escarpas Erosivas do rio Amazonas, que configuram alguns trechos das margens do rio Amazonas. São margens abruptas, nas quais é possível observar exposições dos arenitos da Formação Novo Remanso e materiais constituintes da formação alter do chão. Estas escarpas erosivas resultam da ação do rio, que por processos de solapamento e escorregamento, propiciam o desenvolvimento da erosão da base das barrancas. A rede de drenagem é complementada, principalmente, por igarapés que possuem várias ramificações de pequena profundidade e onde ocorrem acúmulos de sedimentos. Dessa forma, são muito sensíveis às variações de descarga do rio Amazonas. Na época das cheias é comum a união de vários braços de igarapés que se unem formando áreas alagadas, inclusive propiciando a conexão entre microbacias. Também ocorrem pequenos lagos em áreas de cabeceiras que constituem áreas de recarga/nascente dos pequenos igarapés de primeira ordem (SIOLI, 1985).

Novo Remanso apresenta cobertura vegetal nativa típica da região amazônica. Há naturalmente o predomínio da chamada Floresta Ombrófila Densa Aluvial e da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. Contudo, na área selecionada para o estudo, a vegetação nativa se encontra bastante alterada pela ação antrópica, possuindo extensas áreas de pastagens, cultivos agrícolas e trechos com recomposição de vegetação secundária, denominada capoeira, característica de áreas na qual foi retirada a cobertura vegetal primitiva (RIMA-TPNR, 2015).

Em relação aos aspectos fundiários, o distrito de Novo Remanso é constituído de três projetos de reforma agrária, geridos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA que concedeu a esses assentamentos contratos de concessão de uso da terra. Estes documentos equivalem ao título de propriedade da terra e servem para provar a posse legal, obter crédito na rede bancária, elaborar projetos de piscicultura ou manejo e receber benefícios como aposentadoria, auxílio-maternidade, crédito do PRONAF, Bolsa Verde, dentre outros. Ao passo que essa documentação garante segurança jurídica e a posse da terra, como contrapartida para manter a concessão de uso, os assentados têm o compromisso legal de respeitar as regras estabelecidas pelas comunidades, a lei ambiental e as normas do INCRA (INCRA, 2010; 2011).

Esses documentos foram bem recebidos pelos moradores de Novo Remanso, tendo em vista que havia um imbróglgio jurídico na área relacionado à propriedade das terras, o que dificultava o alcance dos subsídios governamentais para a produção. Com a documentação concedida pelo INCRA, foi possível acessar linhas de crédito e os subsídios (IDAM, 2019).

### **Atividades econômicas e apoio institucional**

A região é considerada a maior produtora de abacaxi do Estado do Amazonas e concentra 390 produtores, pertencentes aos núcleos de Novo Remanso e Vila do Engenho. Outras culturas presentes no entorno da comunidade de Novo Remanso são a mandioca (*Manihot esculenta*), maracujá (*Passiflora edulis*), cana-de açúcar (*Saccharum officinarum*) e o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e a laranja (*Citrus sinensis*), ocorrendo sempre em plantios observados em pequenas parcelas de terra (IDAM, 2019).

De acordo com informações da Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas - ADAF, há um total de 300 produtores rurais cadastrados como pecuaristas na região de Novo Remanso. O rebanho bovino é estimado em 30 mil cabeças, sendo que aproximadamente 30% são bubalinos (búfalos).

Em relação à pesca, os pescadores profissionais do município de Itacoatiara estão vinculados à Colônia de Pescadores Z13. A colônia reúne atualmente um total aproximado de 3.600 pescadores no município e região, dos quais aproximadamente 260 residem na comunidade de Novo Remanso e áreas próximas. A atividade é desenvolvida profissionalmente nos períodos de cheia e seca, sobretudo no rio Madeira e em igapós e igarapés (RIMA-TPNR, 2015).

O setor de comércio e serviços atende as demandas mais imediatas da população, especialmente produtores de abacaxi que possuem estabelecimentos comerciais na área urbana da comunidade. A Avenida Afonso Pacheco, que se configura como a continuidade da estrada de ligação com a AM-010, concentra boa parte dos estabelecimentos comerciais e de serviços, sobretudo no trecho mais próximo ao porto (ALFAIA, 2019).

Em Novo Remanso existe um pequeno número de associações e uma cooperativa em funcionamento, a COOPANORE, na Vila. Esta cooperativa se destacou entre os anos de 2017 e 2019 no cenário econômico local, na produção e comercialização de abacaxi, e ainda, com o fornecimento de frutos para atender a demanda dos programas governamentais em parceria com a fábrica UNIFRUT (empresa privada), que se destacou, inclusive com a exportação de frutos para o mercado internacional (SILVA, 2019). A UNIFRUT era a agroindústria responsável pela compra das frutas e pela transformação dos produtos primários em polpa. Existe ainda a Associação dos Moradores do Igarapé do Correnteza, que tem o objetivo de fortalecer a produção agrícola dentre os moradores do igarapé do Correnteza e a ADEN, responsável pela realização da Feira do Abacaxi (MAIA; OLIVEIRA, 2018).

No distrito de Novo Remanso existe uma unidade do Instituto do Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas – IDAM, órgão oficial de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado apresentando como principais atribuições a elaboração, implantação, execução, acompanhamento e controle de planos, programas e projetos de assistência técnica e extensão rural, agropecuária, florestal e pesqueira. O IDAM tem uma participação significativa no desenvolvimento do setor primário nesta região, tendo como objetivo promover o desenvolvimento socioeconômico das 33 (trinta e três) comunidades rurais atendidas pelos serviços da unidade, com um total de 1094 (um mil e noventa e quatro) famílias. A unidade contribui através da assistência técnica aos produtores rurais com o desenvolvimento da agricultura, pecuária, piscicultura, horticultura, dentre outros, assim como na distribuição de sementes, mudas e projetos de financiamentos governamentais (IDAM, 2019).

Em Novo Remanso também está instalado o Escritório de Atendimento à Comunidade (EAC), da ADAF, autarquia vinculada à Secretaria de Estado da Produção Rural – SEPROR, que funciona anexo à unidade local do IDAM. O órgão tem o objetivo de fiscalizar as atividades agropecuárias dos produtores da região, de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e (ALFAIA, 2019).

### **Infraestrutura**

O abastecimento de água é administrado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), sediado em Itacoatiara. A operação na comunidade de Novo Remanso é efetuada por equipe de seis pessoas, sendo quatro técnicos de apoio e dois para serviços administrativos. Cinco desses funcionários são empregados do SAAE e um é lotado na prefeitura de Itacoatiara. Atualmente, a comunidade é abastecida por seis poços profundos (ALFAIA, 2019).

O serviço com maior cobertura no atendimento é o de abastecimento de água por rede (96,2% dos domicílios de Novo Remanso). Porém, o esgotamento sanitário por rede ou fossas sépticas, que é considerado a forma adequada de atendimento, abrangia em 2010, segundo o IBGE, apenas 1,0% dos domicílios particulares permanentes. Mais de 80,0% do esgotamento sanitário era realizado por fossas rudimentares, existindo ainda aproximadamente 15,0% dos domicílios com lançamento dos esgotos em cursos d'água ou outras situações precárias. Os resíduos domésticos coletados são encaminhados para um “lixão” (ALFAIA, 2019).

O abastecimento de energia elétrica à comunidade de Novo Remanso e propriedades rurais da região é feito pela UTE Novo Remanso, operada pela Eletrobrás Amazonas Energia há 20 anos. A usina opera com a queima de óleo diesel, com potência instalada de 2,3 MW. A

UTE também fornece energia para Vila do Engenho, Estrada do Engenho, Estrada do Novo Remanso e comunidades ribeirinhas, cobrindo mais 600 km de rede. Trata-se de um sistema isolado que possui aproximadamente 5.000 consumidores residenciais e comerciais. Com o Programa Luz para Todos, do governo federal, a rede foi ampliada, de forma que a operação atual da central termelétrica se encontra no limite de sua capacidade, de acordo com as informações obtidas (RIMA-TPNR, 2015).

Em relação aos aspectos sociais, atualmente a comunidade de Novo Remanso possui três unidades educacionais, sendo uma pertencente à rede pública estadual de ensino, escola Sergio Mendonça de Aquino que oferece ensino médio e fundamental e outras duas integrantes da rede municipal, escolas Maria Constância Peixoto de Paiva e Petrônio Pinheiro, que oferecem ensino fundamental I e II.

A estrutura de saúde existente é composta unicamente pela Unidade Básica de Saúde (UBS) Eudócia de Oliveira da Silva, que além da população residente na comunidade de Novo Remanso, atende também as comunidades da Vila do Engenho, Vila de Lindóia e ribeirinhos. Para a segurança pública do local, a comunidade possui o Conselho Comunitário de Segurança e um posto da Polícia Militar (ALFAIA, 2019).

Em se tratando de uma comunidade ribeirinha, parte importante do fluxo de mercadorias e pessoas com origem ou destino à Novo Remanso é realizado por via fluvial, tendo como estrutura de suporte o porto existente na comunidade, na margem esquerda do rio Amazonas. É possível observar também o tráfego de diversos barcos pesqueiros e de turismo ao longo do rio e afluentes. Quanto ao tráfego de navios pode-se considerar regular, destinando-se, principalmente, aos portos de Itacoatiara e Manaus. No transporte rodoviário, três empresas atuam, a Aruanã Transporte Ltda que faz a linha intermunicipal entre Novo Remanso/Manaus/Novo Remanso e Engenho/Manaus/Engenho, com duas saídas diárias. E as demais empresas Transporte Amazonas e Novo Remanso Amazonas que fazem a linha municipal, Novo Remanso/Itacoatiara/Novo Remanso (uma vez por dia). Existem também serviço de táxi lotação tanto para Manaus quanto para Itacoatiara, além do serviço de moto táxi no local. Por via rodoviária, a comunidade é atendida por acesso pavimentado com 45 quilômetros de extensão, que liga a comunidade à rodovia estadual AM-010 (SILVA, 2019).

## CAPÍTULO I

### NÍVEIS TECNOLÓGICOS EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES PRODUTORES DE ABACAXI (*Ananas comosus*) EM NOVO REMANSO, DISTRITO DE ITACOATIARA-AM.

#### INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas - IDAM (2012), Novo Remanso, distrito do município de Itacoatiara-AM é uma referência na produção de abacaxi, em função da utilização de técnicas de cultivos como mecanização, uso de insumos, monitoramento integrado de pragas, dentre outras. Essas tecnologias têm possibilitado a exploração de áreas com um maior *stand* de plantas, oportunizando o aumento da produtividade e a oferta de frutos durante todo ano, bem como, a melhoria da renda dos agricultores familiares e dos grandes produtores rurais.

Segundo Balsadi *et al.* (2002), um alto nível tecnológico corresponde aos sistemas de produção com os mais elevados padrões de mecanização das operações de cultivo (preparo do solo, plantio, tratos culturais, colheita e pós-colheita). O planejamento para o uso dessas tecnologias é fundamental para minimizar custos e perdas, aperfeiçoar a capacidade de trabalho a sua utilização mais eficiente.

Por outro lado, de acordo com Abiko (2003), agroecossistemas que utilizam baixo nível tecnológico são aqueles que sofrem poucas alterações desde a sua origem, seja devido à ausência de uma base teórica para os conhecimentos que as configuram, ou por falta de condições de acesso às tecnologias. Contudo, atendem consideravelmente as necessidades sociais, por serem constituídas a partir do conhecimento prático do ambiente e possibilitarem a manutenção do modo de vida em áreas rurais. O baixo nível tecnológico também pode corresponder ao mal emprego da tecnologia (PEDROTTI; MELO JÚNIOR, 2009).

Ao considerar a dinâmica tradicional da agricultura familiar e a necessidade de agregação de novas tecnologias na Amazônia, pressupõe-se uma metodologia capaz de articular tecnologias tradicionais e modernas, de forma a possibilitar a agregação de fatores novos em técnicas sustentáveis comprovadas. Entretanto, para que ocorra o desenvolvimento e a inovação tecnológica no Amazonas, há também necessidade de superação das barreiras da falta de conhecimento e de escolaridade da população, além das dificuldades para realizar investimentos pelas unidades familiares, e apostar na articulação entre atores, instituições de

pesquisa, inovação, capacitação e agentes econômicos dos setores envolvidos (SILVA, 2013; MENEGHETTI; SOUZA, 2015).

Neste contexto, este capítulo apresenta as tecnologias empregadas e aquelas que são almeçadas pelos produtores de abacaxi de Novo Remanso, mensurando os níveis tecnológicos utilizados em relação às tecnologias recomendadas por especialistas da área. Conhecer o nível tecnológico utilizados pelos agricultores torna-se importante para definir até que ponto essas tecnologias serão de fato adequadas à realidade da região, considerando o perfil dos agricultores e os princípios da sustentabilidade.

O trabalho contribui para apresentar a importância das tecnologias no cultivo do abacaxi para a economia local, dando visibilidade também aos anseios dos produtores de Novo Remanso, permitindo a construção de estratégias de melhorias baseadas no saber e na realidade local, além de apresentar alternativas para a construção e implementação de políticas públicas no que diz respeito principalmente as formas de comercialização, influenciando de forma positiva para o aumento do desenvolvimento da região.

## **O CENÁRIO DA PRODUÇÃO DE ABACAXI EM NOVO REMANSO**

No Amazonas, fatores ambientais adversos, problemas fitossanitários, práticas culturais inadequadas, deficiência na colheita e na comercialização, dentre outros fatores, têm contribuído para a baixa produtividade da cultura do abacaxi que varia de 25.503 frutos/ha. Mesmo assim, a produtividade do estado supera a média nacional que é de 25.269 frutos/ha. A produção de abacaxi no Amazonas cresceu 69% de 2009 a 2019 e se concentra no município de Itacoatiara, sobretudo nas regiões de Novo Remanso e Vila do Engenho e atualmente ocupa o nono lugar na produção nacional (IBGE, 2020), conforme evidenciado na Tabela 01.

Tabela 01 - Ranking de produtividade do abacaxi no Brasil em 2020.

Estado	Produção (frutos x 1.000)	Rendimento médio (frutos/ha)	Colocação
Pará	357.021	22.231	1°
Paraíba	272.285	30.510	2°
Minas Gerais	177.853	29.986	3°
Rio de Janeiro	143.454	25.181	4°
Tocantins	98.523	20.843	5°
São Paulo	77.071	28.726	6°
Alagoas	69.646	19.668	7°
Rio Grande do Norte	66.936	27.049	8°
Amazonas	66.511	25.503	9°
Goiás	42.695	22.156	10°
Brasil	1.637.126	25.269	-

Fonte: IBGE - produção agrícola (2020).

Em Novo Remanso, a fruticultura é a principal atividade desenvolvida pelos agricultores familiares e tem se expandido na região, com destaque para o cultivo de abacaxi. A cadeia produtiva envolve volume de investimentos, uso de equipamentos, materiais e implementos agrícolas. A comercialização é encadeada principalmente com o mercado de Manaus, capital do Amazonas, mas também ocorre venda para outros estados do Brasil, elevando o abacaxi como elemento polarizador da economia na localidade (IDAM, 2019). Segundo o IDAM (2015), existem aproximadamente 03 mil hectares de cultivo do fruto no local, distribuídos entre as mais de mil propriedades familiares, sendo o cultivo e a colheita realizados durante o ano todo.

No Estado do Amazonas, em 80 a 85% da área cultivada é utilizada a variedade Turiaçu, e segundo relatos dos produtores pioneiros nestas regiões, as mudas foram trazidas do Maranhão, há cerca de 50 anos, para a comunidade Colônia Antônio Aleixo, próxima de Manaus e então foi disseminada para outras localidades no Amazonas. Desde a década de 60 já havia cultivos da variedade Turiaçu as margens do Igarapé Paricá, próximo da vila de Novo Remanso (GARCIA *et al.*, 2013).

Segundo o IDAM (2019), Novo Remanso se apresenta como o maior produtor de abacaxi do Amazonas. Dos 94,3 milhões de abacaxis produzidos no Amazonas no ano de 2019, 68,9 milhões (73%) foram provenientes desta localidade. As Figuras 01, 02 e 03 evidenciam o desempenho da cultura do abacaxi no estado do Amazonas e no município de Itacoatiara, no período de 2009 a 2020.

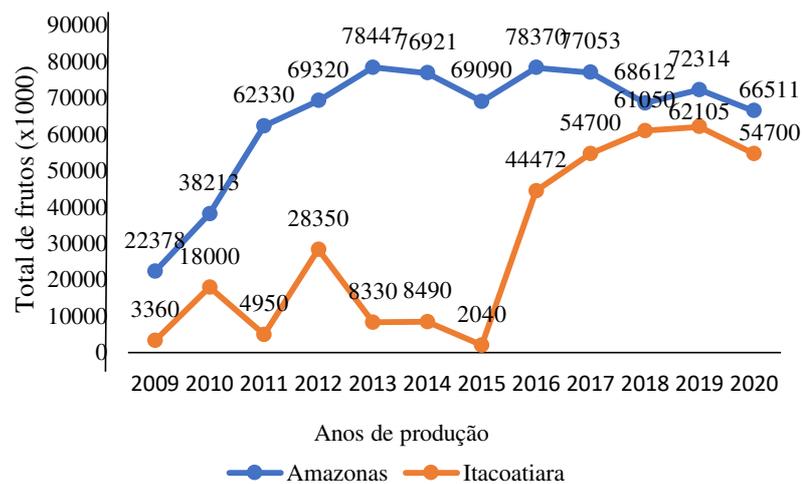


Figura 01. Evolução da produção de frutos de abacaxi entre 2009 a 2020. Fonte: IBGE (2020).

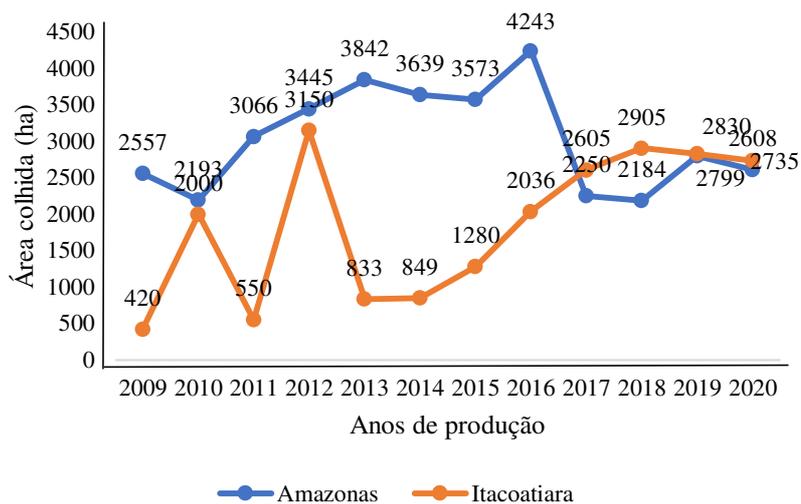


Figura 02. Evolução da área colhida de abacaxi entre 2009 a 2020. Fonte: IBGE (2020).

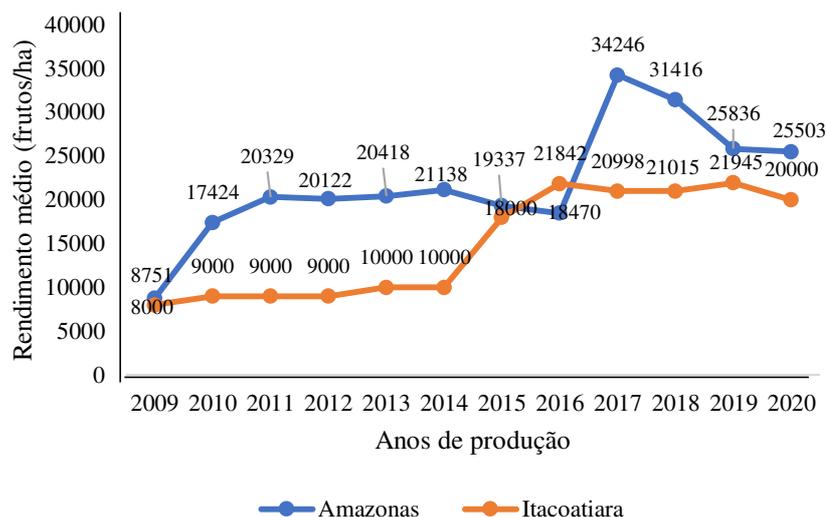


Figura 03. Evolução do rendimento médio de frutos de abacaxi entre 2009 a 2020 (frutos/ha).  
Fonte: IBGE (2020).

De acordo com a Figura 01, a partir de 2015, houve um expressivo aumento da produção em Itacoatiara, saltando de 2.040 milhões de frutos para 62.105 milhões em 2019, representando um aumento de 96,7%. Entretanto, em 2020, como consequência do advento da pandemia de COVID 19, houve diminuição na produção (11,92%) e área colhida (2,29%) em Itacoatiara (Figuras 01 e 02), apesar deste município ter apresentado no ano de 2018 uma tendência de aumento. Essa constatação pode ser explicada pela ausência de mercado para escoamento da produção, que levou os produtores a não investir em novas áreas de plantio e como consequência, ocorreu a diminuição da produção.

Também pôde ser observado que ocorreu diminuição no rendimento médio do abacaxi no período de 2019 a 2020, em torno de 8,86%, sendo essa diminuição mais acentuada em Itacoatiara (Figura 03). Mesmo assim, seu rendimento continua acima da média nacional que é de e 25.269 frutos/ha.

A escala de produção de abacaxi apresentada em Novo Remanso foi alcançada, mediante emprego e desenvolvimento de diferentes níveis tecnológicos, associados às condições naturais do solo, que contribuem para que o abacaxi apresente características organolépticas ideais como baixa acidez e sabor doce. O produto tem boa aceitação pelo consumidor, consolidando o Amazonas como o segundo maior produtor de abacaxi da Região Norte (IDAM, 2019).

Assim, o abacaxi tem potencial para ocupar espaço no mercado internacional e conquistar o consumidor interno. Pode ser agente ativo no desenvolvimento local e regional, gerando distribuição de renda, pois motiva a criação de empregos, a difusão tecnológica e a modernização da infraestrutura, além de ser uma fruta benéfica à saúde da população (SILVA *et al.*, 2004).

Em 2020, o abacaxi de Novo Remanso obteve a Indicação Geográfica (IG) na categoria de Indicação de Procedência (IP), junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), bem como a declaração de Patrimônio Cultural de Natureza Imaterial do Amazonas, por meio da Lei nº 5.306, sancionada pelo governo do estado. O selo IG é um reconhecimento do INPI publicado na “Revista da Propriedade Industrial”, edição nº 2.579, que chega como um incentivo para a Associação dos Produtores de Abacaxi da Região de Novo Remanso (Encarem), conferindo reconhecimento nacional ao abacaxi, por ter um fruto que se destaca pela menor acidez, intensa coloração amarela e maior doçura em relação a outras variedades mais comuns, fomentando a cadeia de produção e o alcance de novos mercados (IDAM, 2020, INPI, 2020).

Em relação à sustentabilidade da produção da cultura do abacaxi, sabe-se que em cada ciclo da cultura devem ser adotadas técnicas de produção menos impactante ao meio ambiente, como um todo, para que essas atividades não venham a esgotar ou degradar os elementos essenciais à agricultura tais como o solo, a água, o ar, bem como os ecossistemas existentes na região, haja vista, que o rápido aumento de produção no sistema convencional exige o incremento de mais insumos externos para garantir a produção (SANTOS, 2012).

Segundo o diretor da Cooperativa agropecuária de Novo Remanso (COOPANORE), no sistema de produção local é utilizado o pousio do solo por três anos, e mais recentemente, está se intensificando a adoção do rodízio com outras culturas como o maracujá (*Passiflora edulis*) e pastagem (*Pennisetum purpureum* Schum). O pousio é uma das técnicas para recuperação de áreas degradadas e se baseia no próprio poder de resiliência do solo. Essa técnica impede o desgaste do solo, já que, após o plantio de uma cultura por um determinado período, há um descanso estratégico da plantação para que o solo consiga se recuperar adequadamente (ALMEIDA *et al.*, 2012). Esse sistema permite que os nutrientes disponíveis, logo após a derrubada da capoeira, sejam imediatamente utilizados na produção de alimentos energéticos. Dessa forma é produzida a mandioca, principal alimento energético das populações tradicionais, que após alguma forma de processamento é possível de ser armazenada até o novo ciclo de produção. No ecossistema de terra firme do Estado do Amazonas a área ocupada por

esse componente varia de 0,85 a 3,65 ha por unidade familiar de produção e na várzea em média de 0,14 a 1,32 ha (NODA *et al.*, 1994; NODA; NODA, 1997). No intervalo de descanso da terra (pousio) a bovinocultura surge também como integração dos animais dentro dos sistemas, como segurança econômica e principalmente à ciclagem de nutrientes e favorecimento da adubação orgânica (TOSETTO *et al.*, 2013). Porém, cabe salientar, que embora importante socioeconomicamente, essa atividade gera dúvidas frente a sua capacidade de ser desenvolvida de forma ambientalmente sustentável, posto que seu desenvolvimento no bioma amazônico suscita pelo menos três problemas: i. maior demanda por área produtiva; ii. principal atividade responsável pelo desmatamento e diminuição da biodiversidade; iii. As características da ocupação do espaço tendem a induzir os agricultores familiares à especialização, o que pode ser um fator de risco para a família.

Aliado a esses pontos, acrescenta-se o estado frequente de degradação dos pastos, amplamente descritos e acompanhados na academia (DIAS FILHO, 2011) e a questão da contradição no desenvolvimento da atividade em áreas camponesas, devido ao valor simbólico que a pecuária carrega: símbolo do capital, da concentração fundiária, e dos conflitos no campo. Porém, estudos realizados por Darnet *et al.* (2022), afirmam que utilizando técnicas agroecológicas na bovinocultura, como aquelas citadas no Quadro 01, a construção da produção agroecológica é possível, considerando as condições edafoclimáticas das áreas dos produtores e seus sistemas.

Quadro 01 - Manejo e práticas ecológicas recomendadas para a bovinocultura.

Manejo	Prática agroecológicas
Alimentação	Ter alimentação suficiente e de qualidade
	Água de qualidade e suficiente
	Alimentação a pasto
	Suplementação em período de escassez de forrageira
	Uso de pastejo rotativo com sombreamento (árvores)
Sanitário	Água limpa sem resíduos químicos
	Uso de vacinas obrigatórias como: febre aftosa e brucelose
	Ausência de maus tratos aos animais
	Dar preferências a medicamentos fitoterápicos
	Instalações onde os animais são manejados, devem ser limpas com frequência, para evitar proliferação de microbactérias e fungos

Quadro 01 - Manejo e práticas ecológicas recomendadas para a bovinocultura (*continuação*).

Instalação	Instalações que respeitem o conforto térmico e bem estar animal
	Espaço que possibilite o movimento do animal
	Boa drenagem
	Local da instalação deve ser tranquilo
Reprodutivo genético	Devem ser escolhidas raças de acordo com a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas de cada local.

Fonte: Adaptado de Lignon *et al.* (2005).

De acordo com a Agência Embrapa de Informação e Tecnologia – AGEITEC (2020), o plantio em sistema de consórcio é realizado de forma escalonada, que consiste em distribuir cultivares com diferentes características de ciclo de desenvolvimento em diferentes épocas, dentro do intervalo de tempo mais indicado para o plantio da cultura em cada região. Essa prática apresenta algumas vantagens, tais como:

- 1) diminui os riscos por adversidades climáticas, pois o período crítico das cultivares vai ocorrer em épocas diferentes;
- 2) melhor distribuição das práticas de implantação e condução da lavoura, desde o preparo do solo até a colheita;
- 3) maior proteção do solo contra erosão, por meio da cobertura do solo com plantas em diferentes estádios de crescimento;
- 4) possibilidade de beneficiamento do produto num maior intervalo de tempo, já que a colheita será escalonada;
- 5) oportunidade de colocação do produto no mercado em épocas mais adequadas e por um maior período, aproveitando-se os períodos de maior elevação de preços pagos pelo produto, o que garante colheita o ano todo.

Os principais problemas enfrentados estão na comercialização do abacaxi nas feiras de Manaus, pois o preço de venda não cobre os custos de produção da cultura. Segundo o secretário da COOPANORE, em 2020, para produzir um fruto de abacaxi o custo foi de R\$ 1,20 e o preço de venda foi R\$ 1,30, sendo raras as vezes que conseguiram preço em torno de R\$ 3,00. Outro problema é a perda de 8 a 10 % dos frutos, devido à forma de armazenamento e transporte serem inadequados. O problema do alto preço dos insumos na região corrobora para o aumento dos custos de produção (Comunicação pessoal). Segundo Carvalho e Lacerda (2005), reduzir ao máximo possível o período entre a colheita e o processamento dos frutos, armazenar e

transportar os frutos sob condições de refrigeração, em temperaturas próximas de 12°C diminui consideravelmente as perdas.

O preparo do solo na maioria das propriedades é realizado por apenas um dos produtores de Novo Remanso que possui um trator e presta serviços aos outros produtores, cobrando pelo serviço em 2020, era em torno de R\$1.500,00 por propriedade. Em reunião realizada pelos cooperados da COOPANORE e representante de uma financiadora particular, foi relatada a dificuldade de se obter financiamentos para o plantio do abacaxi devido à burocracia exigida. Alguns produtores fornecem seus produtos para o PNAE (Programa nacional de alimentação escolar), porém, o valor pago em 2019 era de R\$ 1,30, não cobrindo o custo de produção. Além disso, alguns editais públicos do governo do estado para compra de produtos da agricultura familiar têm como critério que o produtor seja cliente de determinados bancos financiadores indicados pelo governo, restringindo desta forma o acesso ao crédito.

### **Fatores condicionantes da adoção de tecnologias**

As tecnologias adotadas pelos produtores se apresentam como uma variável qualitativa e é condicionada tanto por características econômicas, culturais e sociais, como também subjetivas dos produtores. Essas características influenciam na percepção de mundo do agricultor e na forma como ele enxerga os problemas e encontra formas de solucioná-los (MESQUITA, 1998). É no nível de percepção do agricultor que devem ser buscadas, na sua maior parte, as explicações causais para os comportamentos manifestos, de adoção e não-adoção de inovações tecnológicas. Para os autores Burke e Molina filho (1982), as percepções das características das inovações e dos vários fatores situacionais, sociais e pessoais que envolvem a adoção de uma inovação ou conjunto de inovações, é, em última análise, a determinante imediata do comportamento final manifesto do agricultor.

De acordo com Carbajal (1991), as variáveis relativas às características dos produtores, aos aspectos socioeconômicos e às tecnologias são complementares na explicação da adoção de tecnologias, sendo a importância relativa de cada uma dependente da situação específica onde o processo de adoção ocorra. Para Mesquita (1998), a adoção de tecnologia é explicada por fatores subjetivos e objetivos. Os fatores subjetivos são o conhecimento parcial ou total da tecnologia, a percepção desta como uma “solução” e a avaliação, por parte do produtor, de que a mesma elevará seu bem-estar material. Os fatores objetivos se referem à impossibilidade ou impotência em razão dos limitados recursos econômicos e naturais de que dispõem. Nesse

último caso, mesmo que o agricultor conheça a tecnologia e tenha a expectativa que ela lhe traga bons resultados, não dispõe de condições essenciais para adotá-la.

Segundo Carbajal (1991), a decisão de adotar uma tecnologia pode estar relacionada aos aspectos comportamentais, de comunicação e psicossociológicos dos adotantes; aos aspectos econômicos, estruturais, políticos, organizacionais e ainda, às qualidades intrínsecas das tecnologias que, a partir de seus efeitos, podem influenciar na decisão.

Algumas características socioeconômicas podem teoricamente influenciar no nível tecnológico das seguintes formas:

I. Escolaridade: Segundo Carvalho (1998) apud Oliveira (2003), o êxito da modernização da agricultura muito depende da divulgação educativa e da elevação do nível cultural da população agrícola, ações essas capazes de aumentar a capacidade de absorção das inovações disponíveis.

II. Acesso ao crédito: Souza (2000) acentua que a adoção de inovações tecnológicas requer investimentos financeiros geralmente não disponíveis nas unidades produtivas, e que o financiamento dos recursos requeridos para aquisição de máquinas e implantação de sistemas de produção viabiliza essa adoção.

III. Idade: Segundo a Confederação Nacional da Agricultura (1999), os produtores mais jovens têm a agilidade necessária para promover os ajustamentos e as mudanças exigidas pelo cenário do mercado atual. Assim, é esperado que haja uma relação negativa entre idade do produtor e probabilidade de adoção de tecnologia.

IV. Assistência Técnica: Segundo Galjart (1971) apud Mesquita (1998), o conhecimento sobre inovações tecnológicas e seu modo de aplicação é uma das condições essenciais para um produtor agrícola adotá-las. Assim, acredita-se que o produtor assistido tecnicamente tem maiores possibilidades de incorporar novas tecnologias ao processo produtivo.

V. Residência: Os produtores que residem na propriedade têm mais condições de adotar tecnologias do que aqueles que moram longe da propriedade, uma vez que os últimos não têm a mesma facilidade de acompanhar o desenvolvimento das atividades agrícolas. Dessa forma, é esperado que haja uma relação positiva entre a probabilidade de adoção de tecnologia e o fato de o produtor residir nos limites da propriedade (HOLANDA JUNIOR, 2000).

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Coleta de dados**

Os dados primários foram coletados por meio de observação local e aplicação de formulários pré-definidos, em entrevistas diretas aos produtores no período de novembro de

2021 e março de 2022. Segundo Marconi e Lakatos (2007 p. 214) “O formulário é um dos instrumentos essenciais para investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente com o entrevistado”. As entrevistas foram realizadas nas residências e propriedades dos produtores, em local aberto e horários previamente agendados, a fim de não atrapalhar as atividades laborais dos mesmos. Devido ao risco de contágio pelo novo Coronavírus, foram utilizados procedimentos de segurança na realização da pesquisa, com o uso de máscaras e álcool em gel por pesquisadores e participantes, e foi mantida a distância de dois metros, conforme Of. Circ. N° 009/PROPESP/2020/2020/PROPESP/UFAM e as orientações do Plano de Contingência da Universidade Federal do Amazonas frente à pandemia da doença pelo SARS-COV-2 (COVID-19). O projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/UFAM, com parecer N° 4.968.910 e CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) N° 50560121.4.0000.5020.

Os dados bibliográficos foram obtidos em plataformas públicas que publicam resultados de pesquisas e artigos científicos, tais como Scielo, Google scholar, Portal de Periódicos - CAPES, bem como os dados estatísticos secundários foram obtidos em plataformas públicas de órgãos especializados como: IBGE, IDAM, EMBRAPA e na sede da Cooperativa.

A pesquisa teve como sujeitos os produtores de abacaxi associados à COOPANORE e para garantir a normalidade dos dados (CALLEGARI-JACQUES, 2003), a amostra foi constituída de 30 produtores do total de 53 cooperados (56,6% dos cooperados), que foram contatados por meio de informações cadastrais obtidas junto à cooperativa.

Foram incluídos na pesquisa os produtores que atenderam os seguintes critérios:

- a) Que possuam propriedades localizadas na área de grande expansão de abacaxi;
- b) Que possuam como renda principal o cultivo de abacaxi;
- c) Que utilizam mão de obra familiar;
- d) Que cultivam abacaxi a pelo menos 10 anos;
- e) Que fornecem sua produção para a COOPANORE.

### **Definição e operacionalização das variáveis que compõem o nível tecnológico dos produtores de abacaxi**

A identificação dos níveis tecnológicos na produção de abacaxi teve como referência os estudos realizados por Oliveira (2003), Freitas *et al.* (2004), Gonçalves (2011), Santos (2012) e Barbosa e Souza (2013). Para tanto, foram considerados os seguintes componentes do sistema

de produção: 1. Uso de máquinas, implementos e ferramentas; 2. Seleção de mudas 3. Adubação; 4. Plantio; 5. Tratos culturais; 6. Colheita/Pós-colheita.

Os indicadores e variáveis de tecnologias utilizadas foram adaptados das recomendações contidas em Silva *et al.* (2004) e Teixeira (2020). Para cada variável que compõe uma determinada tecnologia foi atribuído um escore de acordo com sua utilização e eficiência (OLIVEIRA, 2003).

#### I. Tecnologia do uso de máquinas, equipamentos e ferramentas.

A operacionalização dessa variável foi dividida entre os que usam ou locam, os que usam e possuem máquinas e equipamentos, sendo atribuído escores ZERO para os que não utilizam, UM para os que usam ou locam e DOIS para os que usam e possuem, sendo que a variável EPI, foi dividida entre os que utilizam todos os itens e os que utilizam apenas alguns, e os escores relacionados foram UM e DOIS respectivamente (Tabela 02).

Tabela 02 - Escores utilizados na operacionalização do uso de máquinas, equipamentos e ferramentas.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não utiliza
X <sub>1</sub> - Trator		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>2</sub> - Arado		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>3</sub> - Grade		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>4</sub> - Riscador/sulcador		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>5</sub> - Carroça		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>6</sub> - Roçadeira		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
7 - Caminhão		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>8</sub> -Pulverizador costal		0
- Locado/serviço	1	
- Próprio	2	
X <sub>9</sub> - Carro de mão	2	0
X <sub>10</sub> - Balde de plástico	2	0
X <sub>11</sub> -Enxada, enxadecos, facão	2	0
X <sub>12</sub> - EPI		0
- Alguns itens	1	0
- Todos os itens	2	0

Fonte: Adaptado de Oliveira (2003) e Freitas *et al.* (2004).

## II. Tecnologia de mudas

Esta tecnologia foi dividida em duas partes: origem da muda e preparo da muda. Para tanto, foram atribuídos os escores ZERO para não utilização, UM para o caso de utilização e DOIS e TRÊS para utilização com maior eficiência (Tabela 03).

Tabela 03 - Escores utilizados na operacionalização de mudas.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>13</sub> Origem da muda		0
- Direto do campo	1	0
- Viveiro	2	0
- Cultura de tecidos	3	0
Preparo das mudas		
X <sub>14</sub> - Ceva	1	0
X <sub>15</sub> - Tratamento fitossanitário	1	0
X <sub>16</sub> - Cura	1	0

Fonte: Adaptado de Oliveira (2003) e Freitas *et al.* (2004).

## III. Tecnologia de adubação

Foi considerada na adubação, a implantação da análise e correção do solo, atribuindo escore igual a UM para cada uma das variáveis quando utilizada, DOIS para adubação de implantação com adubação orgânica e ZERO, quando não utilizada. A adubação de manutenção foi dividida em três, segundo o local e período de aplicação da adubação, de forma que os escores atribuídos foram de UM a TRÊS conforme o grau de eficiência (Tabela 04).

Tabela 04 - Escores utilizados na operacionalização da adubação

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>17</sub> - Análise do solo	1	0
X <sub>18</sub> - Correção do solo	1	0
X <sub>19</sub> - Adubação de implantação	1	0
- Com Adubação Orgânica	2	0
Adubação de cobertura		
X <sub>20</sub> - Via cobertura manual no solo	1	0
X <sub>21</sub> - Na axila das plantas	2	0
X <sub>22</sub> - Estágio de desenvolvimento	3	0

Fonte: Adaptado de Oliveira (2003) e Freitas *et al.* (2004).

## IV. Tecnologia de plantio

A operacionalização dessa tecnologia foi dividida em duas variáveis referentes à forma de plantio e o tipo de espaçamento, conferindo-se escores ZERO para não utilização da variável, UM para variável de menor eficiência e DOIS para de maior eficiência (Tabela 05).

Tabela 05 - Escores utilizados na operacionalização de plantio

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não Utiliza
Forma de plantio		
X <sub>23</sub> - Em covas	1	0
X <sub>24</sub> - Em sulcos	1	0
Tipo de espaçamento		
X <sub>25</sub> -Espaçamento duplo	1	0
X <sub>26</sub> -Espaçamento simples	2	0

Fonte: Adaptado de Oliveira (2003) e Freitas *et al.* (2004).

## V. Tecnologia de tratos culturais

Foram considerados os principais tratos culturais para produção de abacaxi, no entanto para o controle de plantas espontâneas, foram verificadas a época e forma de controle, e no controle de pragas e doenças, verificou-se a forma de controle e a doença ou praga controlada. Desta forma, os escores atribuídos foram ZERO para os que não utilizam e UM a TRÊS para os que utilizam conforme eficiência (Tabela 06).

Tabela 06 - Escores utilizados na operacionalização de tratos culturais.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não Utiliza
X <sub>27</sub> - Controle de plantas espontâneas		0
- Outros períodos	1	
- Até seis meses depois do plantio	2	0
Tipo de controle		
X <sub>28</sub> - Capina manual	1	0
X <sub>29</sub> - Capina mecânica (roçadeira)	2	0
X <sub>30</sub> - Químico (Herbicida)	3	0
X <sub>31</sub> - Indução Floral (Ethefon 10 ml/100L)		0
-5 meses após o plantio	1	
-Outros períodos	2	
X <sub>32</sub> -Controle de pragas e doenças		0
-Cultural	1	0
-Químico	2	0
X <sub>33</sub> -Controle a praga: Broca-do-fruto	1	0
X <sub>34</sub> -Controle de praga: Cochonilhas	1	0
X <sub>35</sub> -Control a praga: Percevejo-do-abacaxi	1	0
X <sub>36</sub> -Controle de doenças: Podridão do olho	1	0

Fonte: Adaptado de Oliveira (2003) e Freitas *et al.* (2004).

## VI. Tecnologia colheita/pós-colheita

Para estas tecnologias foram consideradas ponto e forma de colheita, classificação e transporte, sendo que para a primeira tecnologia foi atribuído escores de UM a DOIS conforme eficiência (Tabela 07).

Tabela 07 - Escores utilizados na operacionalização de Colheita./pós-colheita.

Variáveis	Valor	
	Utiliza	Não Utiliza
Ponto de colheita		
X <sub>37</sub> Pontos de colheita		0
-Outros pontos de colheita	1	0
-Colheita nos primeiros sinais de amarelecimento da casca	2	0
Forma de colheita		
X <sub>38</sub> Colheita		0
- Sem pedúnculo	1	0
- Com pedúnculo	2	0
X <sub>39</sub> -Desinfecção do pedúnculo	1	0
X <sub>40</sub> -Classificação dos frutos	1	0
Transporte		
X <sub>41</sub> -Acondicionamento sobre a coroa dos frutos anteriores	1	
X <sub>42</sub> -Caminhões refrigerados	2	

Fonte: Adaptado de Oliveira (2003) e Freitas *et al.* (2004).

### Mensuração do nível tecnológico

Para a avaliação do nível tecnológico foi determinado um índice para cada agricultor, em cada um dos componentes que formaram o referido nível, conforme a Equação 1 (MIRANDA, 2001).

$$In_j = \sum_{i=y}^m \frac{a_i}{w_n} \quad (1)$$

$$\text{Sendo, } w_n = \max \sum_{i=y}^m a_i \text{ dessa forma } 0 \leq In_j \leq 1$$

onde:

$In_j$  = Índice de cada tecnologia  $n$  do agricultor  $j$ ;

$i$  = Variáveis utilizadas;

$n$  = Tecnologia utilizada;

$[y, m]$  = variáveis dentro do segmento  $i$  referentes à tecnologia  $n$ ;

$a_i$  = representa o valor da adoção do elemento  $x_i$  da tecnologia  $n$ ;

Assim,  $\frac{a_i}{w_n}$  representa o peso de cada elemento  $x_i$  na constituição do índice tecnológico

específico  $n$ , e

para a tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas  $n = 1, i = [1; 12]$  e  $w_1 = 24$

para a tecnologia de seleção de mudas,  $n = 2, i = [13;16]$  e  $w_2 = 6$

para a tecnologia de Adubação,  $n = 3, i = [17;22]$  e  $w_3 = 10$

para a tecnologia de plantio,  $n = 4, i = [23;26]$  e  $w_4 = 4$

para a tecnologia de tratos culturais,  $n = 5, i = [27;36]$  e  $w_5 = 16$

para colheita e pós-colheita,

$n = 6, i = [37;42]$  e  $w_6 = 8$

O índice tecnológico médio específico para o conjunto de agricultores é dado pelo somatório dos índices específicos dos agricultores individuais dividido pelo número de agricultores entrevistados, demonstrado pela Equação 2:

$$IT_n = \frac{1}{z} \sum_{j=1}^z ln_j \quad (2)$$

onde:

$j$  = Número de agricultores (variando de 1 a  $z$ )

$n$  = Tecnologia utilizada

O índice tecnológico geral de um agricultor incluindo-se todas as tecnologias, pode ser obtido da conforme a Equação 3:

$$IP_{nj} = \frac{1}{6} \sum_1^6 ln_j \quad (3)$$

Assim, o índice tecnológico da produção de abacaxi na área de estudo, considerando-se todos os produtores, será expresso conforme a Equação 4:

$$IG = \frac{1}{J} \sum_1^J IP_j \quad (4)$$

Esses índices variam de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1, melhor será o nível tecnológico das propriedades. A comparação entre os níveis tecnológicos terá como base os estudos de Matos (2005), com a seguinte classificação:

Padrão A: Elevado nível tecnológico - agricultores que empregam mais de 80% da tecnologia recomendada

Padrão B: Nível tecnológico intermediário – agricultores que adotam mais de 50% da tecnologia recomendada

Padrão C: Baixo nível tecnológico - agricultores que utilizam até 50% da tecnologia recomendada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Perfil socioeconômico dos produtores de abacaxi de Novo Remanso

Entre os produtores de abacaxi alvo da pesquisa, 50,0% se encontra na faixa etária de 34 a 42 anos, conforme apresentado na Tabela 08.

Tabela 08 - Frequência absoluta e relativa da faixa etária dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara – AM.

Idade	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
De 24 a 33 anos	6	20,0
De 34 a 42 anos	15	50,0
De 43 a 51 anos	5	16,7
De 52 a 60 anos	2	6,7
De 61 a 69 anos	1	3,3
Mais de 69 anos	1	3,3
TOTAL	30	100,0

Observa-se que os produtores se encontram na faixa etária reconhecida como População Economicamente Ativa (PEA), ou seja, a parcela que pode trabalhar no setor produtivo e que ajuda com a força de trabalho. No Brasil, a PEA é indicada entre 15 e 64 anos, pois a atividade entre 15 e 18 anos apenas é permitida em caráter de aprendiz. Estão nesta faixa etária 93,3% dos entrevistados, demonstrando uma baixa taxa de dependência, que compreende a quantidade de pessoas que dependem da força de trabalho daqueles que estão economicamente ativos (BRITO, 2019).

No Brasil, de acordo com IBGE (2014), a PEA compreende 63,05% da população, apesar desse número não considerar aqueles que não trabalham com contrato formal ou carteira assinada. Na área rural, esse número correspondeu em 2014 a 16.944.000 de pessoas no Brasil e 320.000 no Amazonas. Ainda segundo o IBGE, do total da população ativa no Brasil, pouco mais de 20,0% encontram-se no setor primário, e a maior quantidade de pessoas economicamente ativa (13.327,409) está na faixa etária de 25 e 29 anos. A baixa quantidade de pessoas economicamente ativa no campo ocorre devido, principalmente, ao processo de mecanização e falta de oportunidades de educação e renda aos jovens (PENA, 2014).

Conforme Froehlic (2011), o elevado percentual de produtores jovens pode representar uma expectativa de que a atividade tende a apresentar desenvolvimento sendo preocupantes os casos em que é elevada a proporção dos responsáveis pelos estabelecimentos rurais com idade

superior a 60 anos. Isso reduz a capacidade de agilidade de promoção de mudanças no meio rural e confirma a hipótese de que principalmente os jovens é que migram.

Conforme os dados apresentados na Tabela 08, 93,4% dos produtores entrevistados se encontram em uma faixa etária intermediária, ou seja, acima de 29 anos e abaixo de 65 anos. Esse resultado se diferencia da conclusão de Froehlic (2011), quando aponta que de forma geral, está ocorrendo o envelhecimento do homem no campo na agricultura familiar, devido a melhoria das políticas públicas relacionadas a questões socioeconômicas como aposentadoria rural e plano de saúde, levando ao aumento da permanência do homem no campo. Apesar dessas melhorias, esse envelhecimento da população rural pode comprometer a sucessão nos estabelecimentos, interferindo na dinâmica social e produtiva do espaço rural.

Os resultados apontaram uma realidade diferenciada em Novo Remanso, com uma faixa etária mais jovem dos produtores. Isso pode ser explicado pelos lucros gerados na produção de abacaxi, antes da pandemia, pois, através do rendimento obtido com a venda do abacaxi proporcionou às famílias a aquisição de bens de consumo (veículos, imóveis, eletrônicos entre outros) beneficiando diretamente seus filhos; proximidade ao centro urbano (Itacoatiara), facilitando a associação com atividades urbanas; sucessão das atividades agrícolas, com a transferência dos conhecimentos adquiridos na agricultura de pai para filho; melhoria na infraestrutura de trabalho com o emprego de tecnologias como máquinas, implementos e equipamentos que propiciou um trabalho mais leve, fatores que sobremaneira contribuem para a permanência do jovem no campo, além da oferta de educação em todos os níveis. (OLIVEIRA, 2021)

Segundo Panno e Machado (2014), a educação é um dos pilares de permanência dos jovens no meio rural, pois fortalece a identidade como agricultor. A permanência no meio rural é uma forma de fortalecimento da agricultura familiar e, logo, de resistência ao latifúndio

Apesar da mão de obra predominante no local ser do tipo familiar, 100,0% dos produtores contratam mão de obra em atividades específicas como colheita, plantio, indução floral, controle de plantas espontâneas, com pagamento em diárias. A necessidade de utilização de mão de obra terceirizada ocorre, segundo os produtores, pela dificuldade nos tratos culturais como: roçagem, aplicação de defensivos agrícolas, adubação e indução floral. Além da relação do tamanho da propriedade, ou seja, quanto maior a propriedade, maior a necessidade de mão de obra. Essa necessidade de utilização de mão de obra terceirizada gera empregos no campo e reduz o fluxo migratório para as cidades (MOREIRA; SENE, 2016).

Em relação à escolaridade, observa-se na Tabela 09, que 53,3% dos produtores possuem o ensino médio completo e um dos entrevistados possui nível médio técnico em agropecuária. Este fato pode estar relacionado em função da existência de escola que oferece o ensino médio, entretanto, essa realidade é atípica, haja vista, que a realidade no país, sobretudo na região Norte, segundo o Plano Estadual de Educação do Amazonas PEE (2008), é que os moradores das áreas rurais se encontram em desvantagens socioculturais em relação a população das áreas urbanas, devido ao baixo nível de instrução, dificuldades de acesso à educação, infraestrutura precária e falta de recursos financeiros. Pesquisa realizada por COSTA (2014) em comunidades da região sul do Amazonas confirmam essa realidade, pois, mesmo sendo oferecido ensino médio, os moradores apresentaram baixa escolaridade, sendo atribuído esse resultado ao abandono da escola para trabalhar.

Tabela 09 - Frequência absoluta e relativa em relação ao tipo de escolaridade dos produtores abacaxi do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM.

Escolaridade	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Ensino fundamental completo	4	13,3
Ensino fundamental incompleto	5	16,6
Ensino médio completo	16	53,3
Ensino médio incompleto	1	3,3
Ensino superior completo	1	3,3
Ensino superior incompleto	2	6,6
Pós graduação completa	1	3,3
TOTAL	30	100,0

A situação da moradia é outro indicador social importante em áreas rurais. A Tabela 10 demonstra que 96,5% dos produtores possuem residência própria e que desses, 86,6% possuem quatro a seis cômodos. Isso ocorre pelo fato de geralmente conviverem na mesma casa, duas famílias, os pais, os filhos, as noras ou genros e os netos, necessitando de residências com maior quantidade de cômodos possível. Segundo Wolf (1970), na agricultura familiar as famílias podem ser classificadas como nucleadas (composta exclusivamente pelos cônjuges e os filhos) ou extensas (em uma mesma estrutura agrupa outras famílias nucleares). No caso de Novo Remanso prevalece o tipo de família extensa, contrariando os resultados encontrados por Fraxe (2007), que ao estudar as famílias na agricultura familiar em comunidades do médio Solimões/AM, encontrou predominância de famílias nucleares.

Tabela 10 - Frequência absoluta e relativa em relação a residência dos produtores abacaxi do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM.

Residência	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Alugada	1	3,3
Própria com 4 cômodos	6	20,0
Própria com 5 cômodos	9	30,0
Própria com 6 cômodos	11	36,6
Própria com 7 cômodos	2	6,6
Própria com 8 cômodos	1	3,3
TOTAL	30	100,0

Os resultados apontaram que 53,3% dos produtores exercem a agricultura como atividade principal, embora desenvolvam atividades não agrícolas como complemento de renda, e 46,7% dos produtores têm a agricultura como única atividade econômica. O fato da maioria (53,3%) dos produtores buscarem outras atividades para complementar a renda pode ser explicado devido à falta de mercado para comercialização do abacaxi, que foi intensificado com o advento da pandemia COVID 19, sendo que essas dificuldades de comercialização do abacaxi, apesar de algo negativo, contribui para que ainda haja uma diversificação da produção no local, uma vez que é observado também o cultivo de e outras culturas como o maracujá (*Passiflora edulis*), banana (*Musa sp*), pimenta de cheiro (*Capsicum chinense*) e capim (*Pennisetum purpureum* Schum) para o gado. Já outros investiram em comércio e alguns se tornaram funcionários públicos, criando dessa forma estratégias para a crise gerada com o advento da pandemia. Nesse sentido, Pereira et al. (2015) afirma que os agricultores familiares amazônicos se caracterizam por exercerem uma pluralidade de atividades, resultando na diversificação da produção de alimentos e outros produtos cultivados ou extraídos, aspectos fundamentais para complementar seus rendimentos e suas necessidades de sobrevivência. A multifuncionalidade da pluriatividade na agricultura familiar, a torna importante provedora de serviços ambientais provenientes da conservação da agrobiodiversidade conduzida pelas famílias.

Essas atividades geram renda familiar mensal entre um a quatro salários mínimos, como mostra a Tabela 11, sendo que 50,0% dos produtores recebem até 2 salários mínimos.

Tabela 11 - Frequência absoluta e relativa da renda familiar anual dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM.

Renda bruta anual	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Até 1 salário mínimo	4	13,3
2 salários mínimos	15	50,0
3 salários mínimos	4	13,3
4 ou mais salários mínimos	7	23,0
TOTAL	30	100,0

O rendimento observado entre os produtores de Novo Remanso de 2 salários mínimos, é maior do que o rendimento do trabalho modal na agricultura, que no Brasil é inferior a 25,0% do salário mínimo, já em relação a moda de trabalho na área urbana situa-se no estrato de 1 a 2 salários mínimos, R\$1.353,00/mês em 2021. (PNAD, 2012; IBGE, 2014). Ainda assim os produtores relataram que antes da pandemia seus rendimentos eram mais elevados, devido à comercialização assegurada da produção do abacaxi. De acordo com o IBGE (2021), de 2012 a 2021 ocorreu uma queda do rendimento domiciliar per capita no Brasil de 6,9 %, sendo explicado pela mudança de critério para recebimento do auxílio-emergencial e inflação. Na região Norte a renda familiar média mensal foi de R\$ 871,00 e entre os produtores rurais R\$ 303,00, representando valores inferiores ao salário mínimo no ano 2021 que correspondia a R\$ 1.212,00.

### **Acesso ao crédito, assistência técnica e propriedade**

Referente ao acesso ao crédito rural, 60,0% dos produtores informaram que antes da pandemia de COVID 19 nos anos de 2010 e 2011, obtiveram crédito por meio do Banco da Amazônia S.A - BASA, mas que muitos produtores não efetuaram o pagamento do financiamento e ficaram impossibilitados de pleitearem novos empréstimos. Os 40,0% que não receberam nenhum tipo de financiamento informaram que as questões burocráticas como: fidelidade ao banco específico, rendimento compatível, tamanho da área, demora no recebimento dos benefícios, valor pago insuficiente para suprir os custos de produção e ausência de documentação (cadastro ambiental rural – CAR e declaração aptidão do produtor - DAP) são os principais entraves. Oliveira (2003), avaliando o nível tecnológico na banicultura do Ceará também detectou que as dificuldades de acesso ao financiamento ocorrem em virtude da burocracia.

O crédito rural, por meio dos seguintes programas: Programa Nacional para Agricultura familiar - PRONAF, Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), Programa Nacional de

Alimentação Escolar (PNAE), o Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF) e o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) aliados a outros programas de inclusão social como o Auxílio Brasil, são de vital importância para a geração de emprego e renda para agricultura familiar. Além de estimular a permanência do homem no campo, proporciona melhorias na propriedade, acesso à inovação tecnológica e o fortalecimento da sucessão na agricultura familiar (ZIGER, 2013).

Dos assistidos tecnicamente, que correspondem 76,6% dos entrevistados, 70,0 % recebem unicamente orientação técnica pública, 3,3% recebem pública e privada, 3,3% somente privada e 23,4% não recebem assistência de nenhuma forma (Tabela 12). O fato da maioria dos produtores pesquisados terem acesso à assistência técnica pode ser explicado por existir no local uma unidade do IDAM - órgão de assistência e extensão rural do Estado, porém, não é o suficiente para atender 100% dos produtores, uma vez que o órgão apresenta uma defasagem no que diz respeito ao corpo técnico. Existe apenas um engenheiro agrônomo e um técnico que atua como gerente, não sendo possível, na maioria dos casos, oferecer suporte técnico no campo devido às atividades administrativas que a ele compete.

A assistência técnica contínua é um serviço indispensável para melhorar o desempenho da atividade produtiva, inclusive com a possibilidade de redução de custos e ampliação da rentabilidade. No entanto, apenas 20,0% dos estabelecimentos agrícolas no Brasil (5.073.324), tem acesso a assistência técnica, e dentre eles 77,0% são estabelecimentos familiares, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, o que inviabiliza e prejudica a produção de muitos pequenos estabelecimentos (IBGE, 2017). Nesse sentido, Novo Remanso se destaca, pois, dos entrevistados, 76,6% foram alcançados pela assistência técnica, pública e privada/própria. Apesar de 66,6% (Tabela 12) dos produtores atribuírem a qualidade da assistência de ruim a razoável o que está relacionado com a baixa frequência de visitas dos técnicos do IDAM. A região Norte soma 65 milhões de hectares em área de estabelecimentos, e cerca de 7,0% desse total possuem cobertura da Assistência técnica e extensão rural pública - ATER (PEREIRA; CASTRO, 2021).

Kahn e Silva (1997) observaram no Ceará um aumento da eficiência na produção agrícola devido ao recebimento de assistência técnica. Milhomem *et al.* (2018) concluíram que agricultores com orientação técnica obtém maior renda média (R\$ 700,00 para aqueles que não recebem orientação com frequência e R\$ 2.139,00 para aqueles que recebem). Os produtores entrevistados, por intermédio da COOPANORE, obtiveram acesso a assistência técnica, pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), que oferece o serviço gratuitamente.

Segundo o IBGE (2019), 11,4% do total de estabelecimentos agropecuários brasileiros está ligado a cooperativas, desses, 3,5% estão na região Norte.

Tabela 12 - Frequência absoluta e relativa em relação à assistência técnica dos produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso, município de Itacoatiara – AM.

Assistência técnica	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Sim	23	76,6
Não	7	23,4
Instituição que presta assistência técnica		
Pública	21	70,0
Própria	1	3,3
Pública e própria	1	3,3
Qualidade da Assistência técnica		
Ótima	2	6,6
Boa	8	26,7
Razoável	10	33,3
Ruim	10	33,3

Em relação à condição de uso e posse da terra, 73,3% (22) dos produtores entrevistados são proprietários da terra em que trabalham, 23,3% (7) utilizam a terra na condição de arrendatários, e 3,3% (1) na condição de posseiros.

Conforme evidencia a Tabela 13, 83,3% das unidades produtoras de abacaxi, a área utilizada com essa cultura é de 1 a 5 ha, apesar de 60,0% possuírem área total superior a 5ha.

Tabela 13 - Frequência absoluta e relativa em relação a área total da propriedade e área utilizada com abacaxi pelos produtores do distrito de Novo Remanso município de Itacoatiara – AM.

Área total da propriedade	Frequência	Frequência
De 5 a 10 ha	18	60,0
De 11 a 50 ha	8	26,6
De 51 a 80 ha	4	13,3
Área total utilizado com abacaxi		
De 1 a 5 ha	25	83,3
De 6 a 10 ha	4	13,3
De 11 a 20 ha	0	0,0
De 21 a 30 ha	1	3,3
TOTAL	30	100,0

Verifica-se, portanto, que apesar da maioria (83,3%) dos produtores possuírem áreas maiores que 5 ha, utilizam áreas menores para o plantio do abacaxi. Segundo os produtores, houve uma diminuição da área plantada a partir do ano de 2020, devido à falta de mercado para comercialização, consequência da pandemia e mediante grandes perdas do produto decidiram diminuir as áreas plantadas com o abacaxi e dessa forma diminuir os prejuízos causados.

### **Experiência e motivação para produção de abacaxi**

Em relação aos anos de experiência dos produtores com o cultivo de abacaxi, 10,0% deles praticam esse cultivo há no máximo 5 anos. Entre os demais, 60,0% cultivam abacaxi há um período entre 6 e 10 anos e 30,0% há mais de 10 anos.

Foi verificado que 80,0 % dos produtores apresentam expectativas negativas em relação à produção de abacaxi em Novo Remanso, principalmente, no que se refere à comercialização. Esses mesmos produtores relataram que pretendem desistir do abacaxi, por não ter para quem comercializar sua produção e também devido ao elevado custo dos insumos para produzi-lo. Relataram que no mês de dezembro de 2021 um saco de adubo NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) custava R\$ 180,00 e em março de 2022, o mesmo saco passou a custar R\$ 300,00, um aumento de 66,7%, tornando inviável sua produção. Apenas 20,0% afirmaram que se forem firmados contratos através da cooperativa, podem continuar com a produção de abacaxi.

### **Identificação das tecnologias utilizadas pelos produtores de abacaxi em Novo Remanso – AM**

Foi possível constatar que das 42 variáveis de tecnologias recomendadas pela EMBRAPA e descritas anteriormente para produção de abacaxi, 38 delas são utilizadas pela maioria dos produtores, conforme evidencia a Tabela 14 e a Figura 04.

Tabela 14 - Tecnologias identificadas na produção de abacaxi em Novo Remanso.

Tecnologias Identificadas		Produtores		%	
I	Tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas	(Utilizam)	(Possuem)	Utilizam	Possuem
1	Trator	30	3	100,0	10,0
2	Arado	30	3	100,0	10,0
3	Grade	30	3	100,0	10,0
4	Sulcador/riscador	23	2	76,7	6,7
5	Carroça	2	2	6,7	6,7
6	Caminhão	30	2	100,0	6,7
7	Triciclo	1	1	3,3	3,3
8	Tratorito	2	1	6,7	3,3
9	Roçadeira	30	30	100,0	100,0
10	Pulverizador	30	30	100,0	100,0
11	Carro de mão	30	30	100,0	100,0
12	Balde de plástico	30	30	100,0	100,0
13	Enxada, enxadecos, facão	30	30	100,0	100,0
14	EPI - Não utilizam	7	30	23,3	100,0
	Utilizam parcialmente	3	30	10,0	100,0
	Utilizam completamente	20	30	66,7	100,0
II	Tecnologia de seleção de mudas	Produtores que utilizam a tecnologia	%		
15	Direto do campo	30	100,0		
16	Tratamento fitossanitário	17	56,6		
17	Cura	12	40,0		
III	Tecnologia de adubação				
18	Análise do solo	22	73,3		
19	Correção do solo	28	98,3		
20	Adubação de implantação	30	100,0		
21	Adubação cobertura manual	30	100,0		
22	Adubação estágio de desenvolvimento	30	100,0		
IV	Tecnologia de plantio				
23	Forma de plantio em covas	9	30,0		
24	Forma de plantio em sulco	21	70,0		
25	Espaçamento simples	20	66,7		
26	Espaçamento duplo	9	30,0		
Tecnologia de tratos culturais					
27	Capina nos primeiros 06 meses após	30	100,0		
28	Capina manual	3	10,0		
29	Capina mecânica roçadeira	5	16,0		
30	Capina químico	13	43,0		
31	Capina manual + químico ou	12	40,0		
32	Indução Floral	30	100,0		
33	Controle de praga: Broca-do-fruto	30	100,0		
34	Controle de praga: Cochonilhas	30	100,0		
35	Controle de Percevejo-do-abacaxi	30	100,0		
VI	Tecnologia de colheita e pós-colheita				
36	Aparecimento de amarelecimento da	30	100,0		
37	Com pedúnculo	29	96,7		
38	Classificação dos frutos	30	100,0		



Figura 04. Tecnologias identificadas na produção de abacaxi em Novo Remanso. Grade (4A), triciclo (4B), pulverizador manual, (4C), carroça (4D), caminhão (4E), e roçadeira (4F).

Na tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas, 56,7% dos produtores possuem alguma máquina ou implemento. Para os outros 43,3%, produtores o preparo do solo (gradagem, aração e calagem) se dá através da locação de horas homens, máquinas e implementos de um dos detentores da tecnologia. Para maioria dos produtores, esse serviço chega a custar até R\$ 1.500/ha.

Quanto aos utensílios e ferramentas necessárias para produção de abacaxi, 100% dos produtores as possuem. Em relação aos Equipamentos de proteção Individuais – EPI's, 66,7% mencionaram utilizarem por completo, 23,3% parcialmente e 10,0% possuem, mas não utilizam. Apesar da maioria dos entrevistados afirmarem utilizar os EPI's completos, isso não se confirmou em campo. Ao visitar as propriedades, nas observações das atividades de controle de pragas, foi constatado que os únicos EPI's utilizados foram: calça grossa, blusa de manga comprida fina e bota sete léguas. Esses equipamentos/acessórios não garantem a proteção ideal aos trabalhadores, conforme recomendado pela NR-31, que diz que os EPI's adequados para essa atividade seriam: bota, luva, jaleco, calça, avental, viseira, máscara e boné árabe. Entretanto, alguns desses EPI's, segundo os entrevistados, causam grande desconforto térmico devidos às altas temperaturas que ocorrem no estado Amazonas, além da dificuldade no manuseio das ferramentas. Essa situação também foi constatada em estudo realizado por Lima (2011) em Novo Remanso, sobre arranjo produtivo do abacaxi, ao observar e participar

ativamente das atividades realizadas nas propriedades de 11 famílias, sendo também constatado a não utilização dos EPI's nas atividades inerentes à produção de abacaxi.

De acordo com a NR-31 e evidenciado por Ferreira (2018), no estudo sobre análise de segurança do trabalho no cultivo do abacaxi em Marataízes - ES, foi observado que mesmo com a disponibilidade de informações disponíveis para grande parte da população, ainda há agricultores de abacaxi que sofrem com as condições de trabalho e muitos não utilizam os EPI's necessários durante as atividades agrícolas, ficando expostos aos riscos químicos, físicos, mecânicos e biológicos. Pode-se afirmar que grande parte dos trabalhadores da região de Novo Remanso também não se atentam aos problemas de saúde aos quais estão expostos, e sobre a importância dos EPI's para proteger sua integridade física.

### **Identificação das tecnologias almejadas pelos produtores de abacaxi em Novo Remanso – AM.**

Durante as entrevistas foi possível detectar as técnicas e tecnologias almejadas pelos produtores de abacaxi, visando alcançar maior produção e facilidade no manejo da cultura, diante das principais condicionantes da produção (Tabela 15).

Tabela 15 - Tecnologias almejadas pelos produtores de Novo Remanso.

	Tecnologias Almejadas	Produtores	%
1	Trator	9	30,0
2	Gerico	2	6,7
3	Arado	7	23,3
4	Grade	5	16,7
5	Carroça com esteira	4	13,3
6	Colheitadeira	3	10,0
7	Adubador	1	3,3
8	Sulcador	4	13,3
9	Caminhão	1	3,3
10	Plantadeira	6	20,0
11	Pulverizador mecânico	2	6,7
12	Fertirrigação	2	6,7
13	Escoamento da produção	3	10,0
14	Comercialização	25	83,3
15	Expansão do mercado consumidor	2	6,7
16	Forma para diminuir os custos produção	2	6,7
17	Aumento da durabilidade do fruto	10	33,3
18	Acesso às políticas públicas	2	6,7
19	Melhoria da gestão da propriedade	1	3,3
20	Diminuição da burocracia para conseguir empréstimo bancário	1	3,3

Tabela 15 - Tecnologias almejadas pelos produtores de Novo Remanso. (Continuação)

21	Implantação de indústria para beneficiamento do fruto, para e evitar perdas	5	16,7
22	Diversificação da produção	3	10,0
23	Implantação cozinha industrial (Mulheres)	1	3,3
24	Subsídio do governo para compra dos insumos	4	13,3
25	Acompanhamento Técnico	3	10,0

Analisando a Tabela 15, é possível perceber que das 25 técnicas e/ou tecnologias almejadas pelos produtores, 14 delas estão relacionadas à etapa de pós-colheita e gestão, com ênfase na comercialização, beneficiamento e políticas públicas. Nas entrevistas realizadas, 83,3% afirmaram que os principais entraves na produção do abacaxi em Novo Remanso ocorrem por falta de mercado para a compra do produto e a relação custo-benefício que é baixo, levando a perdas de produção.

Anteriormente, a comercialização da produção estava sendo realizada pela cooperativa COOPANORE. Esta cooperativa se destacava no cenário econômico local entre os anos de 2017 e 2019, na produção e comercialização de abacaxi, e ainda, com o fornecimento de frutos para atender a demanda dos programas governamentais, como PNAE. A COOPANORE tinha parceria com a fábrica UNIFRUT (empresa privada), agroindústria responsável pela compra das frutas e pela transformação dos produtos primários em polpa, se destacando inclusive com a exportação de frutos para o mercado internacional (SOUZA, 2019). Com o advento da pandemia de COVID-19, a UNIFRUT foi desativada e os programas governamentais não publicaram mais editais de licitação para fornecimento de produtos para merenda escolar, devido ao fechamento das escolas, transformando o cenário econômico de muitos produtores, o que levou à migração para outros cultivos como o plantio de maracujá, banana, pimenta de cheiro e pecuária.

Os entrevistados afirmaram que devido ao fato do abacaxi não resistir ao transporte de longas distâncias, não é possível comercializar para outras regiões. Esse fato pode ser explicado por não ter sido constatado o uso do refratômetro, ferramenta que mede o ponto de colheita adequado, maior que 14 °brix (sólidos solúveis totais - SST), o que levaria o produtor a colher o abacaxi no ponto de colheita ideal para que o fruto resistisse ao transporte a longas distâncias, assim como a utilização de caminhões refrigerados a 12 C°, que faria com que as propriedades organolépticas (cor, sabor) fossem mantidas durante o transporte. Em estudo realizado por

Marques e Souza (2019) no município de Belém-PA, foi verificado que os principais problemas que causam perdas pós-colheita são: dano mecânico, fisiológico e fitopatológico.

Estudos estão sendo realizados, atualmente, para manter a qualidade dos frutos após a colheita. Dentre eles podemos citar: tipos de embalagens, associação de aplicação de cálcio, tratamento hidrotérmico (GONÇALVES *et al.*, 2000) e uso de atmosfera modificada (SOUTO *et al.*, 2004). Esses estudos têm como objetivo manter a qualidade e aumentar a vida útil do abacaxi (GONÇALVES, 2020).

Os métodos utilizados na colheita (ponto de colheita adequado conforme distância até o mercado consumidor) e pós-colheita (cuidados no transporte e armazenamento evitando injúrias na fruta) não melhoram a qualidade da fruta, mas retardam o processo de senescência, garantindo conservação mais apropriada e, conseqüentemente, oferecendo um tempo de comercialização mais prolongado (GONÇALVES; CARVALHO, 2000).

Como alternativa para os entraves referentes às necessidades de mercado, diversos trabalhos foram realizados, mostrando que o abacaxi e a diversificação dos produtos derivados dele, como a bromelina, apresentam grande potencial como insumo para o desenvolvimento de novas tecnologias de aplicação terapêutica ou melhoramento daquelas já existentes no setor farmacêutico (ATAIDE *et al.*, 2018). Como exemplo, pode-se citar estudo dos pesquisadores de São Paulo (EPM-UNIFESP) mostrando que a bromelina induz a liberação de um precursor da encefalina, que produz intensa ação analgésica, semelhante à morfina, que poderá ser utilizado no desenvolvimento de medicamentos (ORLANDI *et al.*, 2019). Algumas pesquisas têm buscado também o desenvolvimento de materiais a partir de nanofibras extraídas de folhas e caules do abacaxi como bioplásticos para o setor automobilístico (FAPESP, 2011) e papeis para embalagem, sendo estes voltados para o setor alimentício (GONÇALVES, 2020). A empresa Insecta Shoes, no Rio grande do Sul, utilizou as folhas do abacaxi para produção de um tecido resistente, semelhante ao couro animal, criando uma linha de calçados biodegradável (ABRAFRUTAS, 2021).

### **Determinação do nível tecnológico**

Em Novo Remanso se cultiva apenas uma variedade de abacaxi, que é a Turiaçu, vinda do Maranhão para o Amazonas, bem adaptada à região, com características organolépticas (tamanho, cor, sabor e aroma) apreciadas pelos consumidores. No Amazonas e Maranhão, esta variedade ainda é pouco estudada em seus aspectos agrônômicos, como exigências nutricionais, indução floral e produção de mudas. Apesar disto, o cultivo desta variedade no Amazonas já

tem sido feito com uso de tecnologias básicas, tais como, plantio em fileiras duplas, aplicação de indutores florais, preparo do solo e adubação química, baseando-se no sistema de produção já estabelecido para a cultivar Pérola (GARCIA, 2013). Por isso, o índice tecnológico apresentado foi analisado com base na tecnologia recomendada para essa variedade.

### Tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas

Para a tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas, o índice médio encontrado foi igual a 0,70, pertencendo essa tecnologia ao padrão B, nível tecnológico intermediário – agricultores que adotam mais de 50,0% da tecnologia recomendada. O índice tecnológico médio para tecnologia de máquinas, implementos e ferramentas foi de 0,12 contribuindo com 20,37% no índice tecnológico geral.

Na Figura 05 está demonstrado que 10% dos produtores de abacaxi entrevistados se encontram no padrão A, 90,0% no padrão B e nenhum utiliza tecnologia no padrão C.

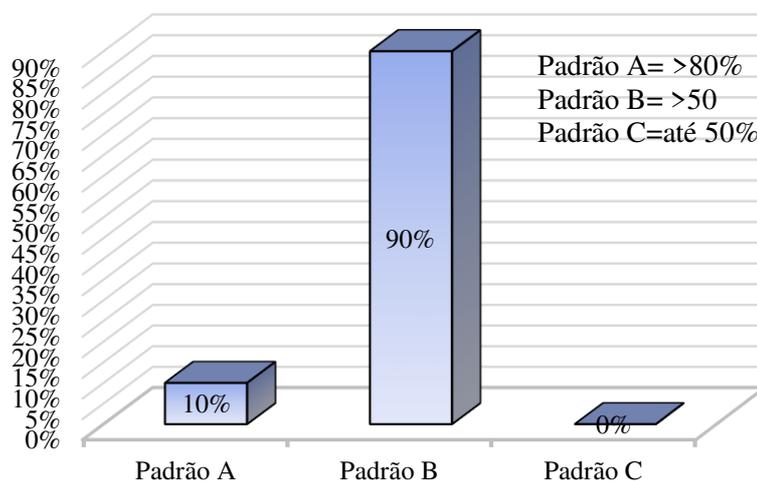


Figura 05. Padrão tecnológico de máquinas, equipamentos e ferramentas adotado pelos produtores de abacaxi cooperados da COOPANORE em Novo Remanso –AM.

A Tabela 16, indica que apenas 10,0% dos produtores possuem trator, arado, grade e 6,6% possuem sulcador, carroça e caminhão. Entretanto, 90,0% dos produtores utilizam essas máquinas e implementos por meio de locação e 100,0% possuem todas as ferramentas básicas necessárias para produção do abacaxi.

Tabela 16 - Frequência absoluta e relativa em relação ao nível tecnológico de máquinas, implementos e ferramentas dos produtores de abacaxi em Novo Remanso.

Tecnologias Recomendadas		Frequência absoluta (n)		Frequência relativa (%)	
I	Tecnologia de máquinas, implementos e	(Utilizam)	(Possuem)	Utilizam	Possuem
1	Trator	30	3	100,0	10,0
2	Arado	30	3	100,0	10,0
3	Grade	30	3	100,0	10,0
4	Sulcador/riscador	21	2	66,7	6,7
5	Carroça	2	2	6,67	6,7
6	Caminhão	30	2	100,0	6,7
7	Roçadeira	30	30	100,0	100,0
	Pulverizador	30	30	100,0	100,0
9	Carro de mão	30	30	100,0	100,0
10	Balde de plástico	30	30	100,0	100,0
11	Enxada, enxadecos, facão	30	30	100,0	100,0
12	EPI	30	30	100,0	100,0

O serviço de preparo do solo é contratado pela maioria dos produtores de um só produtor, que detém máquina e implementos. Para aqueles que não possuem caminhão, o transporte da produção é realizado com a utilização do caminhão da cooperativa (COOPANORE), porém, não está sendo viável, pois, precisam pagar para levar a produção até Manaus em torno de R\$ 1.500,00 por viagem.

Segundo Tormin (2013) a mecanização exclui a mão de obra do campo. Por outro lado, a mecanização torna menos árduo e penoso o trabalho do trabalhador rural/produtor, pois um homem consegue maior produção de forma facilitada utilizando um trator, uma colheitadeira, uma debulhadeira, uma esteira de transporte, um novo fluxo de operações, um pulverizador motorizado, e o cultivo de plantas de menor porte que facilitam a colheita (NETO, 2012). Além disso, o planejamento da produção com uso de máquinas contribui para minimizar custos e perdas e no aperfeiçoamento da capacidade de trabalho, tornando assim a sua utilização mais eficiente (BALSADI *et al.*, 2002).

Por outro lado, a utilização de maquinário na agricultura deve considerar as pressões externas para novas visões da sociedade sobre o papel da agricultura, em especial às relativas ao meio ambiente, aquecimento global, dimensão econômica e social, aspectos fundamentais para a sustentabilidade (NETO, 2012). A agricultura familiar na Amazônia possui peculiaridades no âmbito territorial, como, por exemplo, a abundância de recursos naturais e a diversidade biológica, cultural e social. As tecnologias a serem geradas nessas áreas precisam

estar em sintonia com o meio e seus componentes, considerando a diversidade da região (SILVA, 2013).

Os solos da Amazônia em sua maior parte são limitados quimicamente para o desenvolvimento de atividades agrícolas intensivas. Dessa forma, como alternativa de sistema produção, se apresenta a diversificação dos agroecossistemas por meio da incorporação de espécies arbóreas, culminando com a incorporação da biodiversidade e complexidade, do aproveitamento de nutrientes e água, proteção do solo, diversidade de produção e redução da necessidade de insumos externos (KAGEYAMA; GANDARA, 2001).

Estudos realizados em Parintins mostram que o uso do paú (madeira proveniente do resto de árvores que entraram em processo de decomposição) ou seja, matéria orgânica, melhora as propriedades físicas e químicas dos solos proporcionando alimentos mais saudáveis, diminuindo a frequência da necessidade de utilização de máquinas para o preparo do solo (SOUZA *et al.*, 2009).

### Tecnologia de seleção de mudas

Sobre a tecnologia de seleção de mudas, o índice tecnológico médio encontrado foi de 0,31, se enquadrando no padrão C, que são aqueles produtores que adotam até 50,0% da tecnologia recomendada. De acordo com a Figura 06, no padrão A e B não houve nenhum produtor, e 100,0% dos produtores estão no padrão C.

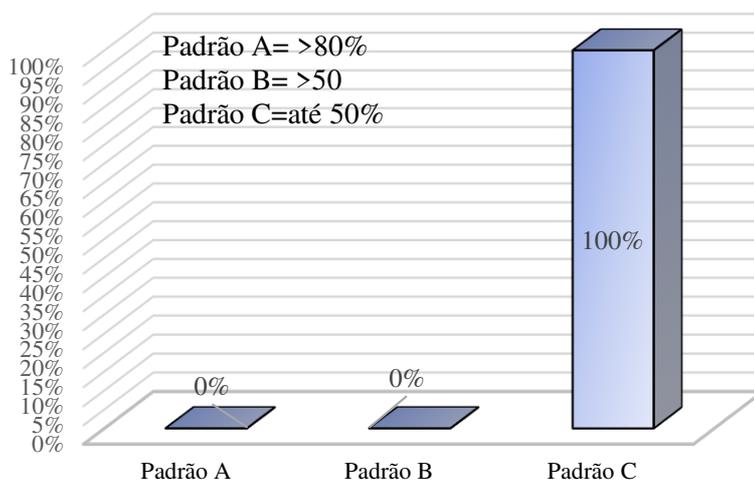


Figura 06. Padrão tecnológico na seleção de mudas adotada pelos produtores de abacaxi

Como apresentado na Tabela 17, 100,0% dos produtores utilizam mudas retiradas direto do campo, porém, não procedem com a ceva. Nenhum produtor adquire as mudas

provenientes de viveiros ou de cultura de tecidos. Dos entrevistados, 56,7% fazem o tratamento fitossanitário e 43,3% deixam as mudas expostas ao sol (cura). Esta técnica faz com que ocorra a aceleração da cicatrização da lesão oriunda do corte, reduzindo a população de cochonilhas e eliminando o excesso de umidade (TEIXEIRA, 2020). A ceva consiste na permanência da muda nas plantas após a colheita do fruto até atingirem o tamanho ideal para o plantio da muda, contribuindo com a uniformidade do cultivo. Da seleção adequada das mudas é que se obtém a sanidade e uniformidade do plantio (SILVA *et al.*, 2004).

Tabela 17 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em Novo Remanso em relação ao nível tecnológico de produção de mudas.

II	Tecnologia de seleção de mudas	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa(%)
1	Direto do campo	30	100,0
2	Viveiro (seccionamento dos caules)	00	0,0
3	Cultura de tecidos	00	0,0
4	Ceva	00	0,0
5	Tratamento fitossanitário	17	56,7
6	Cura	13	43,3

A baixa oferta de mudas de qualidade tem sido a principal causa dos problemas fitossanitários no cultivo do abacaxi. A produção de mudas através da técnica de seccionamento do caule (viveiros) tem se mostrado eficiente para obtenção de mudas livres de pragas e doenças, assim como a técnica de cultura de tecidos. Por serem obtidas em ambiente asséptico, as mudas micropropagadas apresentam excelente sanidade (MATOS *et al.*, 2009).

Em experimento realizado por Queiroz (2013), ao testar diferentes substratos para o crescimento das gemas de seções de caule do abacaxizeiro da variedade Turiaçu, foram obtidas mudas de tamanho adequado para o plantio no campo em seis meses, representando uma alternativa para obtenção rápida de mudas sadias. Como foi evidenciado na Tabela 17, nenhum produtor obtém as mudas de viveiros, associado ao fato de que 56,7% não realizam a cura das mudas, o que pode explicar o baixo índice na tecnologia seleção de mudas. A Figura 07, apresenta a forma de armazenamento das mudas praticada pelos produtores.



Figura 07. Armazenamento de mudas em feixes, originária de plantio anterior.

A contribuição da variável “muda” para o índice tecnológico geral na produção de abacaxi em Novo Remanso foi de 0,05, permitindo afirmar que 8,5% do índice tecnológico geral provem dessa tecnologia.

### Tecnologia de adubação

O índice tecnológico obtido para a tecnologia de adubação dos produtores de abacaxi, foi igual a 0,67, constituindo o padrão tecnológico B. Evidenciado na Figura 08, que 3,0% dos produtores se encontram se no padrão C de tecnologia, nenhum produtor no padrão A e 97,0% no padrão B.

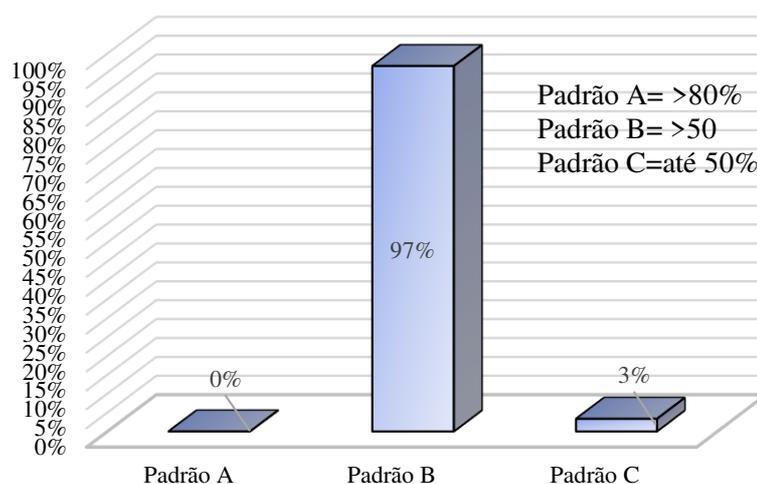


Figura 08. Padrão tecnológico adubação adotado pelos produtores de abacaxi

Verifica-se na Tabela 18, que 100,0% dos produtores realizam adubação química tanto de implantação como de cobertura, porém, a forma de aplicação destes adubos é realizada nas entrelinhas, direto no solo e não nas axilas das folhas como seria o método de maior eficiência na absorção dos nutrientes, evitando perdas (GOMES, 2003). Foi observado que 100,0% dos produtores realizam adubação durante o estágio de desenvolvimento da planta; 73,3% solicitaram em algum momento análise do solo, mas não receberam o resultado por parte dos órgãos de extensão da região e 93,3% realizam a correção do solo, seguindo recomendações de experiências uns dos outros. A tecnologia de adubação apresentou contribuição de 0,11 no índice tecnológico geral, representando 18,7%.

Tabela 18 - Frequência absoluta e relativa em relação ao nível tecnológico de adubação dos produtores de abacaxi em Novo Remanso- AM

III	Tecnologia de adubação	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
1	Análise do solo	22	73,3
2	Correção do solo	28	93,3
3	Adubação de	30	100,0
4	Adubação orgânica	00	0,0
5	Adubação cobertura	30	100,0
6	Aplicação na axila da	00	0,0
7	Adubação estágio de desenvolvimento	30	100,0

O desconhecimento do solo e das exigências nutricionais da cultura por parte do produtor leva à prática de adubação inadequada, elevando o custo de produção com compra de insumos desnecessários, por aplicarem quantidades elevadas de adubos. Apesar do uso frequente de adubos químicos, pode ser observado que a maioria dos produtores carecem de orientações técnicas específicas quanto às doses necessárias de nitrogênio e potássio (GARCIA, 2013). A Figura 09, evidencia a entrega de adubos pela empresa localizada em Manaus.



Figura 09. Entrega de adubos pela empresa sediada em Manaus .

Além das exigências nutricionais da planta e da capacidade de suprimento de nutrientes pelo solo, fatores como nível tecnológico adotado na exploração, destino da produção e rentabilidade da cultura devem ser considerados para a definição das quantidades de fertilizantes a serem aplicadas na cultura do abacaxi. As variações que podem ocorrer neste conjunto de fatores, quando se examinam as características de produção de diferentes regiões, evidenciam que as recomendações de adubação devem ter, como situação ideal, abrangências regionais dentro de cada estado (REINHARDTE, 2000).

O uso intensivo de fertilizante químico causa a contaminação do solo, água, atmosfera, e prejuízos à saúde humana, principalmente os adubos nitrogenados, por ser perdido para o meio ambiente 80,0% do nitrogênio (UNEP, 2020). Na busca de uma agricultura sustentável, surge como alternativa a utilização da agricultura orgânica, pois utiliza práticas de produção como: rotação e consorciação de culturas, adubação verde, adubação orgânica, controle biológico de pragas, uso de biofertilizantes, dentre outras (CAMPANHOLA; VALARINI, 2001). De acordo com um estudo do Centre for Ecology & Hydrology no Reino Unido, um uso mais eficiente do esterco animal e um maior uso em rotações de culturas fixadoras de nitrogênio, como leguminosas, que convertem o nitrogênio do ar em uma forma biologicamente útil, será crucial para substituir o nitrogênio sintético como parte do processo de reconstrução da fertilidade do solo.

## Tecnologia de plantio

Quanto à tecnologia de plantio, o índice tecnológico alcançado foi de 0,71, compondo o padrão tecnológico B. Foi observado 7,0% dos produtores com padrão A, 23,0% com padrão tecnológico C e 70,0% com padrão B, como mostra a Figura 10.

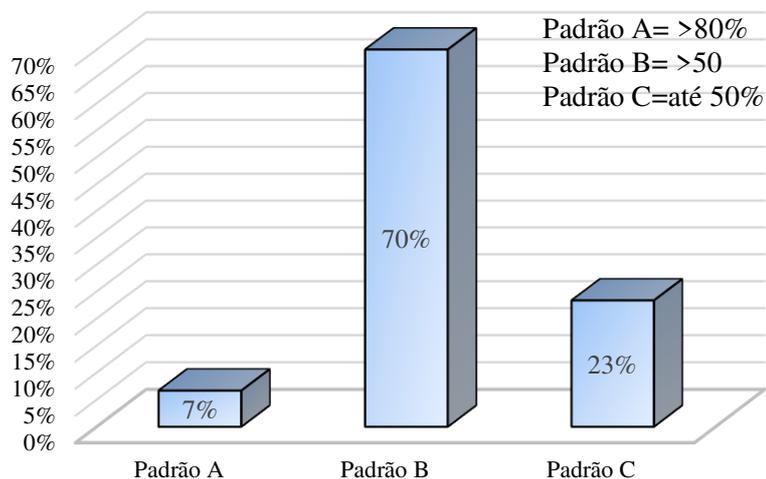


Figura 10. Padrão tecnológico de plantio adotado pelos produtores de abacaxi

A Tabela 19, mostra que a forma de plantio predominante para 70,0% dos produtores é em sulcos e 70,0% plantam em espaçamento simples, 30,0% plantio em covas e 30,0% utiliza espaçamento duplo. Os espaçamentos utilizados na cultura do abacaxi variam bastante de acordo com a cultivar, o destino da produção e o nível de mecanização, dentre outros fatores (TEIXEIRA, 2020).

Tabela 19 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em Novo Remanso em relação ao nível tecnológico de plantio.

IV	Tecnologia de plantio	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
1	Forma de plantio em	09	30,0
2	Forma de plantio em	21	70,0
3	Espaçamento simples	21	70,0
4	Espaçamento duplo	09	30,0

Plantios mais adensados com espaçamentos duplos proporcionam maior produtividade, porém, individualmente, os frutos alcançam pesos menores (SILVA *et al.*, 2004). Como em Novo Remanso a produção está direcionada ao consumo *in natura* do fruto, 70,0% dos produtores preferem o espaçamento simples que garante frutos maiores. A utilização da forma

de produção em sulcos ocorre devido à diminuição da mão de obra e facilitação do processo de plantio. Na Figura 11, observa-se o plantio do abacaxi em fileiras simples.



Figura 11. Plantio em fileiras simples.

### Tecnologia de tratos culturais

Para a tecnologia de tratos culturais o índice tecnológico médio encontrado foi de 0,78, situando-se no intervalo que compõe o padrão B de tecnologia. A Figura 12, mostra que 40,0% dos produtores da amostra representam o padrão A. Nenhum produtor se enquadra no padrão C e 60,0% estão no padrão B. Para a tecnologia de plantio, a contribuição no índice tecnológico geral foi de 0,09, o que representa 15,8% deste índice.

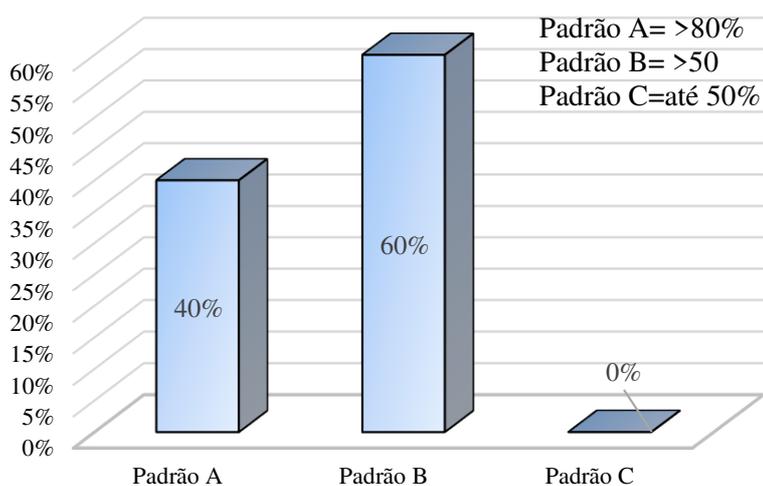


Figura 12. Padrão tecnológico de tratos culturais adotados pelos produtores de abacaxi

Como demonstra a Tabela 20, a tecnologia de tratos culturais foi dividida em controle de plantas espontâneas, indução floral e controle de pragas e doenças, onde se verifica que 100% dos produtores realizam o controle das plantas espontâneas nos primeiros seis meses após o plantio, sendo que nenhum produtor realiza o controle manual isoladamente, 30,0% usam o controle mecânico (roçadeira manual), 70,0% utilizam o controle químico, e desses, 40,0%, associam os três métodos de controle.

Tabela 20 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em Novo Remanso em relação ao nível tecnológico de tratos culturais.

V	Tecnologia de tratos culturais	Frequência Absoluta (n)	Frequência relativa(%)
Controle de plantas espontâneas			
1	Capina 6 meses após o plantio	30	100,0
2	Capina manual	00	00,0
3	Capina mecânica roçadeira	09	30,0
4	Capina químico	21	70,0
5	Capina químico+mecânica ou manual	12	40,0
6	Indução floral outros períodos	30	100,0
7	Indução floral 5 meses após o plantio	00	00,0
8	Controle a praga: Broca-do-fruto	30	100,0
9	Controle de praga: Cochonilhas	30	100,0
10	Controle a praga: Percevejo-do-abacaxi	30	100,0
11	Podridão do olho	00	00,0

O abacaxizeiro apresenta crescimento lento e de sistema radicular superficial, agravando a competição por água e nutrientes com plantas espontâneas, contribuindo para atrasar o desenvolvimento da cultura e reduzir a sua produção. Segundo Oliveira (2019) as espécies de plantas espontâneas que apresentaram maior representatividade na área de Novo Remanso são: tiririca (*Cyperus rotundus L*), tiririca amarela (*Cyperus esculentus L*), digitaria (*Digitaria horizontalis Willd*), vassourinha-de-botão (*Spermacoce verticillata L*), leiteira (*Euphorbia heterophylla L*) e falsa menta (*Leucas martinicensis Jacq*). Pelos motivos elencados, recomenda-se manter a cultura sempre limpa, principalmente nos primeiros cinco a seis meses após o plantio (REINHARDT *et al.*, 2000).

A partir das entrevistas realizadas, verificou-se que o uso de herbicida prevalece na área para o controle de plantas espontâneas. Ressalta-se que o uso de agrotóxico leva à contaminação da água, do solo e provoca danos à saúde humana, tanto dos trabalhadores nas aplicações por meio de pulverizações, sem a utilização dos EPIs adequados, tanto ao consumidor (UNEP, 2020). Estudos comprovaram a presença de agrotóxico em amostras de sangue humano, urina

e leite materno, eleva a possibilidade de ocorrência de diversas doenças como câncer e distúrbios mentais (BELO *et al.*, 2012).

Como o controle manual das plantas espontâneas não se mostra eficiente em áreas maiores que um hectare, devido à necessidade de uma grande quantidade de mão de obra, além de ser penosa para o trabalhador rural, se propõe a utilização de “mulch” de restos vegetais em áreas menores ou “mulch” plástico para áreas maiores. Esta última recomendação consiste da cobertura do solo com filme de polietileno entre as fileiras (PADUA *et al.*, 2020), técnica que segundo Reinhardt *et al.* (2019), evita a incidência de plantas espontâneas, diminui a perda de água, estimula o crescimento microbiano, encurta o ciclo da cultura, favorece o controle de cochonilhas e o desenvolvimento dos frutos.

O controle fitossanitário contra pragas na produção do abacaxi é realizado por 100,0% dos produtores de forma química. As principais pragas de ocorrência na região foram descritas no trabalho de Garcia (2013), destacando-se a cochonilha, cuja importância se deve a sua associação com a murcha causada pela virose; o ácaro alaranjado (*Dolichotetranychus floridanus*) da bainha das folhas, a broca do fruto e o percevejo do abacaxi. Entre os produtores, nenhum realiza o controle de doenças, pois, segundo os entrevistados, não há incidência de doenças nos seus cultivos.

A variedade Turiaçu cultivada no Amazonas, assim como observado nas populações do Maranhão, segundo Araújo *et al.* (2012), parece ser tolerante à doença fusariose (*Fusarium guttiforme*), um dos principais fatores limitantes da produção nacional de abacaxi. Até o momento, sintomas de fusariose não foram observados para esta variedade no Amazonas. A Figura 13A demonstra o controle de plantas espontâneas e a Figura 13 B apresenta o controle químico de pragas realizada nas propriedades produtoras de abacaxi. O índice tecnológico de tratamentos culturais contribui para o índice tecnológico geral em 0,11, o que corresponde a 21,3% desse índice.



Figura 13. Controle de plantas espontâneas (13A) e pragas respectivamente (13B).

No que se refere à prática de indução floral, 100,0% dos produtores realizam, porém, em período diferente daquele que é recomendado por Reinhardt *et al.* (2000), que é de 5 meses após o plantio. Os períodos que os produtores de Novo Remanso praticam a indução varia entre 8 a 12 meses, após o plantio. A aplicação de fitorreguladores é essencial para o bom manejo e o sucesso econômico no cultivo do abacaxi. Quando bem planejada e executada, permite melhor distribuição das operações e uso de mão de obra na propriedade e a colheita de frutos em épocas mais favoráveis à venda. (REINHARDT *et al.*, 2000).

### **Tecnologia de colheita /pós-colheita**

O índice tecnológico para a tecnologia de colheita e pós-colheita obtido foi de 0,37, correspondendo ao padrão C de tecnologia. É evidenciado na Figura 14, que nenhum produtor obteve índice tecnológico para os padrões A e B.

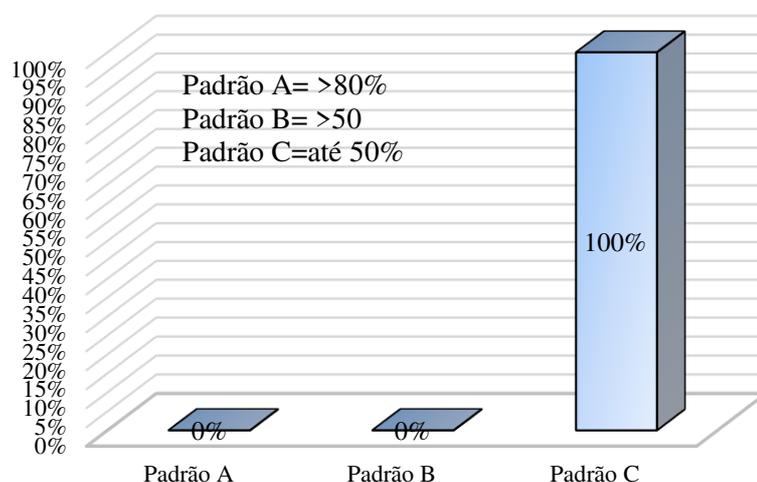


Figura 14. Padrão tecnológico colheita/pós-colheita, adotado pelos produtores de abacaxi.

Informações contidas na Tabela 21, indicam que 100,0% dos produtores que participaram da pesquisa realizaram a colheita quando ocorre o aparecimento do amarelecimento da casca. Isso pode ser explicado porque o abacaxi não amadurece satisfatoriamente após a colheita, comprometendo sua qualidade e comercialização, sendo necessária sua colheita após o completo desenvolvimento fisiológico. Os frutos devem ser colhidos em estádios de maturação diferentes, de acordo com o seu destino e a distância do mercado consumidor. Para o mercado “*in natura*” e mercados distantes deve ser colhido “de vez”, quando surgem os primeiros sinais de amarelecimento da casca (TEIXEIRA, 2020), sendo esse o principal destino da produção de Novo Remanso. No que diz respeito à forma de colheita, 97,0% dos produtores realizam o corte do fruto com cinco cm de pedúnculo, que segundo Silva *et al.* (2004) evita infecção por doenças.

Tabela 21 - Frequência absoluta e relativa dos produtores de abacaxi em relação ao nível tecnológico colheita/pós-colheita.

VI	Tecnologia de colheita/pós-colheita	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
1	Aparecimento de amarelecimento da casca	30	100,0
2	Com pedúnculo	29	96,7
3	Classificação dos frutos	30	100,0
4	Acondicionamento dos frutos sobre a coroa dos frutos anteriores	00	00,0
5	Transporte em caminhões refrigerados	00	00,0

A classificação dos frutos é realizada por 100,0% dos produtores. Essa classificação divide-se em: ferrão (maior), médio e chibiu (menor). O transporte da produção é realizado por 27,0% dos produtores no caminhão da cooperativa sem refrigeração. A Figura 15A faz

referência à forma de colheita, 15B armazenamento temporário e as Figuras 15C e 15D ao transporte dos frutos utilizando o caminhão da cooperativa.



Figura 15. Colheita (15A), armazenamento temporário (15B) e transporte dos frutos (15C e 15 D).

Um dos motivos pelos quais essa tecnologia apresentou um baixo índice tecnológico foi o fato dos produtores não adotarem as técnicas adequadas no que se refere ao acondicionamento dos frutos no caminhão e não utilização de caminhões refrigerados. Essas técnicas garantem a diminuição de perdas e prolonga a vida de prateleira dos frutos, além da não utilização de variedades com características melhoradas para resistir ao transporte em longas distâncias (GONSALVES, 2000).

Essas constatações vão de encontro com as tecnologias almeçadas pelos produtores, onde 83,3% afirmaram que um dos maiores entraves na produção de abacaxi é na comercialização, devido a não resistência do fruto em transporte a longas distancias, o que prejudica a exportação para outros Estados, restringindo a comercialização apenas a feiras locais e Manaus. Esse fato está culminando na migração da maioria dos produtores para o cultivo de outras culturas como o maracujá, banana e criação de gado, tanto para corte como para produção de leite.

Em suma, os resultados da comercialização podem ser explicados por: distância dos grandes centros consumidores, a diversidade e concorrência de outras frutas, a oferta concentrada ou difusa, a baixa organização dos produtores, a assimetria da informação, a precibilidade e a competitividade, o hábito alimentar e a renda do consumidor podem caracterizar o mercado do abacaxi (NETO, 2020). A contribuição do índice médio para a

tecnologia de colheita/pós-colheita foi de 0,06, que corresponde a 11,6% do índice tecnológico geral.

### Índice tecnológico médio (*ITm*) e Índice geral incluindo todas as tecnologias (*IG*)

A Figura 16 apresenta o percentual de produtores que adotam tecnologia específica e o nível tecnológico encontrado para o conjunto de produtores. Foi observado que 90,0% dos produtores apresentam padrão B para a tecnologia de Máquinas, implementos e ferramentas e 10,0% padrão C. Para as tecnologias de seleção de mudas e colheita/pós-colheita, 100% dos produtores apresentaram padrão C. Na tecnologia de adubação, 97,0% dos produtores apresentaram padrão B de tecnologia e 3,0% o padrão C. Na tecnologia de tratores culturais, 97,0% dos produtores apresentaram padrão B de tecnologia e 3,0% o padrão C. Na tecnologia de plantio, 40,0% dos produtores apresentaram padrão A e 60,0% padrão B. Para a tecnologia de plantio, os produtores se distribuíram entre os três padrões, sendo 7,0% dos produtores padrão A, 70,0% padrão B e 23,0% padrão C.

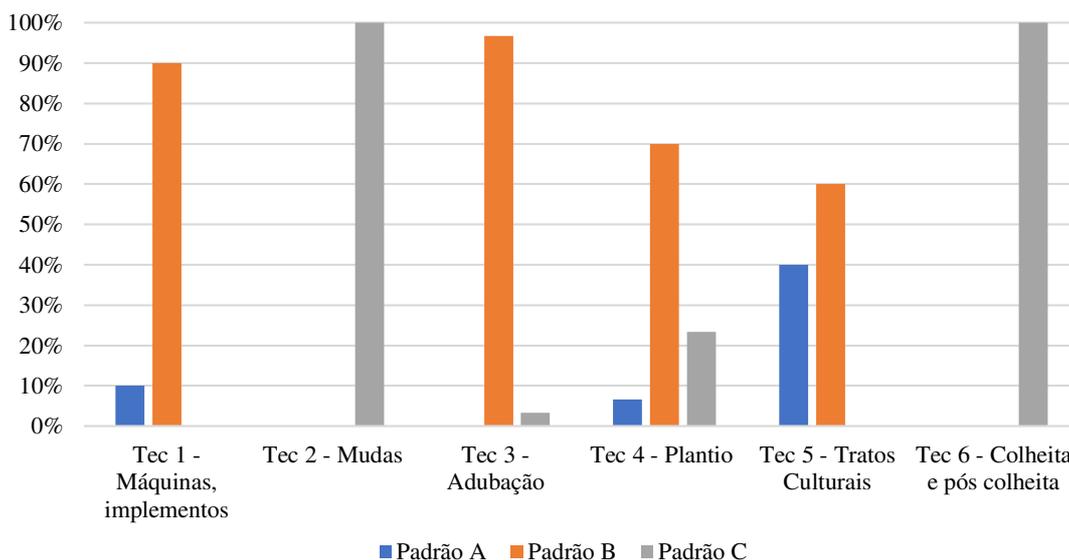


Figura 16. Padrões das tecnologias adotadas na produção de abacaxi

Na Figura 17, estão sintetizados os padrões tecnológicos analisados. Como pode ser observado, no padrão B está o maior número de tecnologias.

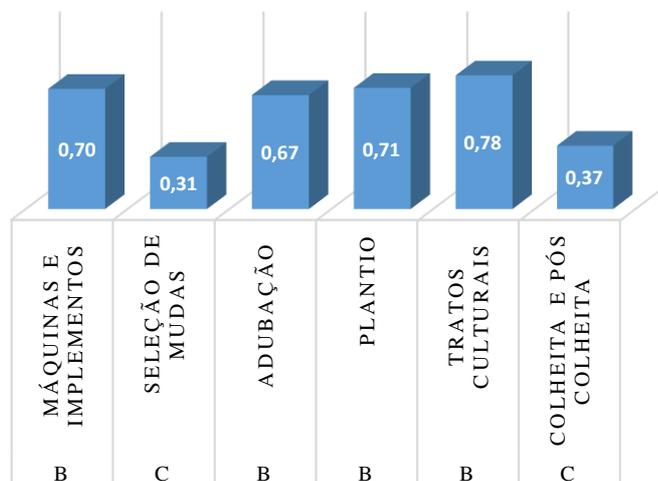


Figura 17. Índice tecnológico médio (*ITm*) para todas as tecnologias adotadas pelos produtores.

No que diz respeito à contribuição de cada tecnologia no Índice geral tecnológico, observa-se na Figura 18, que a tecnologia de Máquinas, equipamentos e ferramentas, contribuiu em 22,37% na composição do IG e que a tecnologia que menos contribuiu foi à tecnologia de seleção de mudas, com 8,49%.

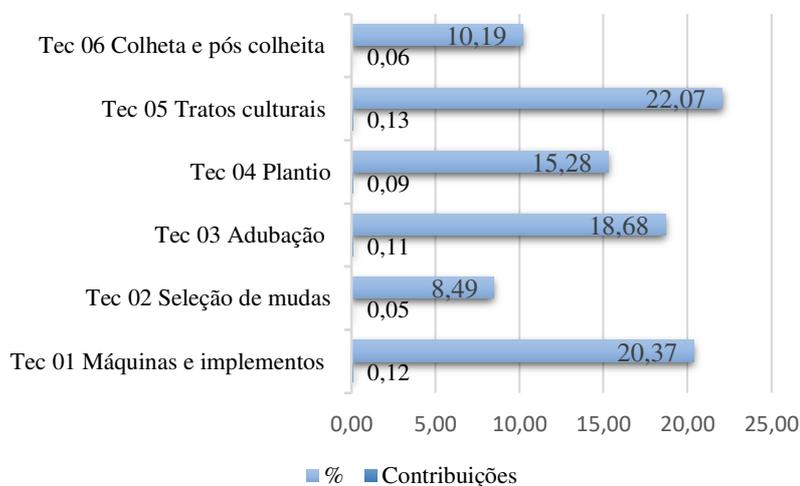


Figura 18. Contribuição das tecnologias no índice geral tecnológico (IG).

Para o conjunto de produtores pesquisados, o Índice tecnológico Geral (IG) encontrado foi de 0,59 (Figura 19), indicando que a produção de abacaxi realizada pelos cooperados da COOPANORE, em Novo Remanso, se situa no padrão B de tecnologia, indicando que as tecnologias adotadas na produção de abacaxi em Novo remanso são intermediárias, pois utilizam mais de 50,0% da tecnologia recomendada. Esse resultado decorre, principalmente, da

não utilização de técnicas relacionadas à seleção de muda, colheita/pós-colheita, como está apresentado nos subtópicos anteriores.

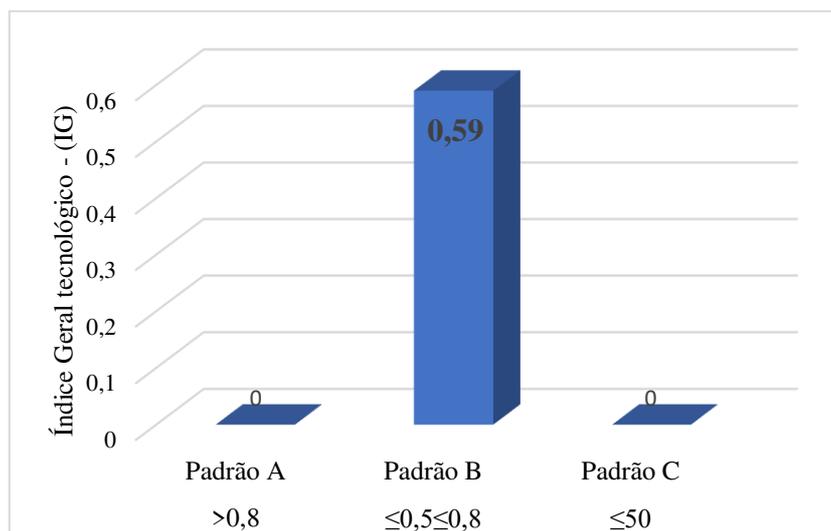


Figura 19. Índice Geral Tecnológico (IG) dos produtores de abacaxi, cooperados da COOPANORE em Novo Remanso.

Com o objetivo de alcançar maior produção para atender a demanda por alimentos, surgiu a necessidade do incremento da mecanização, assim como a utilização de agrotóxicos e fertilizantes, eliminação da diversidade de culturas, levando o pequeno agricultor a se afastar do setor rural por não ter acesso a essas tecnologias, seja por falta de conhecimento ou por questões financeiras. A utilização dessas tecnologias, trouxe aumento de produtividade, no entanto, por outro lado incorreu em prejuízos socioeconômicos e ambientais (NETO, 2012).

Apesar de serem classificados como agricultores familiares, os produtores de abacaxi de Novo Remanso apresentam uma inserção tecnológica voltada para o mercado, o que vem orientando a agricultura praticada no local como componente do agronegócio, com transformações nas técnicas utilizadas. A área vem sendo ocupada com a monocultura do abacaxi, visando a maximização de ganhos econômicos que a produção tem possibilitado, porém essas perspectivas não apresentaram garantias para os produtores, pois, apesar do alto volume de produção proporcionado pelo uso de tecnologias a falta de mercado consumidor e a alta perecibilidade do abacaxi tem causado prejuízos aos agricultores.

Os resultados referentes ao índice tecnológico geral (IG) de 0,59 revela tendência dos produtores em adotar tecnologias recomendadas de forma inadequada, deixando de se atentar aos aspectos ambientais. No que diz respeito ao Índice médio tecnológico (ITm), o uso de

adubação química e uso de agrotóxicos no controle de pragas e plantas espontâneas, limita o desenvolvimento de uma agricultura sustentável no local, e em consonância com as características da agricultura familiar, que se preocupa com a produção de alimentos, prioritariamente para provimento das necessidades da família, com venda do excedente, utilizando de forma mais eficiente dos recursos naturais que sustenta esse sistema (solo, água, ar).(NODA, 2003).

Uma alternativa para a instalação de monocultivo de abacaxi na área seria a implantação de sistema agroflorestal (SAF), que se mostra interessante para a agricultura familiar por reunir vantagens econômicas e ambientais. Armando *et al.* (2002) apontaram o abacaxi como uma das espécies propícias ao sistema agroflorestal. Os autores indicam ainda que a utilização sustentável dos recursos naturais aliada a uma menor dependência de insumos externos que caracterizam este sistema de produção, resultam em maior segurança alimentar e economia, tanto para os agricultores, como para os consumidores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O perfil dos produtores rurais do distrito de Novo Remanso é diferenciado de outras áreas rurais do Amazonas, por apresentaram maior escolaridade média, renda média e uso de maquinário, realidade não observada na maioria das áreas rurais dos municípios amazonenses.

Apesar de serem considerados agricultores familiares, o sistema de produção predominante é o monocultivo de abacaxi, destoando da realidade em outras áreas que tem um cultivo mais diversificado, indicando um processo de modernização no campo, com a introdução e intensificação do uso de tecnologias como: mecanização, uso intensivo de fertilizantes químicos e herbicidas, o que justifica a boa produtividade alcançada, garantindo ao Amazonas o título de terceiro maior produtor de abacaxi da Região Norte.

O sistema utilizado demonstra limitações para a sustentabilidade. De modo geral, os agricultores familiares ainda carecem de sistemas adequados a sua capacidade de investimento, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao tipo de mão de obra empregada, ou seja, sistemas que conciliem os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Apesar do nível tecnológico intermediário demonstrado na pesquisa, os produtores almejam por tecnologias relacionadas às etapas de pós-colheita e gestão, com ênfase na comercialização beneficiamento e políticas públicas, sendo esses os principais gargalos observados na produção de abacaxi.

A adoção insuficiente da tecnologia de pós-colheita de todos os produtores pesquisados, mostra que Novo Remanso precisa de melhorias na tecnologia organizacional, assim como a tecnologia de seleção de mudas indica que se faz necessário a melhoria do acompanhamento desses produtores no que diz respeito à assistência técnica.

Para que a produção de abacaxi de Novo Remanso se expanda e possa alcançar mais mercados, há necessidade de adequar as tecnologias utilizadas à realidade da área. Para tanto, pode ser intensificada a adoção e utilização das tecnologias de baixo impacto ambiental (seleção de mudas, colheita/pós-colheita), alcançando produção com maior qualidade e melhores preços, o que serve como estímulo aos produtores para realização de investimentos.

O estudo apontou a necessidade da implementação de políticas públicas para fomentar os custos de produção e que o valor pago pelo produto no mercado, tanto nas feiras como no PNAE, seja um preço justo para os agricultores. Essas medidas evitarão, ou pelo menos minimizarão a exploração econômica que acontece através dos atravessadores, em detrimento ao produtor. A COOPANORE, no que diz respeito à comercialização, apresenta fundamental importância nesse processo, considerando os bons resultados obtidos antes da pandemia do coronavírus.

A redução da burocracia exigida pelos bancos financiadores na concessão de créditos e a adequação do transporte/armazenamento poderá potencializar o crescimento da produção de abacaxi em Novo Remanso.

O aumento da disponibilidade de assistência técnica e a melhoria da qualidade no que diz respeito à socialização de técnicas e tecnologias voltadas para a produção mais diversificada, redução do uso de insumos externos (fertilizantes e agrotóxicos), utilização de recursos naturais de forma mais eficiente, assim como a proteção da saúde do agricultor, contribuirá para o desenvolvimento de uma agricultura mais eficiente e sustentável. Como exemplo dessas tecnologias, se destaca a implantação de sistemas agroflorestais e a agricultura orgânica, levando em consideração os anseios e saberes tradicionais dos produtores, poderá contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região.

## CAPÍTULO II

### **AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO DO ABACAXI (*Ananas comosus*) EM NOVO REMANSO MEDIANTE AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS**

#### **INTRODUÇÃO**

A partir da Revolução Verde, a agricultura convencional adotou práticas que levam em conta a maximização da produtividade, sem levar em consideração as externalidades negativas, colocando em risco a sustentabilidade das gerações vindouras. O uso inadequado dos recursos naturais, como solo, água e da diversidade genética, leva ao aumento da dependência de insumos externos que degradam o ambiente (CUNHA, 2013).

Em função dos impactos negativos da agricultura convencional, surgiram no Brasil e no mundo, movimentos de agricultura alternativa, contrapondo-se ao uso abusivo de insumos agrícolas industrializados, da dissipação do conhecimento tradicional e da deterioração da base social de produção de alimentos. A solução para esses movimentos não estava em alternativas parciais, mas no rompimento com a monocultura e a reformulação dos sistemas de produção de forma a minimizar a necessidade de insumos externos à propriedade. Intensificou-se então, o reconhecimento de modelos agrícolas que considerassem a importância das diferentes interações ecológicas para a produção agrícola (ASSIS, 2006).

Segundo o mesmo autor, a agroecologia propõe alternativas para minimizar a artificialização do ambiente natural pela agricultura, apresentando uma série de princípios e metodologias para estudar, analisar, dirigir, desenhar e avaliar agroecossistemas. Se utiliza um enfoque científico, que tem suas próprias ferramentas, teorias e hipóteses, o que lhe permite trabalhar no âmbito dos agroecossistemas e no desenvolvimento de sistemas agrícolas complexos e diversificados. “Um agroecossistema é um local de produção agrícola – uma propriedade agrícola, por exemplo – compreendido como um ecossistema. O conceito de agroecossistema proporciona uma estrutura com a qual podemos analisar os sistemas de produção de alimentos como um todo, incluindo seus conjuntos complexos de insumos e produção e as interconexões que os compõem” (GLIESSMAN, 2000, p. 61).

Ao estudar a sustentabilidade em agroecossistemas, ressalta-se o conjunto de elementos que o homem transformou para a produção de culturas e/ou animais, das interações entre os elementos naturais e destes com o homem e das relações sociais oriundas desse processo. Desta maneira é imprescindível conhecer a estrutura e função dos agroecossistemas implantados para

que se estabeleça um planejamento que priorize os objetivos de uma agricultura sustentável (CUNHA, 2013).

Para que um sistema seja considerado sustentável, precisa ser viável economicamente, ocorrendo a manutenção das necessidades básicas da família. Além de ter acesso aos bens e serviços considerados essenciais, como saúde, alimentação, vestuário e manifestações culturais. Observando ainda o caráter social da atividade, que visa atender às necessidades das pessoas que estão direta ou indiretamente envolvidas na agricultura, conferindo a elas a oportunidade de uma melhor qualidade de vida, proporcionando a possibilidade de participar em organizações de classe e solidariedade (FREITAG, 2020).

As três principais dimensões utilizadas para a avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas são as dimensões econômica, social e ambiental. Segundo Sachs (2002), há critérios de classificação ainda mais minuciosos e que incluem dimensões como a cultural, territorial, ecológica e política. Para o autor, a sustentabilidade, que muitas vezes tem uma vinculação quase exclusiva com a preservação ambiental, deve destacar como finalidade do próprio desenvolvimento, as relações com a cultura do povo, a forma como o governo desenha as políticas públicas entre desenvolvimento e conservação da biodiversidade e, por fim, saber equilibrar os sistemas humanos e as suas atividades.

Um dos grandes desafios na avaliação da sustentabilidade é a escolha dos indicadores mais adequados para se fazer as mensurações dos pontos críticos em cada agroecossistema. Esses dados depois de levantados e analisados devem fornecer informações relevantes e fidedignas para determinar se um sistema é sustentável ou insustentável. O princípio de todo o processo de avaliação da sustentabilidade começa com a definição dos indicadores (MARQUES *et al.*, 2003).

Examinando os indicadores tecnológicos com base nos dados do censo agropecuário (IBGE, 2010), foi verificado que no Brasil, um número significativo de agricultores familiares não tinha adotado processos sustentáveis que elevassem a produtividade. O principal obstáculo apontado para explicar esta situação é a carência de recursos e o baixo nível de capitalização dos produtores. Produtores dotados de recursos financeiros mais elevados ou com acesso ao crédito possuem maior habilidade para lidar com os riscos de preço e de produção e, conseqüentemente, tendem a adotar novas tecnologias mais rapidamente do que os produtores mais pobres (BUAINAIN *et al.*, 2013).

O uso de altos níveis tecnológicos nas áreas onde se concentram os maiores produtores de abacaxi no Estado transformaram a paisagem agrícola num cenário de monocultivo do abacaxi. Com essa expansão das áreas agrícolas aparecem as preocupações quanto aos aspectos potenciais e limitantes que surgem frente às novas práticas adotadas no campo, com introdução de máquinas e implementos agrícolas. Surge então um novo perfil de produtor atuante nessa produção, deixando de ser cultivada como cultura de subsistência para um agronegócio, sendo a maior fonte de renda em Novo Remanso. (ALFAIA, 2019).

As questões ambientais e sociais têm se mostrado frágeis diante das mudanças nas tecnologias utilizadas na agricultura, resultados de práticas convencionais ainda muito difundidas no Brasil. Mesmo com perspectivas de adequação dessas tecnologias, nas práticas mais sustentáveis, como adubação orgânica e rotação de cultura, pode ser observado que o uso de tecnologias tem favorecido principalmente as grandes empresas do agronegócio, deixando muitas vezes de considerar as questões sociais e ambientais (ANDRADE, 2012).

A proposta desse capítulo foi apresentar as potencialidades e limitações das tecnologias utilizadas na agricultura familiar com uso de indicadores de sustentabilidade. Para tanto, se verificou o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas dos produtores de abacaxi em Novo Remanso - AM, utilizando o método MESMIS, considerando as dimensões econômica, ambiental, social e institucional.

## **O USO DE INDICADORES NA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS**

Os agroecossistemas são sistemas ecológicos e socioeconômico que compreendem plantas e/ou animais domesticados e as pessoas que nele vivem, com o propósito de produção de alimentos, fibras ou produtos agrícolas (CONWAY, 1987). Os agrossistemas amazônicos são caracterizados pela sua forma de organização da produção que associa família, produção e trabalho nos diversos ambientes de produção terrestres e aquáticos. Os critérios para direcionar as decisões relativas às atividades agrícolas na agricultura familiar não estão pautados apenas na rentabilidade, mas principalmente em atender as necessidades básicas da família. Além da incorporação de outras atividades diferentes das relativas à agricultura, sendo essas atividades fundamentais para complementar os rendimentos e as necessidades de sobrevivência (FRAXE, 2007; COSTA, 2014).

Para avaliar a sustentabilidade de agroecossistemas, se faz necessário observar suas diferentes dimensões, analisando sua estrutura e inter-relações (MASERA *et al.*, 1999). Segundo estes mesmos autores, quatro processos chaves devem ser considerados para avaliar a sustentabilidade:

- a) Produtividade: produção primária por unidade de insumos utilizados (água, energia, nutriente) num período. Pode ser alta ou baixa, dependendo da base de recursos naturais;
- b) Estabilidade: grau no qual a produtividade se mantém constante frente a pequenas distorções causadas por flutuações climáticas ou outras variáveis ecológicas;
- c) Elasticidade ou resiliência: capacidade de recuperação do sistema frente às perturbações externas (capacidade de resposta ou robustez);
- d) Equidade: distribuição equitativa do recurso econômico e dos benefícios, dos custos e dos riscos gerados pelo manejo do sistema.

A sustentabilidade dos agroecossistemas pode ser entendida de diferentes formas, segundo o nível hierárquico a partir do qual é percebida (global, nacional, regional e local). Em termos mais agregados, se refere à manutenção de um estoque de recursos naturais, utilizando carga humana e não humana, com capacidade de ofertar de forma permanente e estável produtos de origem agrícola, promovendo a distribuição equitativa dos seus benefícios e custos (FERRAZ, 1985). Levando em consideração que a sustentabilidade é multidimensional, Marzall (1999) define que no mínimo devem ser abordadas as dimensões ambiental, social e econômica.

A definição e avaliação de indicadores em agroecossistemas, mesmo sendo recentes, se tornam necessárias e urgentes para as análises das práticas agrícolas mediante as limitações impostas pelas tecnologias modernas que são empregadas na agricultura, ocasionando impactos aos recursos naturais. Por isso, se recomenda metodologias que facilitem a compreensão na avaliação dos indicadores de sustentabilidade.

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1993) um indicador deve ser entendido sob o estado de um fenômeno, com uma extensão significativa. As avaliações com uso de indicadores são utilizadas não somente para avaliação de impactos ambientais, mas também, sociais, econômicos, dentre outros. Estas ferramentas permitem avaliar de forma clara e objetiva o grau de sustentabilidade do que se pretende analisar.

Marques *et al.* (2003) ressaltam que os indicadores de sustentabilidade são fortes aliados às atividades de monitoramento de processos que regem a dinâmica de sistemas ambientais.

Um dos critérios no uso de indicadores é identificar uma degradação no sistema e apontar possíveis perturbações potenciais.

Segundo Marzall e Almeida (2000) é importante que no uso de indicadores esteja estabelecido a ideia de sustentabilidade, pois a compreensão da sustentabilidade irá estabelecer o processo de interpretação e análise dos resultados a partir dos indicadores selecionados. Os indicadores são fundamentais para mensurar o grau de sustentabilidade na agricultura diante dos impactos tecnológicos sobre o manejo do solo, uso dos recursos hídricos, aplicação de agrotóxicos e o descarte dos resíduos agrícolas. É um desafio avaliar até que ponto se pode considerar uma agricultura sustentável, diante das diversas transformações ocasionadas no meio rural.

O desenvolvimento de metodologias para seleção e avaliação dos indicadores propostos contribui favoravelmente aos resultados, quanto ao grau de sustentabilidade apresentados em cada agroecossistema avaliado. Um pressuposto para a utilização de indicadores de sustentabilidade é que estes devem se basear nos objetivos ou metas do desenvolvimento sustentável em uma determinada realidade (MOURA, 2002). Na agenda 2030, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram definidos em ações conectadas diretamente com as três principais dimensões da sustentabilidade, ambiental, social e econômica, visando desenhar caminhos para o desenvolvimento das nações de forma sustentável. O ODS 2, que trata da Fome Zero e Agricultura Sustentável, está mais próximo do meio rural e tem a aspiração de promover uma agricultura mais sustentável, acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e trazer melhorias na nutrição. Para que as metas desse objetivo possam ser atingidas, cabe ao homem do campo grandes responsabilidades na criação de novas formas de produção de alimentos (IPEA, 2018).

Nesse sentido, o Grupo Interdisciplinar para Tecnologia Rural Aplicada (GIRA) desenvolveu uma metodologia para avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas denominada Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade - MESMIS (MASERA *et al.*, 1999). Segundo Lopez-Riadura *et al.* (2002) o modelo proposto pelo MESMIS, consiste em uma metodologia de análise de indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas de forma multidisciplinar e participativa, favorecendo também a utilização da abordagem sistêmica em sua avaliação da sustentabilidade.

A construção de indicadores deve, portanto, partir de uma análise sistêmica na busca do entendimento das interações nos agroecossistemas, considerando a diversidade dos níveis de

pressão antrópica sobre o meio ambiente (MARZALL, 1999). Ao avaliar indicadores de sustentabilidade em sistemas de produção agrícola familiar, três dimensões são as mais utilizadas: econômica, ambiental e social (MOURA, 2002):

- a) A dimensão econômica, que contempla a viabilidade e estabilidade econômica, a capacidade de suporte frente a riscos, a autonomia de recursos e a rentabilidade dos fatores, permitindo ao sistema manter a produção através do tempo, frente às pressões socioeconômicas ou ambientais, gerando uma rentabilidade estável e suficiente que permita a reprodução social;
- b) Dimensão social, baseada na distribuição mais equitativa de renda e acesso a propriedades, emprego, oportunidades, bens e serviços, possibilidade de participação social entre agricultores e a satisfação de suas necessidades essenciais;
- c) Dimensão ambiental, que abrange a autonomia energética do sistema, a utilização de formas renováveis de energia, uso prático de preservação e conservação de recursos naturais que permitam ao sistema manter a capacidade produtiva do tempo, para absorver ou se recuperar diante das agressões antrópicas

A dinâmica ambiental nos agroecossistemas deve ser discutida no âmbito da agricultura sustentável e contemplar a conservação dos elementos ambientais e uso de tecnologias que sejam adequados à exploração racional dos recursos, que proporcione o progresso social e econômico dos atores envolvidos. A combinação do tradicional e do moderno, numa perspectiva dialógica, que permita melhorias significativas na produção, com preservação cultural e sustentabilidade ambiental e social seria o ideal para o desenvolvimento de tecnologias que não degradem os recursos naturais e que atendam aos anseios dos produtores (MENEGHETI; SOUZA, 2015).

## **MATERIAS E MÉTODOS**

### **Coleta e análise dos dados**

Os dados primários foram coletados por meio de observação local e aplicação de formulários pré-definidos, em entrevistas diretas aos produtores no período de novembro de 2021 e março de 2022. Segundo Marconi e Lakatos (2007, p. 214) “o formulário é um dos instrumentos essenciais para investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente com o entrevistado”. Os dados bibliográficos e estatísticos foram obtidos utilizando o mesmo método descrito no capítulo I.

A sustentabilidade da produção do abacaxi em Novo Remanso foi avaliada pelo método MESMIS. Este método apresenta uma avaliação que contempla a dinâmica do quadro social, econômico e ambiental na localidade de estudo, principalmente quando são avaliados casos de agricultura familiar ou campesina, com destaque para suas práticas, bem como procura compreender de forma integral quais os fatores limitantes e as possibilidades de desenvolvimento nos agroecossistemas (VERONA, 2008). No presente estudo foi incorporado o componente institucional, para verificar a importância do cooperativismo na sustentabilidade do sistema. Os indicadores desempenham função essencial nessa avaliação, levando a obtenção de dados para posterior mensuração da sustentabilidade (GALLO *et al.*, 2014).

Os indicadores utilizados nesse estudo foram adaptados da proposta de Verona (2008) e Gallo *et al.* (2014), contendo 41 indicadores e três parâmetros a serem utilizados na avaliação, abordando as dimensões econômicas, sociais, ambientais e institucional (Quadro 01).

Quadro 01. Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas familiares dos produtores de abacaxi de Novo Remanso – AM.

DIMENSÕES	Nº	INDICADORES	PARÂMETROS		
			1	2	3
Econômica	01	Renda Econômica	Salário mínimo	De 2 a 3 salários	Acima de 3 salários
	02	Produção Agrícola	Pouco	Razoável	Acima da média
	03	Implemento Agrícola	Modo intensivo	Manual	Quando necessário
	04	Comercialização da produção	Com intermediários	Intermediário + venda direta	Vendas direta (feiras, local de produção etc..)
	05	Posse da terra	Posseiro	Arrendado	Proprietário
	06	Bens adquiridos por meio da produção	Não adquiriu	Adquiriu de baixo valor	Adquiriu com alto valor
Ambiental	07	Água para consumo humano	Não tratada	Filtrada	Tratada
	08	Água para agricultura	Não tratada	Filtrada	Tratada
	09	Esgoto	Ambiente	Fossa	Tratada
	10	Reciclagem do lixo	Não faz	Faz parcialmente	Faz 100%
	11	Cobertura do solo	Solo exposto	Com cultivos	Cobertura em todo o ano
	12	Adubação	Químico	<90>50% orgânico	>90% orgânico
	13	Rotação de culturas	Não faz	Alguns sistemas	Faz em todos os sistemas
	14	Consortiamento de culturas	Não faz	Alguns sistemas	Faz em todos os sistemas
15	Defensivo químico	Todas as culturas	Cultura principal	Não se faz/ orgânico	
	16	Processo erosivo	Grandes	Pequenos, correção simples	Não tem
	17	Controle de plantas espontâneas	Herbicida	Capina + herbicida	Cobertura+ capina
	18	Uso de EPI	Não Usa	Parcialmente	Totalmente
	19	Áreas degradadas	Várias	Poucas	Não há
	20	Desmatamento	Já realizou	Parcialmente	Nunca realizou
	21	Queimada	Já realizou	Parcialmente	Nunca realizou
	22	Análise e correção do solo	Não faz	Faz esporadicamente	Sempre que necessário

Quadro 01. Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas familiares dos produtores de abacaxi de Novo Remanso – AM. (continuação).

	23	Aproveita resíduos da produção para alimentação animal	Não faz	Faz parcialmente	Faz sempre
Social	24	Mão de obra terceirizada	Não emprega	Apenas Algumas atividades	Para todas as atividades
	25	Recebe ajuda de programas sociais	Não recebe	Recebe pouco	Recebe significativamente
	26	Escolaridade	Não Alfabetizados	Alfabetizados	Alfabetizados com ensino médio completo
	27	Acesso crédito	Não tem	Alguns projetos	Todos projetos
	28	Assistência Técnica	Não tem	Existe parcialmente	Recebe significativamente
Institucional	29	Satisfação com a atuação da cooperativa	Nunca	Às vezes	Sempre
	30	Você é comunicado e convidado a assistir às assembleias gerais ou reuniões da cooperativa?	Nunca	Às vezes	Sempre
	31	Nas assembleias gerais ou reuniões, você apresenta sugestões?	Nunca	Às vezes	Sempre
	32	As sugestões apresentadas pelos cooperados são bem aceitas pelos dirigentes da Cooperativa?	Nunca	Às vezes	Sempre
	33	Todas as decisões administrativas da cooperativa são apreciadas e aprovadas pelas assembleias gerais	Nunca	Às vezes	Sempre
	34	As decisões tomadas nas assembleias gerais são efetivamente executadas pela diretoria	Nunca	Às vezes	Sempre
	35	Os investimentos que a cooperativa realiza são submetidos e aprovados nas assembleias gerais?	Nunca	Às vezes	Sempre
	36	A cooperativa realiza a prestação de contas com os associados	Nunca	Às vezes	Sempre
	37	O senhor (a) está satisfeito (a) com os serviços da cooperativa	Pouco satisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito

Quadro 01. Indicadores utilizados para avaliar a sustentabilidade nos agroecossistemas familiares dos produtores de abacaxi de Novo Remanso – AM. (conclusão).

	38	Você acha que houve melhorias para a comunidade depois que a cooperativa foi criada	Não	Mais ou menos	Sim
	39	Mudou alguma coisa na sua vida depois da cooperativa	Não	Mais ou menos	Sim
	40	Tem alguma dificuldade na realização do seu trabalho na cooperativa	Não	Mais ou menos	Sim
	41	Você espera alguma coisa da cooperativa	Não	Mais ou menos	Sim

Fonte: Adaptado de Gallo *et al.* (2014).

Os dados foram sistematizados seguindo o modelo de avaliação proposto por Verona (2008), no qual a soma dos parâmetros verificados em cada indicador se refere ao grau de sustentabilidade da área em estudo. Para tanto, foram atribuídos valores de 1 (um) a 3 (três) para cada indicador avaliado.

Os indicadores pontuados em (1) apresentam uma condição não desejável, os pontuados em (2) representam uma condição regular, e os avaliados em (3) correspondem a uma condição desejável para a sustentabilidade. Os parâmetros foram pensados tendo em conta um agroecossistema hipotético, com um nível elevado de sustentabilidade. Os 30 agroecossistemas de estudo foram avaliados em comparação com este “sistema modelo”. A nota mínima permitida pelos indicadores elaborados é 41, e a máxima possível é 123.

Após ter sido atribuídas as notas aos indicadores para cada um dos agroecossistemas, foi realizada uma análise de síntese, com a criação de Índices de Sustentabilidade para as quatro dimensões (social, econômica, ambiental e institucional), somando os valores dos indicadores em cada dimensão e dividindo-os pelo número de indicadores. Os indicadores e os parâmetros foram organizados e tabulados em planilha eletrônica e posteriormente representados em tabelas e figuras para análise dos resultados.

A aplicação dos indicadores permitiu reconhecer os pontos críticos e limitantes na estrutura e funcionamento dos agroecossistemas, apontando o nível de sustentabilidade e fomentando propostas para o incremento desses níveis (FERRAZ, 2003).

Os dados obtidos referentes ao nível de sustentabilidade das propriedades foram tabulados em planilha eletrônica e correlacionados aos níveis tecnológicos apresentados no capítulo I, por meio do programa estatístico Past versão 4.11, utilizando a regressão linear simples. Para analisar como e quais tecnologias impactam no nível de sustentabilidade dos agroecossistemas estudados, as variáveis componentes de cada tecnologia foram agrupadas

pelo cálculo da média por tecnologia para cada agroecossistema e correlacionadas ao nível tecnológico por meio da análise de componente principal (PCA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas nas dimensões ambientais, econômicas, sociais e institucional

A classificação das propriedades, em ordem decrescente do índice de sustentabilidade (do melhor para o pior), está representada na Tabela 01.

Tabela 01 - Avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas pelo método MESMIS

Agroecossistemas	Índices de sustentabilidade	Agroecossistemas	Índices de sustentabilidade
4	2,54	18	2,24
11	2,54	1	2,22
10	2,51	24	2,22
16	2,49	7	2,19
28	2,49	26	2,19
12	2,46	9	2,14
5	2,41	20	2,14
6	2,36	23	2,14
8	2,36	27	2,14
14	2,34	30	2,12
13	2,29	21	2,09
17	2,26	15	2,07
22	2,26	25	2,07
2	2,24	19	1,97
3	2,24	29	1,92

As propriedades 04, 10 e 11, que obtiveram os melhores índices de sustentabilidade, utilizam práticas agroecológicas, como aplicação de urina de gado para controle de pragas, tais como a cochonilha e o percevejo, uma vez que segundo o saber local, essa aplicação é eficaz no controle dessas pragas. O uso desse biofertilizante promove uma boa nutrição às plantas, ficando mais saudáveis e resistentes a pragas. A recomendação para cultura do abacaxi é de 100 ml de urina em 10 litros de água, aplicados nos quatro primeiros meses do plantio (MAPA, 2022).

Essas propriedades utilizam também rotação de culturas, como o BRS Capiçu (*Pennisetum purpureum* Schum) - pastagem para o gado, desenvolvida pela EMBRAPA em consórcio com outras culturas como: banana, melancia, mandioca e maracujá. Entre as duas propriedades que apresentaram os maiores índices de sustentabilidade, a propriedade 04 é ainda acompanhada por assistência técnica do IDAM e do SENAR.

Das quatro propriedades com os menores índices de sustentabilidade duas (19 e 29) utilizam produtos não recomendáveis para a cultura do abacaxi no controle de pragas (conect, regente e ciritrin). Realizam também a aplicação de herbicidas com dosagem elevada, não realizam adubação orgânica, nem rotação ou consórcio de culturas, além de seus proprietários terem informado não receberem a visita do técnico do IDAM.

Os resultados dos índices de cada indicador nas dimensões econômica, ambiental, social e institucional estão representados na Tabela 02.

Tabela 02 - Índice médio de sustentabilidade por variável nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional.

Variáveis		Índice
<b>Dimensão Social</b>		
1	Mão de obra terceirizada	2,76
2	Escolaridade	2,53
3	Assistência Técnica	2,03
4	Recebe auxílio de programas sociais	1,70
5	Acesso crédito	1,56
<b>Total (Média)</b>		<b>10,58 (2,12)</b>
<b>Dimensão Econômica</b>		
6	Implemento Agrícola	2,90
7	Posse da terra	2,76
8	Bens adquiridos por meio da produção	2,73
9	Comercialização da produção	2,27
10	Renda Econômica	2,06
11	Produção Agrícola	1,96
<b>Total (Média)</b>		<b>14,68 (2,45)</b>
<b>Dimensão Ambiental</b>		
12	Água para consumo humano	3,00
13	Água para agricultura	2,97
14	Áreas de gradadas	2,80
15	Processo erosivo	2,80
16	Desmatamento	2,37
17	Uso de EPI	2,33
18	Análise e correção do solo	2,10
19	Cobertura do solo	2,10
20	Consortiamento de culturas	2,10
21	Queimada	2,03
22	Esgoto	2,00
23	Reciclagem do lixo	1,83
24	Controle de plantas espontâneas	1,80
25	Rotação de culturas	1,80
26	Aproveita resíduos da produção para alimentação animal	1,70
27	Defensivo químico	1,57
28	Adubação	1,17
<b>Total (Média)</b>		<b>36,47 (2,15)</b>
<b>Dimensão Institucional</b>		
29	Perspectiva sobre cooperativa	2,83
30	Prestação de contas pela cooperativa	2,77
31	Comunicado e convidado a assistir às assembleias gerais ou reuniões	2,73
32	Submissão de investimentos são aprovados nas assembleias gerais	2,73
33	Decisões administrativas da cooperativa são apreciadas e aprovadas	2,67
34	Execução de decisões tomadas nas assembleias pela diretoria	2,60
35	Aceitação de sugestões dos cooperados pelos dirigentes da cooperativa	2,33
36	Sugestões nas assembleias gerais ou reuniões	2,30

Tabela 02 - Índice médio de sustentabilidade por variável nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional (continuação)

37	<b>Dificuldade na realização do seu trabalho na cooperativa</b>	<b>2,30</b>
Tabela 02 - Índice médio de sustentabilidade por variável nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional (continuação).		
38	Atuação da cooperativa	2,20
39	Melhoria para a comunidade depois que a cooperativa foi criada	2,17
40	Mudança na vida depois da cooperativa	2,13
41	Satisfação com os serviços da cooperativa	1,73
<b>Total (Média)</b>		<b>31,49 (2,42)</b>

Analisando a Tabela 02, verifica-se que os indicadores que mais se destacaram com maior média de sustentabilidade foram:

- Uso de implemento agrícola: Dos 30 produtores pesquisados, 90,0% utilizam implementos agrícola sempre que necessário, geralmente no preparo do solo.

- Qualidade de água para consumo humano (único índice que obteve pontuação máxima para sustentabilidade): 100,0% dos produtores utilizam água tratada ou água do poço artesiano.

- Utiliza mão de obra terceirizada: 83,3 % dos produtores usam mão de obra terceirizada em todas as atividades da produção do abacaxi.

- Prestação de contas pela cooperativa: 83,3 % dos entrevistados afirmaram que a cooperativa (COOPANORE) presta conta de suas atividades.

Ainda na Tabela 02, consta que dos 41 indicadores nas dimensões estudadas, os principais pontos críticos observados foram: produção agrícola, reciclagem de lixo, controle de plantas espontâneas, rotação de culturas, aproveitamento de resíduos da produção para alimentação animal, adubação, recebimento de auxílio de programas sociais, acesso ao crédito, satisfação com os serviços da cooperativa.

### **Dimensão Social**

Na dimensão social o resultado geral obtido foi de 10,58 pontos para os indicadores pré-estabelecidos em uma média de 2,12 (10,58/5), caracterizada como sustentabilidade regular. Os indicadores mais próximos da situação desejável de sustentabilidade foram: utilização de mão de obra terceirizada em todas as atividades no processo de produção de abacaxi, escolaridade dos produtores e assistência técnica. Os indicadores de acesso ao crédito e aquisição de auxílio de programas governamentais obtiveram condição não desejável de sustentabilidade, conforme Figura 01.

## Dimensão Social

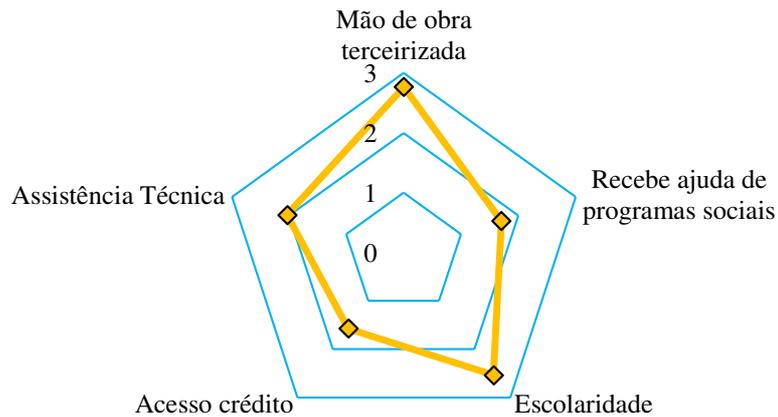


Figura 01. Índice de sustentabilidade na dimensão social.

O perfil apresentado pelos produtores pesquisados se mostrou diferenciado da maioria dos produtores rurais familiares do Amazonas em relação ao grau de instrução, uma vez que a maioria (73,2%) dos agricultores de Novo Remanso possuem nível médio completo, ensino fundamental completo, ensino superior completo e pós-graduação, e em estudo realizado por Neves *et al.* (2020) indicam que um maior nível de escolaridade e acesso à extensão rural potencializa o efeito do crédito sobre a renda do produtor, o que condiz com a realidade dos produtores pesquisados em que 60,0% já tiveram acesso ao crédito em algum momento.

Os agricultores que nunca tiveram acesso ao crédito, relataram que existem dificuldades em relação à documentação e burocracia impostas pelos bancos financiadores, sendo esses motivos vinculados à falta de garantias exigidas pelas instituições financeiras tradicionais para acessar o crédito, baixos valores do crédito oferecido, aumento da renda bruta exigida pelo PRONAF, redução de financiamento a propriedades de menores tamanhos e os repasses financeiros feitos basicamente por bancos.

Reymão e Silva (2018) afirmam que o crédito rural tem sido irrelevante para agricultura familiar devido principalmente a: dificuldades e entraves burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes (61% em 2002, 88% em 2010), exigência e os tipos de garantias

(44% em 2002, 81% em 2010), entraves fiscais (17% em 2002, 66% em 2007) e inexistência de linhas de créditos adequados (11% em 2002, 60% em 2010).

Outro fato relatado pelo secretário da cooperativa, em relação a dificuldade de acesso ao crédito rural, diz respeito à inadimplência que ocorreu no ano 2010/2011, quando o Banco da Amazônia S.A-BASA financiou vários projetos de abacaxi e muitos produtores não pagaram, fazendo com que esta agência financiadora não aprovasse mais projetos oriundos de Novo Remanso.

Entre as dificuldades impostas ao agricultor familiar para obter acesso ao crédito, estão, segundo Costa e Jorge Neto (2011), ausência de capacidade financeira para pagar os empréstimos, queda dos preços, ausência de infraestrutura adequada ou mesmo falta de mercado local, além do aumento da escala e do escopo de atuação do PRONAF, que tem elevado o nível de inadimplência dos produtores, pois, muitos enfrentam dificuldades na esfera da produção e comercialização.

Por outro lado, no caso dos produtores estudados, o motivo da inadimplência também foi a falta de capacitação para uso do crédito, pois alguns direcionaram seus lucros para compra de bens como veículos de passeio, material de construção, imóveis, dentre outros bens não relacionados à agricultura. Segundo Freitag (2020), é importante que o agricultor procure manter o pagamento das parcelas do crédito rural em dia para evitar o endividamento, pois a inadimplência pode desconstruir ou levar a propriedade à falência.

Com relação à aquisição de auxílio de programas governamentais, 60,0% dos produtores não recebem nenhum subsídio de produção ou bolsa família. Existem disponíveis no mercado diversas linhas de créditos para a agricultura, que podem ser utilizadas como o custeio de safra ou ainda para investimentos em máquinas, equipamentos, animais entre outros. Para a agricultura familiar, o mais comum é o PRONAF, porém, as dificuldades para adesão a esse programa limitam o acesso a esse crédito na área.

O processo de modernização da agricultura brasileira a partir da década de 1950/1960 foi parcial e marginalizou a maioria dos pequenos agricultores (BUAINAIN, 2014). Para minimizar esses impactos, o governo federal criou o PRONAF, cujo objetivo principal era promover a inclusão dos pequenos produtores, no processo de dinamização da agricultura brasileira. Este programa teve um importante papel na inclusão do pequeno produtor na agenda política do País. Contudo, os dados do Censo de 2006 permitiram questionar a eficácia do mesmo, que teve como foco o crédito, insuficiente para tratar a heterogeneidade que se manifesta no baixo grau de instrução da maioria dos pequenos agricultores, na falta de

infraestrutura básica e no limitado acesso à assistência técnica, restrições que comprometem a inserção dinâmica desses agricultores em mercados cada vez mais exigentes (BUAINAIN *et al.*, 2014). Há também dificuldade em reunir os documentos necessários para obtenção do crédito, pois requer a apresentação de uma extensa documentação (título/propriedade da terra, histórico de crédito, conformidade ambiental) obtida em diferentes órgãos (cartórios, agências governamentais), o processo é caro e demorado (LOPES *et al.*, 2016).

Segundo o IDAM (2019) e Alfaia (2019), em Novo Remanso, o INCRA concedeu os documentos de posse de terra aos assentados no PDS Novo Remanso em duas modalidades: a concessão de uso - CCU e os contratos de concessão de uso real da terra - CCDRU (INCRA, 2010; 2011). Esses documentos possibilitam concessão de benefícios entre eles acesso ao crédito, configurando um cenário diferenciado da maioria dos produtores rurais que não possuem o documento da terra, o que inviabiliza o acesso ao crédito.

Na região Norte, sobretudo no Amazonas, essas dificuldades são potencializadas, haja vista sua peculiaridade territorial e regional no que se refere à distância dos grandes centros políticos (Sul e Sudeste), o baixo grau de renda e educação e infraestrutura insuficiente. O reduzido dinamismo econômico e baixo Índice de Desenvolvimento Humano também representam limites para a desconcentração da intermediação financeira. A seletividade da política de crédito rural diminuiu, mas ainda preocupa, pois, o financiamento para a região Norte é muito baixo (em torno de 5,0% dos contratos e 7,0% do valor financiado, como no Plano Safra 2014/2015) (REYMÃO; SILVA, 2018).

Essa política pública precisa melhorar sua eficácia no combate às desigualdades sociais no campo por meio do crédito, para fortalecer a agricultura familiar e viabilizar o desenvolvimento, sobretudo o desenvolvimento sustentável, pois para implantação de projetos sustentáveis se faz necessário aporte financeiro. Como alternativa de financiamento para o incremento de projetos sustentáveis existe o plano ABC – Agricultura de baixo carbono, cujo principal objetivo é estimular a adoção de práticas produtivas ambientalmente sustentáveis que contribuam para a redução das emissões de gases de efeito estufa (BUAINAIN *et al.*, 2014).

No que se refere à escolaridade dos produtores, 56,6% são alfabetizados com ensino médio completo e incompleto, 29,9% com ensino fundamental completo e incompleto, 9,9% com nível superior completo e incompleto e 3,3% com pós-graduação. A educação é um dos direitos assegurados na constituição da República Federativa do Brasil, que declara no artigo 6º os direitos sociais: a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o

lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, e a assistência aos desamparados (BRASIL, 2015).

Apesar da inclusão da educação no campo nas políticas educacionais no Brasil, ainda são visualizados muitos problemas, principalmente no que diz respeito ao oferecimento de ensino de qualidade sobretudo o acesso de crianças e adolescentes no ensino básico representado pelo baixo nível de escolaridade encontrado na região Norte e Nordeste (COSTA, 2014). Em 2017 as regiões Norte e Nordeste, apresentaram frequência líquida (razão entre o número de alunos matriculados para a idade prevista e o número da população na mesma idade) de respectivamente 61,9% e 61,3%. As demais regiões superaram 70,0% (IBGE, 2017).

Considerando a realidade quanto ao grau de escolaridade nas áreas rurais no Amazonas, os produtores pesquisados neste trabalho estão contrapondo este cenário, o que pode ser explicado pela presença de escola que oferece ensino médio no local. A escola é localizada relativamente próxima às residências e tem fácil acesso ao centro urbano, o que facilita a disponibilização de professores. Essas condições resultam no nível de escolaridade com ensino médio completo e superior completo de 56,6% dos produtores entrevistados.

Para o indicador utilização de mão de obra, observa-se que 83,3% dos produtores além de utilizarem mão de obra familiar, utilizam também terceirizada em todas as atividades e 100,0% em atividades específicas, o que contribui na geração de renda para a população local. Vale ressaltar aqui, como impacto social, a diminuição de mão de obra no campo, causada pelo crescente aumento do uso de mecanização. Dados do IBGE (2017) apontaram um processo de mecanização crescente e uma tendência de automação das atividades relacionadas à agropecuária, diminuindo o número de trabalhadores ocupados nesses sistemas de produção.

Miranda e Grego (2009) afirmam que um dos principais desafios sociais da sustentabilidade é o da agricultura ter a capacidade de criar empregos diretos e indiretos e de contribuir para fixação do homem no campo, e assim diminuir aglomerações desestruturadas nos centros urbanos. Para tanto, é necessário adotar sistemas de produção que assegurem a geração de renda para o trabalhador rural e que este disponha de condições dignas de trabalho, com remuneração compatível com sua importância no processo de produção.

O processo de organização socioeconômica das unidades familiares, quer sejam constituídas por famílias nucleares ou extensas, se caracteriza pela utilização da força de trabalho, destinada principalmente à manutenção do processo reprodutivo. Essa força de trabalho geralmente é levada a atender aos interesses do mercado dividindo-se, então, tanto na

obtenção de produtos destinados ao abastecimento familiar quanto ao mercado, visando geração de renda monetária (BRANDÃO, 2016).

A divisão da força de trabalho ou mão de obra na unidade familiar nas áreas rurais da Amazônia se dá entre todos os membros, marido, esposa, filhos, parentes e agregados, com exceção daqueles pertencentes à unidade unicamente de consumo (NODA *et al.*, 1997). Em Novo Remanso, 16,7% dos produtores contratam mão de obra apenas para algumas atividades, e isso pode estar relacionado ao tamanho da área de plantio, pois em áreas menores, é possível utilizar somente a mão de obra familiar, sendo a colheita e o plantio as etapas que mais necessitam de mão de obra.

Entre os entrevistados, um deles fornece sua força de trabalho operando trator no preparo do solo para o plantio nas áreas dos vizinhos e prepara seu filho de 18 anos para assumir suas funções. O filho já opera o trator no preparo do solo, enquanto o pai gerencia outras atividades voltadas à pecuária e cultivo do abacaxi e banana. Isto pode representar a garantia no processo de sucessão do homem no campo. Haja vista a importância da agricultura familiar na produção de alimentos de forma sustentável, sendo necessária a continuação por meio de possíveis sucessores familiares, sendo esse fator contrário à realidade rural na atualidade, onde grande parte dos jovens são atraídos pelas melhores oportunidades profissionais e educacionais das cidades (SILVA; DORNELAS, 2020).

De acordo com Buainain *et al.* (2014), o trabalho na agricultura continua sendo uma atividade herdada. A passagem do controle da propriedade e do empreendimento acontece entre os membros da mesma família, diferente de outras áreas na sociedade atual. Os autores ainda evidenciam a importância desse processo de sucessão no desenvolvimento socioeconômico e cultural do meio rural brasileiro.

As mulheres, além de auxiliar nas atividades inerentes à produção do abacaxi, também podem gerenciar algum pequeno negócio mantido na cidade, como mercearias, lojas de confecções e de produtos diversos, configurando características inerentes aos agroecossistemas amazônicos, no que diz respeito à pluriatividade, que contribui para complementar o rendimento familiar (PEREIRA *et al.*, 2015).

De acordo com o Censo agropecuário de 2017, mais de 80,0% das propriedades agrícolas ainda são comandadas por homens, sendo esse o perfil que mais representa o produtor brasileiro. No entanto, a participação de mulheres na direção de estabelecimentos agropecuários aumentou entre 2006 e 2017. Ainda de acordo com o Censo 2017, são 946 mil mulheres que trabalham em atividades agropecuárias, representando 19,0% do total de 5 milhões de

produtores rurais, superando os 13,0% registrados em 2006. O estudo mostra que 817 mil mulheres participam da direção do estabelecimento rural, de forma compartilhada com o cônjuge. São mais de 1 milhão de unidades compartilhadas pelo casal, o que representa 20,0% do total. Segundo constatação do IBGE, não é que as atividades rurais estejam atraindo mais a atenção das mulheres, mas sim uma substituição de comando por vários fatores, como envelhecimento, falecimento e aposentadorias, ou ainda pela maior visibilização do papel da mulher na agricultura familiar.

Em relação à assistência técnica fornecida pelo IDAM, 33,3% dos produtores afirmaram que recebem a visita do técnico de forma significativa, 40,0% recebem parcialmente e 23,3% dizem não receber assistência técnica. Segundo o gerente do IDAM, o fato de não serem frequentes as visitas dos técnicos se dá porque a instituição não dispõe de técnicos suficientes para atender a demanda dos produtores. Durante as visitas de campo realizadas ficou evidente este fato, pois, os produtores de posse da informação que além de pesquisadores, também somos engenheiros agrônomos, aproveitaram para tirar dúvidas, principalmente em relação a sintomas relacionados ao controle de pragas em outras culturas como mamoeiro (*Carica papaya*) e bananeira.

O cenário de carência de visitas técnicas com maior frequência à propriedade, assim como a melhoria da qualidade dessa assistência, também foi constatado no trabalho de Santos (2012), sobre níveis tecnológicos na produção de milho em Sergipe. Gomes *et al.* (2018) afirmam que a implantação de uma política de ATER voltada à agricultura familiar em modos ambientalmente sustentáveis de produção ainda é limitada no Amazonas, em consequência do baixo investimento do estado neste setor, das dimensões do estado, com grandes distâncias do centro políticos, da falta de transporte e das péssimas condições de estradas e vicinais, corroborando ainda com uma herança difusionista do antigo modelo de ATER e do limitado conhecimento dos técnicos sobre a política para o desenvolvimento agricultura sustentável, além da falta de alcance de novas tecnologias sociais por parte dos agricultores. Essas tecnologias se referem àquelas que respeitem e valorizem as singularidades regionais, ao mesmo tempo que identifiquem as diversas formas de uso e manejo dos recursos naturais locais renováveis disponíveis, enfatizando a ótica da sustentabilidade. Como exemplo os plantios agroflorestais, enriquecimento do solo por adubação verde, entre outras (GUITIERREZ; OLIVEIRA, 2018).

## Dimensão Econômica

Para a dimensão econômica o resultado geral obtido foi de 14,68 pontos para os indicadores pré-estabelecidos, com uma média de 2,45 (14,68/6), obtendo essa dimensão nível regular de sustentabilidade. A Figura 02, demonstra que para os seis indicadores pré-estabelecidos, apenas a produção agrícola apresentou nível de sustentabilidade não desejável, os demais apresentaram nível regular.

### Dimensão Econômica

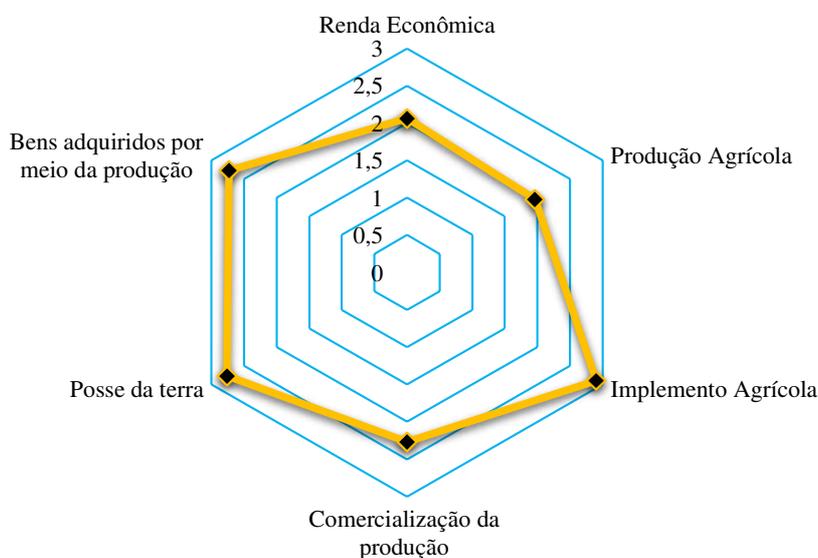


Figura 02. Índice médio de sustentabilidade dos indicadores na dimensão econômica

A maioria dos produtores (86,3%) afirmaram que seu rendimento mensal está entre 2 a 4 salários mínimos, sendo (50,0% 2, 13,3% 3 e 23,0%, 4). O baixo nível de renda familiar observado na maioria dos casos (apesar de ser maior que a média observada nas áreas rurais do Amazonas), pode estar relacionado com as consequências da pandemia, pois os produtores relatam que antes da pandemia seus rendimentos eram maiores, devido à comercialização assegurada da produção do abacaxi, o que não ocorre no atual momento.

Em relação à produção agrícola, 93,3% dos produtores apresentaram produtividade em torno de 30.000 a 37.000 frutos/ha, acima da média de produção do Estado Amazonas que foi de 25.503 frutos/ha em 2020, contribuindo significativamente para que o Amazonas ocupe o 9º lugar na produção de abacaxi neste ano. Os implementos agrícolas apresentaram para 90,0%

das propriedades, nível de sustentabilidade regular, já que as máquinas e equipamentos são utilizadas apenas no preparo do solo para o plantio.

Verificou-se que 46,7% dos produtores comercializam sua produção com intermediários (produtores maiores que compram a produção dos menores para revender) e na feira de Manaus, 40,0% venderam somente na feira de Manaus e 13,3% comercializam apenas com o intermediário, sendo que a maioria da produção antes da pandemia de COVID 19 era comercializada por meio da cooperativa para o PNAE, assim como a Agroindústria local. Durante a pandemia, os contratos não foram renovados e a comercialização ficou apenas nas feiras e intermediários, que compram o abacaxi de produtores menores e transportam e comercializam na feira local ou em Manaus. Essa prática faz com que o preço do abacaxi para o produtor seja diminuído na comercialização, assumindo esse indicador nível regular de sustentabilidade.

Referente à condição de uso e posse da terra, 73,3% dos produtores são proprietários da terra em que trabalham, outros 23,3% utilizam a terra na condição de arrendatários, e 3,33% na condição de posseiros.

Dos produtores entrevistados, 87,0% afirmam que adquiriram móveis, imóveis e eletrodomésticos através da renda gerada na produção do abacaxi no período 2010 e 2011, pois, receberam financiamentos para seus plantios de até R\$ 50.000 pelo BASA. Pode-se perceber que o principal ponto crítico encontrado está na comercialização dos frutos produzidos. Há necessidade de intervenção de políticas públicas que viabilizem a ativação da Cooperativa e da agroindústria local, além de subsídios na aquisição de insumos para produção, diminuindo o custo de produção e aumentando a margem de lucro dos produtores.

Observa-se também as dificuldades financeiras inerentes ao monocultivo do abacaxi, deixando os produtores à mercê de uma só fonte de renda. A diversificação dos produtos na propriedade gera diferentes fontes de renda, garantindo maior segurança econômica aos produtores (PEREIRA et al., 2015).

A prática da rotação de cultura torna-se um passo para garantir o desenvolvimento dessas atividades com sustentabilidade. Destaca-se também a adoção do sistema de plantio direto, que contribui para melhor conservação do solo, evitando a erosão, além de atribuir à planta um melhor desenvolvimento vegetativo (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004). O plantio direto consiste em deixar os restos de plantas na superfície do solo, preparando para recebimento do plantio. Esse sistema de plantio direto tem efeitos positivos sobre o ambiente por reduzir o uso de origem fóssil, tais como insumos químicos e fertilizantes; e por contribuir

com o sequestro de carbono no solo. Além disso, a proteção do solo, mantém a umidade e as características físicas, química, biológicas (Ferreira, 2008).

O cultivo do abacaxi no sistema orgânico também pode ser implementado, pois, estudo realizado por Melo (2019) em Roraima, revela que o sistema de plantio direto sobre os restos da cultura, adubação orgânica, controle de plantas espontâneas, com “mulching”(filme de polietileno) e controle biológico de pragas, diminui o custo de produção com insumos externos e redução do impacto ambiental. Os resultados obtidos foram produtividade compatível com média nacional de 25.503 frutos/ha e rentabilidade igual ao sistema convencional, mas com vantagem de menor impacto ambiental, demonstrando que é possível o cultivo do abacaxi em uma agricultura mais sustentável. A agricultura de conservação baseia-se em três princípios fundamentais: o não revolvimento do solo, a cobertura permanente do solo e a rotação de cultura (FAO, 2002).

O direcionamento da comercialização de subprodutos do abacaxi como geleias, doces, por meio da cooperativa poderia ser utilizado como forma de obtenção de renda alternativa, além de estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa para desenvolver técnicas para extração da bromelina (enzima proteolítica), utilizada nos setores farmacêutico e alimentício, sendo seu valor de mercado interessante para o desenvolvimento econômico dos produtores (1 g de bromelina custa R\$ 25,00) (VIEIRA *et al.*, 2020).

### **Dimensão Ambiental**

Na dimensão ambiental, o resultado geral obtido foi de 36,50 pontos para os indicadores pré-estabelecidos em uma média de 2,15 (36,47/17), caracterizada com nível regular de sustentabilidade. Os indicadores que apresentaram condição não desejável de sustentabilidade foram: reciclagem de lixo, aproveitamento dos resíduos da produção, adubação, uso de defensivos químicos, controle de plantas espontâneas e análise do solo (Figura 03).

## Dimensão Ambiental

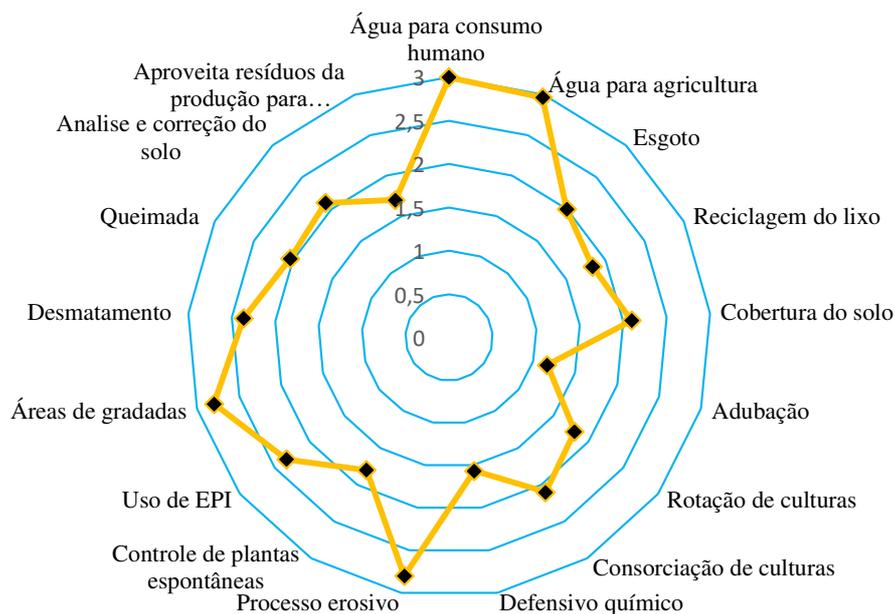


Figura 03. Índice médio de sustentabilidade dos indicadores na dimensão ambiental.

A baixa adesão da prática de reciclagem do lixo constitui ponto negativo nos agroecossistemas avaliados. Para esse indicador, 43,3% dos produtores não reciclam o lixo doméstico, 30,0% reciclam parcialmente e apenas 26,6 % realizam a reciclagem. A falta de coleta de resíduos sólidos no meio rural leva a população ao descarte o lixo de maneira indevida, seja queimando, enterrando ou simplesmente lançando no “mato”, como expõe Pasquali (2012).

O descarte incorreto de resíduos sólidos degrada a qualidade do ambiente, resultando em prejuízos à saúde dos seres vivos e ao próprio ambiente em si, o que, em maior escala, prejudica a existência da vida no planeta. Os resíduos sólidos são os restos ou sobras, isto é, o lixo resultante das atividades humanas, aquilo que é considerado inútil e não é reaproveitado (RUTEHFAL, 2014). Dentre os diversos entraves ocasionados pela ausência de gerenciamento na propriedade rural da região Amazônica, destacam-se a dificuldade de acesso às residências e a geografia local, que abrange poucas casas em grandes áreas, configuração característica do espaço Amazônico, dificultando, dessa forma, a fixação de pontos de coleta e a seletividade dos resíduos, em especial aqueles com potencialidade de reciclabilidade (GARCIA, 2015).

O indicador adubação também se mostrou um aspecto que afeta a sustentabilidade e a produtividade em Novo Remanso, pois, 100% dos produtores utilizam somente adubação química. Conforme relato dos produtores, a maioria realizou a análise do solo pela EMBRAPA

ou por intermédio do IDAM, porém, os resultados nunca chegaram até eles e desta forma, as quantidades de adubos são estabelecidas a partir de experiências trocadas entre eles. O uso de fertilizantes é de grande valia para a agricultura, visto que são utilizados para a manutenção dos nutrientes presentes no solo. Porém, o uso excessivo e a falta de recomendação técnica podem causar efeitos negativos na estrutura do solo (CIRINO *et al.*, 2021).

Vários tipos de fertilizantes usados na adubação química são acidificadores do solo, causando a perda gradual de nutrientes e contribuindo para que o solo seja cada vez mais improdutivo. Com isso, gera-se um ciclo vicioso: com um solo pouco fértil, utiliza-se uma quantidade maior de fertilizante nas próximas plantações, causa morte dos microrganismos benéficos para a plantação, contaminação de rios, lagos e lençóis freáticos, extração de recursos naturais com uso intenso de energia e combustíveis fósseis, aumento da emissão de dióxido de carbono e aquecimento global (CIVITEREZA, 2021). Esses fatores levam ao aumento da compra de insumos externos e, conseqüentemente, impacta também na dimensão econômica. Como alternativa, poderia ser usado os resíduos da produção para fabricação de composto orgânico. A compostagem é um processo que transforma matéria orgânica em produtos equilibrados, com alta qualidade e extremamente benéficos para a produtividade e lucratividade da lavoura (UNIVASF, 2018).

Como disponibilizam maior quantidade de nutrientes de forma gradativa e melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, a adubação orgânica reduz, em cerca de 20,0% a necessidade da aplicação de fertilizantes químicos. Como a maioria dos produtores relataram estarem migrando para pecuária, recomenda-se a utilização do esterco bovino para realização da adubação orgânica.

De acordo com Ferreira (2008), para um manejo sustentável deve-se privilegiar a redução dos níveis de adubos aplicados, dando prioridade ao uso de adubação verde. A EMBRAPA na Bahia constatou que o sistema de cultivo do abacaxi com adubo orgânico composto de esterco bovino + pó de rocha calcossilicatada e formulação do tipo "Bokashi" teve a produção média de 49 toneladas por hectares, enquanto o convencional alcançou 36,14 toneladas por hectare, uma diferença de 35,0%. Comumente recomenda-se a aplicação de 0,5 a 1,0 litro de esterco bovino curtido por planta (PADUA *et al.*, 2021).

Uma outra forma de cultivo seria a utilização da "Agricultura Integrada" que leva em conta, sistemática e simultaneamente, aspectos ambientais, a qualidade do produto e a rentabilidade da propriedade. Seu objetivo é desenvolver uma agricultura que seja sustentável,

mas que corresponda às necessidades dos agricultores e às expectativas da sociedade (ANDA, 2018).

Sobre a cobertura do solo, 70,0% dos produtores realizam parcialmente a cobertura do solo após a colheita, ou seja, algumas vezes deixam sobre o solo os restos dos vegetais do abacaxizeiro, realizando posteriormente a incorporação ao solo. Essa prática de cobertura do solo entre as filas do abacaxi com vegetação nativa ou restos do cultivo anterior é utilizada no controle da erosão e das plantas espontâneas, na redução da temperatura do solo e no aumento dos teores de umidade, até que a biomassa da parte aérea do abacaxizeiro estabelecido cubra completamente o solo (MODEL, 2004).

Entre os produtores entrevistados, 46,7% não realizam a prática de rotação de culturas, 26,7% já praticaram em algum momento e 26,7% praticam atualmente. A rotação de culturas ou integração de lavoura-pecuária-floresta se apresenta como uma alternativa na busca por uma agricultura mais sustentável, uma vez que melhora a qualidade do solo, ajuda no combate às pragas de insetos e tende a alavancar os rendimentos da propriedade através da melhoria da produtividade.

A rotação de culturas é uma maneira de manejo do solo que auxilia na ciclagem de nutrientes, na oferta permanente de materiais orgânicos, na proteção do solo, na maior produção de palhada e no acúmulo mais elevado de umidade, promovendo a interrupção da biodiversidade de pragas e doenças e proporcionando um equilíbrio nutricional e biológico das áreas cultivadas (MOREIRA; BINOTTO, 2014). Segundo Gonçalves *et al.* (2007), a falta de rotação de culturas promove, ao longo do tempo, alterações para o sistema produtivo (degradação química, física e/ou biológica do solo), ocasionando a diminuição da produtividade, deixando um ambiente favorável às pragas, doenças e ervas daninhas, além de causar perdas por erosão e desequilíbrio ambiental.

Durante as visitas nas propriedades, foi evidenciado predominância da monocultura de abacaxi em 30,0% das propriedades, sendo que 30,0% já praticaram o consórcio com outras culturas em algum sistema e 40,0% praticam no sistema atual. As culturas utilizadas no consorciamento são, principalmente, maracujá, banana, e pimenta de cheiro (Figura 04).



Figura 04. Consórcio abacaxi com pimenta de cheiro

Os indicadores de queimada, erosão do solo, degradação do solo e desmatamento apresentaram bons níveis de sustentabilidade, pois, a maioria dos proprietários já adquiriram as propriedades desmatadas, caracterizando a vegetação como capoeira. São definidas como capoeiras no contexto Amazônico: áreas de crescimento espontâneo de vegetação secundária provenientes do processo de substituição dos ecossistemas florestais naturais por agroecossistemas (PEREIRA; VIEIRA, 2001).

No controle de plantas espontâneas foi observado que 83,4% dos produtores utilizam herbicidas (Tabela 03). Tal prática é considerada por Matos e Reinhardt (2009) bastante dispendiosa e não sustentável, pois promove a exposição intensiva ao solo e pode afetar a saúde deste solo. Além disso, não é ambientalmente seguro, pois envolve a aplicação de quantidades muito elevadas de substâncias químicas. Dependendo da intensidade de infestação por plantas espontâneas, são necessárias de 6 a 10 capinas manuais durante o primeiro ciclo da cultura (MATOS; SANCHES, 2011). As despesas com controle de plantas espontâneas podem representar até 70,0% dos custos com mão de obra e cerca de 7,0% a 14,0% do custo de produção da cultura do abacaxi (REINHARDT; CUNHA, 1999). Segundo Vargas e Bernardi (2003) a utilização de cobertura morta é uma prática agrícola que consiste em cobrir a superfície do solo com uma camada de material orgânico, geralmente com sobras de culturas disponíveis na propriedade, como a palha ou cascas, não gerando custo na produção, além de ser de fácil execução. Em estudos realizados por Silva *et al.* (2020) referente às alternativas no controle de plantas espontâneas no RS, constatou-se a eficiência no controle de plantas espontâneas utilizando folhas de bananeiras entre as linhas do abacaxizeiro produzindo frutos de qualidade.

Verifica-se na Tabela 03 que 50,0% dos produtores usam defensivos químicos para o controle de pragas em todas as culturas e os outros 50,0% utilizam somente na cultura principal

(abacaxi), ou seja, 100% dos participantes da pesquisa usam defensivos químicos, obtendo esse indicador um nível de sustentabilidade não desejável.

Foi possível observar que os produtores aplicam até 11.052,00g a mais de defensivos agrícolas do que o recomendado no controle da praga cochonilha, onde cinco produtores aplicam até 7.950g, quatro produtores aplicam ao menos 1.200g, dois produtores aplicam 1.080g, quatro produtores aplicam 528g e um produtor aplica 294g. Do total de entrevistados, 13 produtores não souberam informar as dosagens e 12 usavam produtos não recomendados para a cultura.

Também ficou evidenciado que para o controle das pragas da broca do fruto e percevejo, 17 produtores utilizam quantidades inferiores de defensivos agrícolas do que o recomendado (4.735ml) e um aplicou a mais, evidenciando a ausência ou baixa qualidade da assistência técnica recebida por esses agricultores e como consequência, ocorre o aumento do custo de produção, impactos negativos ao meio ambiente e na saúde dos produtores.

Tabela 03 - Excesso e deficiência na aplicação de defensivos químicos no controle de pragas na produção de abacaxi no distrito de Itacoatiara - Novo Remanso/AM.

Praga - Cochonilha						
Recomendação controle: 30g/100ml - Evidence 700 WG /01 aplicação (AGROFIT, 2020).						
	Produtores					Total(g)
	5	2	4	1	5	17
Dosagem utilizada/há	900	120	72	36	150	1278
Dosagem utilizada g//há/ciclo /6-9 aplicações	8100	1140	648	324	1350	11.562,00
Dosagem recomendada g/há/ 1 aplicação/ciclo	150	60	120	30	150	510
Quantidade de produto químico aplicado a mais	7950	1080	528	294	1200	11.052,00
Praga - Broca do fruto e Percevejo						
Recomendação controle:200ml/ha - Decis 25 EC/ 03 aplicações (AGROFIT, 2020).						
	Produtores					Total(ml)
	10	4	1	1	2	18
Dosagem utilizada ml//há	300	240	35	90	60	725
Dosagem utilizada em ml/há/ciclo /6-9 aplicações	2700	2160	35	810	360	6065
Dosagem recomendada em ml/ há/ciclo/3 aplicações	6000	2400	600	600	1200	10800
Quantidade de produto químico aplicado a menos	-3300	-60	-285	+210	-420	-4.735,00

Com o objetivo de diminuir o uso de agrotóxico um dos caminhos sustentáveis que se apresenta é o uso do manejo integrado de pragas - MIP. Essa técnica consiste em um plano de medidas que buscam promover o equilíbrio na saúde das plantas e monitorar as pragas e doenças evitando, ao máximo, o uso de agrotóxicos no sistema. Essas medidas consistem em

monitoramento das pragas, eliminação de partes atacadas, proteção da inflorescência com papel parafinado, utilização de controle biológico (*Bacillus thuringiensis*) e utilização de plantas biopesticidas como nim (*Azadirachta indica*) (FAZOLIN, 2006).

Ainda considerando as características dos agroecossistemas amazônicos e como forma de superar o desafio que a agricultura moderna impõe, no que tange à produção de alimentos que atenda a demanda e exigências do consumidor por produtos saudáveis, produzidos em sistemas agrícolas que atendam os princípios da sustentabilidade, preservando os recursos naturais (solo, água, ar, biodiversidade) que as possibilitam. Para tal se propõe como alternativa a implantação de um sistema mais diversificado como o sistema Agroflorestal que tem apresentado resultados socioeconômico e ambientais satisfatórios.

### Dimensão Institucional

Na dimensão Institucional o resultado geral obtido foi de 31,49 pontos para os indicadores pré-estabelecidos, com uma média de 2,42 (31,49/13), caracterizada, com o nível de sustentabilidade regular. Verifica-se na Figura 05, que apenas o indicador satisfação com a cooperativa, foi classificado como condição não desejável para sustentabilidade e os demais indicadores obtiveram nível regular.

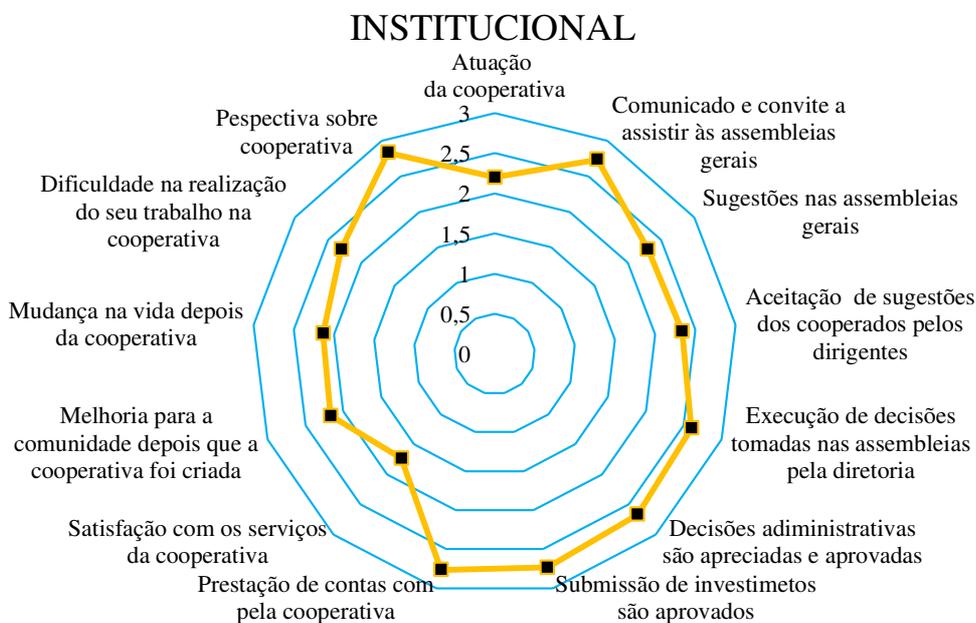


Figura 05. Análise de sustentabilidade na dimensão institucional.

Dentre os entrevistados 50,0% não estão satisfeitos com a atuação da COOPANORE, estando relacionado esse resultado segundo os próprios cooperados, ao fato de que a partir da

troca da diretoria, não houve mais contratos via cooperativa para comercialização do abacaxi. Isso vem causando um certo desconforto entre alguns associados e a diretoria, evidenciando a importância das cooperativas no fortalecimento da competição justa dos mercados, além de ajudar na implementação da economia solidária, principalmente no que concerne à produção e comercialização dos produtos (FREITAG, 2020).

Se a cooperativa atua para facilitar a comercialização dos produtos entregues por seus cooperados, ocorre melhorias significativas na economia e condição de vida destes. A não atuação da cooperativa leva os produtores a efetuar a compra de insumos externos individualmente, o que eleva o custo de produção, além de gerar dependência da comercialização por meio de atravessadores (SILVA; CAMELO, 2020).

A diretoria da COOPANORE afirmou que não houve mais contratos firmados nos últimos anos devido à pandemia, que impossibilitou o fornecimento do abacaxi para o PNAE, além da desativação da agroindústria que comprava e beneficiava o abacaxi.

O que se percebe é que uma parte dos cooperados estão desacreditados que a cooperativa possa voltar a firmar contratos por achar que a gestão não tem se empenhado para isso, outros aprovam a gestão por afirmarem que a gestão anterior conseguia contratos porque eram beneficiados individualmente. Essa situação foi constatada também na cooperativa mista dos agricultores familiares de Caité - PA (COOMAC) (MORAES; GONSALVES, 2020).

Apesar dessa percepção atual de insatisfação, dentre os produtores pesquisados, 50,0% mencionaram ter ocorrido mudanças em suas vidas após sua associação à cooperativa, pois proporcionou obtenção de conhecimentos sobre a produção do abacaxi por meio dos cursos viabilizados, além de viagens para participar de eventos sobre a cadeia produtiva do abacaxi.

Em relação às perspectivas relacionadas à atuação da cooperativa, no que tange à intermediação da comercialização dos seus produtos, 86,7% afirmaram ter perspectivas positivas, esperando a realização de novos contratos, assistência técnica, apoio na elaboração de projetos e financiamentos bancários, apesar de que quando a pesquisa foi realizada (período pandêmico) a cooperativa não estava atuante.

Mesmo com os apontamentos de tendência ao desaparecimento da agricultura familiar frente à modernização da agricultura com o implemento tecnológico, os povos Amazônicos têm construído estratégias para lutar contra esse movimento excludente, como o desenvolvimento do cooperativismo aliado a uma gestão rural centrada no bem viver de seus povos (WITKOSKI *et al.*, 2020).

Em geral observa-se que agricultores familiares organizados em cooperativas conseguem ter maior percepção sobre a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais por meio da ação humana, referentes aos impactos como: erosão dos solos, poluição dos rios e lençóis freáticos, queimadas, escorregamentos de barrancos. O desequilíbrio entre a interação do homem com a natureza, por meio do uso e consumo do nosso patrimônio ambiental em ritmos absolutamente desastrosos, impede a percepção de ameaças, não apenas, ao meio ambiente, mas, também aos seres humanos (OLIVEIRA, 2012).

Diante do resultado regular em relação à sustentabilidade na dimensão institucional, verifica ser necessário o empenho da nova gestão da cooperativa em desenvolver e difundir técnicas, projetos, instruções, cursos e treinamentos voltados à produção que proporcione obtenção de produtos de qualidade e diversificados, com garantia de comercialização, cuidados com a saúde do produtor e com o meio ambiente. Essas medidas contribuirão para promover maior satisfação e qualidade de vida dos cooperados, garantindo melhoria da sustentabilidade na cadeia produtiva do abacaxi no Amazonas.

Nesse processo, o cooperativismo possui um papel fundamental, que vai desde o apoio à transição agroecológica, por meio da socialização de seus valores, até o desenvolvimento da segurança alimentar (FRAXE; CASTRO, 2015). As cooperativas, enquanto promotoras do desenvolvimento sustentável, se modernizam, buscando instrumentos de devolução do poder local, via promissora para relançar o desenvolvimento, especialmente num contexto socioeconômico, regulando e facilitando as transações dos pequenos agricultores (OCDE, 2008).

### **Índice geral de sustentabilidade**

Em relação às quatro dimensões estudadas, todas apresentaram nível regular de sustentabilidade, sendo que a dimensão econômica apresentou maior índice médio (2,450), seguido da dimensão institucional, ambiental e social (Figura 06).

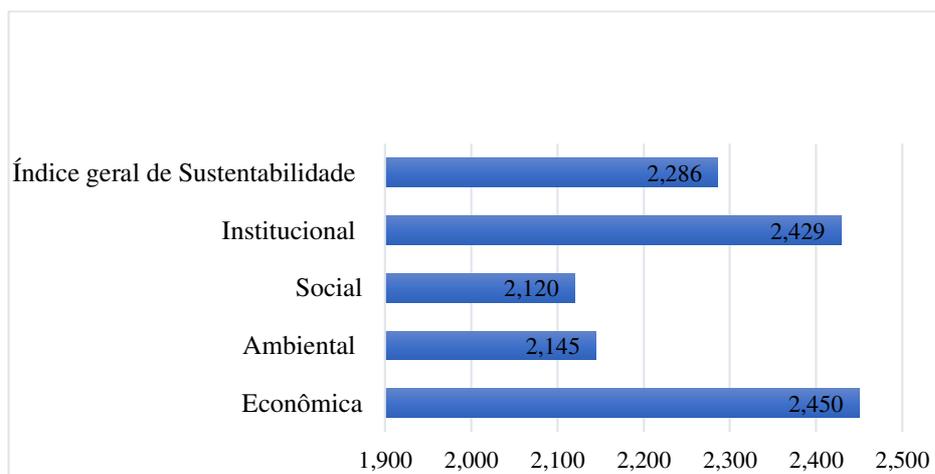


Figura 06. Índices de sustentabilidade geral e média por dimensão.

A Figura 07, resume o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas produtores de abacaxi em Novo Remanso. Dos 30 agroecossistemas analisados, 93,33% apresentaram condições regulares de sustentabilidade, 6,7% condições não desejável e nenhum agroecossistema apresentou condição desejável de sustentabilidade.

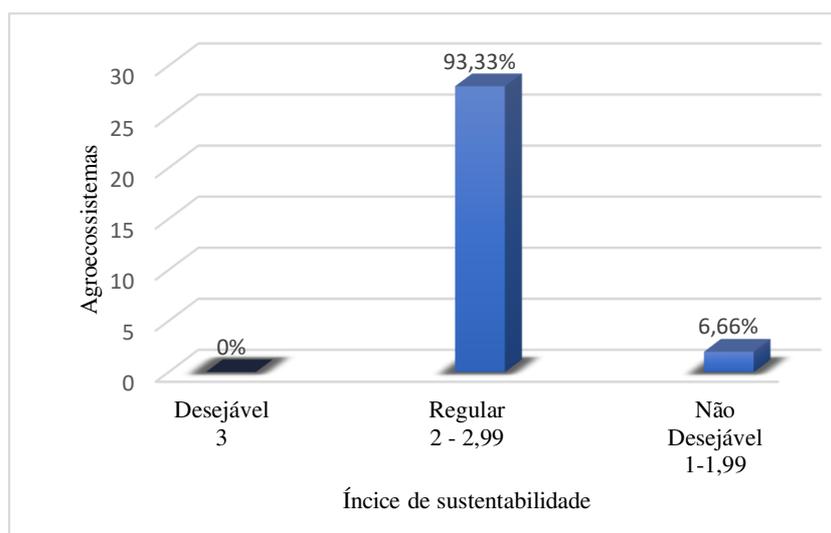


Figura 07: Nível de sustentabilidade dos cooperados da COOPANORE produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso.

O nível regular de sustentabilidade encontrado nos agroecossistemas estudados considerando as quatro dimensões (social, econômica, ambiental e institucional) se deve, principalmente, à predominância do sistema de produção com inserção de nível tecnológico intermediário, devido ao uso de mecanização, utilização intensiva de produtos químicos no controle de pragas e plantas espontâneas, predominância de monocultivo, término dos contratos

de comercialização para o PNAE via COOPANORE, além da desativação da agroindústria local.

Neste contexto se verifica a necessidade de implantação de projetos que priorizem, além das questões econômicas, as sociais e ambientais, garantindo produção de qualidade, produtividade, diversidade de cultivo, fixação dos produtores no campo, cuidado com a saúde dos produtores e suas interações entre os recursos naturais. Esses sistemas precisam ser propagados pelo extensionista, principal canal de comunicação entre o estado e o agricultor, ator fundamental para consolidação das políticas públicas disponibilizadas. Desta forma para que os projetos com características voltadas a atender a realidade dos agricultores familiares, no sentido de valorizar os saberes tradicionais e desenvolver na região uma agricultura mais sustentável se faz necessário o aporte financeiro, através de linha de crédito oferecida pelo governo para agricultura familiar, considerando que no Amazonas é preciso observar características próprias em relação a transferência de tecnologias, organização de produção e logística (MENEGETTI; SOUZA, 2015).

O reconhecimento formal da agricultura familiar pela lei 11.326 de julho de 2006 fortaleceu a criação de políticas públicas, tendo como principal representante o PRONAF. Para Leite (2012), a existência de uma linha de crédito específica à agricultura familiar é fundamental para viabilizar as despesas com insumos, mão de obra, assim como investimentos.

Entre as linhas de crédito disponibilizadas pelo PRONAF, quando se pensa no desenvolvimento de uma agricultura sustentável destacam-se três linhas: PRONAF agroecológico: que financia projetos agroecológicos ou orgânicos incluindo os custos de implantação e manutenção do sistema; PRONAF eco: financia técnicas que minimizem os impactos das atividades rurais ao meio ambiente, bem como permitem ao agricultor um melhor convívio com o bioma em que sua propriedade está inserida; PRONAF agroflorestal, com o intuito de fortalecer a comercialização na agricultura familiar por meio do PAA (Programa de Aquisição de Alimentos) e PNAE (PASQUALOTTO *et al.*, 2019).

Essas políticas representam importantes avanços econômicos e sociais para a agricultura familiar, porém, não são suficientes para atender plenamente todos os agricultores familiares, especialmente devido a dificuldades como: barreiras burocráticas aos agricultores familiares e suas organizações coletivas, necessidade de Declaração de Aptidão (DAP), e atualmente, a exigência do Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF). (HESPANHOL, 2013). Essas dificuldades foram observadas entre os produtores pesquisados e podem ser minimizadas com o fortalecimento da COOPANORE.

A principal dificuldade observada na cadeia produtiva do abacaxi em Novo Remanso, está na etapa de pós-colheita, especificamente na comercialização, dificuldade inerente a alta perecibilidade do abacaxi, o que dificulta a inserção deste produto em mercados mais distantes. Como a produção do abacaxi na região está voltada exclusivamente para o consumo *in natura*, a venda do produto é restrita a esse mercado consumidor. Como alternativa, a agregação de valor por meio da agroindustrialização poderia ampliar as possibilidades de venda e, conseqüentemente, aumentar a renda dos agricultores/as (PASQUALOTTO, 2019).

### **Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade nos agroecossistemas**

A Tabela 04, expressa o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade alcançado por cada agroecossistema estudado. Conforme apresentado no capítulo I, todos os agroecossistemas pesquisados apresentaram padrão tecnológico classificado como padrão B. Em relação ao nível de sustentabilidade, 28 agroecossistemas apresentaram nível regular de sustentabilidade e dois apresentaram nível não desejável.

Tabela 04 - Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade entre os agroecossistemas produtores de abacaxi do distrito de Novo Remanso.

Agroecossistemas	Nível Tecnológico	Padrão de Tecnologia	Agroecossistemas	Índice de Sustentabilidade	Nível Sustentabilidade
13	0,67	B	4	2,54	REGULAR
21	0,65	B	11	2,54	REGULAR
25	0,65	B	10	2,51	REGULAR
19	0,63	B	16	2,49	REGULAR
23	0,63	B	28	2,49	REGULAR
1	0,63	B	12	2,46	REGULAR
10	0,62	B	5	2,41	REGULAR
18	0,62	B	6	2,37	REGULAR
6	0,62	B	8	2,37	REGULAR
16	0,61	B	14	2,34	REGULAR
24	0,61	B	13	2,29	REGULAR
27	0,61	B	17	2,27	REGULAR
11	0,60	B	22	2,27	REGULAR
12	0,60	B	2	2,24	REGULAR
26	0,60	B	3	2,24	REGULAR
7	0,60	B	18	2,24	REGULAR
2	0,59	B	1	2,22	REGULAR
3	0,59	B	24	2,22	REGULAR
30	0,58	B	7	2,20	REGULAR
29	0,57	B	26	2,20	REGULAR
22	0,56	B	9	2,15	REGULAR
4	0,56	B	20	2,15	REGULAR
5	0,56	B	23	2,15	REGULAR
28	0,54	B	27	2,15	REGULAR

Tabela 04 - Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade entre os agroecossistemas produtores de abacaxi do distrito de Itacoatiara – AM (continuação).

17	0,54	B	30	2,12	REGULAR
9	0,53	B	21	2,10	REGULAR
15	0,53	B	15	2,07	REGULAR
14	0,53	B	25	2,07	REGULAR
8	0,52	B	19	1,98	NÃO DESEJÁVEL
20	0,52	B	29	1,93	NÃO DESEJÁVEL

Pode-se observar na Figura 08, a partir da análise de regressão, que existe uma tendência negativa ( $r = -0,12$ ) entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade, porém, não foi significativa para os resultados dessa pesquisa ( $p = 0,52$ ). Entretanto, é possível inferir que se o nível de tecnologia dos agroecossistemas não influencia no nível de sustentabilidade, esta é influenciada sobre a forma como essas tecnologias são utilizadas.

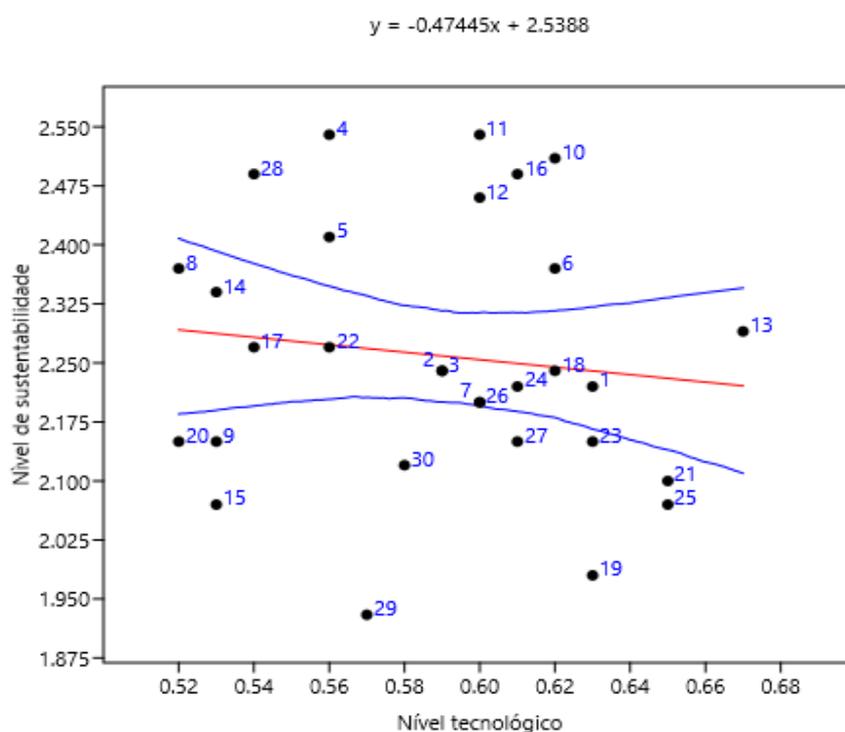


Figura 08: Relação entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas produtores de abacaxi em Novo Remanso.

Mediante a análise de componente principal (PCA), verifica-se na Figura 09, que a tecnologia de plantio (T4) foi a única que apresentou correlação positiva para o nível de sustentabilidade. As tecnologias adubação (T3) e colheita/pós-colheita (T6) não apresentaram

correlação com o nível de sustentabilidade. As tecnologias máquinas, equipamentos e ferramenta (T1), seleção de mudas (T2) e tratos culturais (T5) apresentaram correlação negativa com o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas, sendo que a (T5) foi a que mais impactou sobre a sustentabilidade. Todas as relações não foram significativas estatisticamente ( $p>0,05$ ), podendo ser explicado pelo fato de que todos os agroecossistemas estudados apresentaram o mesmo nível de tecnologia (padrão B).

Dentro da tecnologia de tratos culturais, a variável que mais influenciou na sustentabilidade do sistema foi a aplicação de defensivos agrícolas, tanto no controle de pragas quanto no controle de plantas espontâneas (Figura 09).

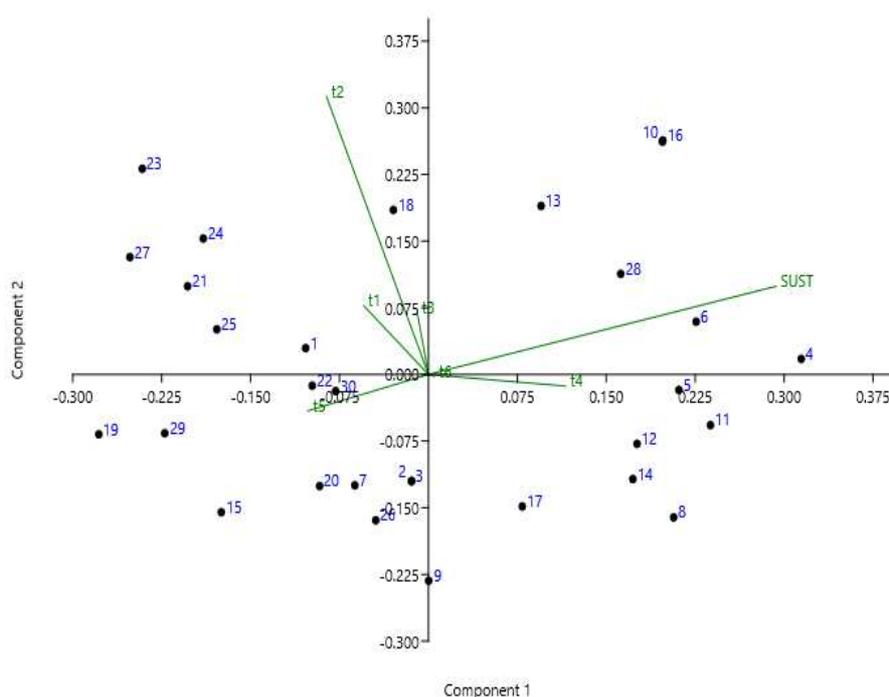


Figura 09: Relação entre as tecnologias estudadas e o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas produtores de abacaxi dos cooperados da COOPANORE no distrito de Novo Remanso.

Apesar de não ter sido observada na análise estatística uma correlação significativa entre o nível tecnológico e o nível de sustentabilidade a partir dos dados quantitativos, o resultado qualitativo chama a atenção que um padrão médio tecnológico (padrão B) contribui para um nível regular ou não desejável de sustentabilidade. E pelos valores médios, é possível observar que quanto mais alto o nível tecnológico ou o uso inadequado das tecnologias, reduz o nível de sustentabilidade do agroecossistema. Isso pode apontar que melhorando as tecnologias em

bases sustentáveis, é possível melhorar o nível de sustentabilidade do sistema. Segundo Pedrotti e Melo Júnior (2009), o baixo nível tecnológico, relacionado ao mal emprego da tecnologia, pressão populacional e a busca constante de maiores lucros são as causas à priori da degradação do solo, podendo ocorrer de maneira direta e indireta, seja por atividade agrícola ou não. Nesse sentido, Meneghetti e Souza (2015) afirmam que o uso de tecnologias que causam grande impacto sobre a produção configura um sistema agrícola que torna o produtor dependente de insumos externos à propriedade, e as tecnologias que combinem o saber tradicional ao “moderno” permitem melhorias na produção, com preservação cultural e sustentabilidade ambiental e social.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O processo de modernização da agricultura, com utilização de máquinas e produtos químicos, foi observado na produção de abacaxi em Novo Remanso, impactando sobre o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas. Essas tecnologias vêm provocando alterações na forma de produção agrícola, contribuindo para que os agroecossistemas pesquisados tenham sido avaliados com nível de sustentabilidade regular. Sendo que as dimensões ambiental e social, são as que mais carecem de atenção, no tocante ao desenvolvimento de políticas públicas voltadas a socialização de projetos pelos órgãos de assistência técnica voltados as práticas conservacionistas de produção.

A assistência técnica precisa dialogar com os produtores e instituições de pesquisa, de forma que seja possível a propagação de tecnologias alternativas como Sistema Agroflorestais e agricultura orgânica, em detrimento ao uso do sistema convencional (monocultivo) na produção do Abacaxi em Novo Remanso e no Amazonas. Nota-se também a necessidade da consolidação de campanhas educacionais com temas relacionados à produção do abacaxi em sistema de manejo que priorize a melhor eficiência do uso recursos naturais (água, solo e ar) e preze pela diversidade de culturas.

A atuação da cooperativa (COOPANORE), que antes da pandemia da COVID 19 era mais eficiente, deve ser reativada, para facilitar a comercialização da produção do abacaxi, pois, foi possível observar que os produtores foram bastante beneficiados, pelas ações mediadas pela cooperativa, tanto, no que diz respeito a abrangência de assistência técnica por meio do SENAR, cursos sobre a produção do abacaxi em locais fora de Novo Remanso, como na comercialização de seus produtos pelo PNAE.

As práticas adotadas para a produção do abacaxi por meio tecnológico intermediário em Novo Remanso, devem ser melhor planejadas, visando a conservação do meio ambiente, contribuindo diretamente para uma produção sustentável, refletindo em ganhos não só econômicos, mas também sociais e ambientais.

A partir desta pesquisa é possível propor às instituições de pesquisa o desafio de desenvolver tecnologias mediante os anseios e saberes dos produtores, como por exemplo, criação de EPI apropriado às atividades inerentes ao cultivo do abacaxi, observando-se o fator do desconforto térmico, devido às altas temperaturas características da região Amazônica. É possível propor também técnicas que aumentem a conservação pós-colheita da variedade Turiaçu de abacaxi utilizada pelos produtores, de forma a proporcionar o alcance de comercialização em outros mercados consumidores mais distantes do que Manaus.

## **CONCLUSÃO GERAL**

Diante da pesquisa realizada com os produtores de abacaxi de Novo Remanso, ficou evidenciado que apesar do desenvolvimento tecnológico na região, algumas questões se tornaram limitantes, dentre elas destacam-se, os impactos ambientais e sociais gerados pelo uso inadequado das tecnologias recomendadas, como a mecanização e produtos químicos, comprometendo de certa forma a sustentabilidade da produção de abacaxi, criando um cenário de dependência de insumos externos, como é o caso de alguns produtores que por não alcançarem todo esse progresso tecnológico, seja por questões financeiras ou falta de conhecimento, ficam impossibilitados de se manter produzindo, buscando como alternativa investir na locação de máquinas e implementos agrícolas ou diminuição das áreas plantadas.

Dessa forma, se observa a necessidade de difusão e implementação de técnicas/tecnologias que minimizem esses impactos, considerando os aspectos econômicos, haja vista, a grande importância da cadeia produtiva do abacaxi para a economia local, pois, apresenta elevada produção se destacando como maior produtor do Estado do Amazonas, porém, ainda é preciso a busca por novos nichos de comercialização do abacaxi, que garantam bons preços nas vendas, seja por meio da cooperativa, ou de políticas públicas voltadas a agricultura familiar, garantido ao produtor segurança de retorno financeiro e social, além da conservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

- ABIKO, A.K, et al. Tecnologia apropriadas a construção civil. In **Tecnologia e materiais alternativos de construção**. Campinas SP. Editora da UNICAMP, 2003. Disponível em <http://www.lemcc.com.br/wp-content/uploads/sites/64431/2016/08/MCC-Aula-02Tecnologia-Apropriada.pdf>. Acesso em: 29 dez 2020.
- ABRAMOVAY, R. M. **Representatividade e inovação na governança dos processos participativos: o caso das organizações Brasileiras de agricultores familiares**. Porto Alegre: Sociologias, 12(24), 268-306. 2010.
- ABRAMOVAY, R. **De volta para o futuro: mudanças recentes na agricultura familiar**. **Seminário Nacional do Programa de Pesquisa em Agricultura Familiar da EMBRAPA**, 1, 17-27. 1997.
- AGROFIT. Disponível em: [http://agrofit.agricultura.gov.br/primeira\\_pagina/extranet/AGROFIT.html](http://agrofit.agricultura.gov.br/primeira_pagina/extranet/AGROFIT.html). Acesso em: 14 abr. 2022.
- ABRAFRUTAS – Associação brasileira dos produtores exportadores de frutose derivados. 2021. Disponível em: <https://abrafrutas.org/2020/01/empresa-gaucha-lancacalçados-veganos-com-couro-de-abacaxi/>. Acesso em: 12 abr. 2021.
- AGETEIC - Agencia Embrapa de Informação e tecnologia. 2020. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijaocaupi/arvore/CONTAG01\\_20\\_510200683536.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijaocaupi/arvore/CONTAG01_20_510200683536.html). Acesso em 16 nov 2021.
- ALFAIA, Marcos Carneiro. **A impressão da paisagem pelo uso e ocupação da terra no entorno da vila de Novo Remanso em Itacoatiara/Am. 2019**. Dissertação (mestrado em geografia) – Instituto de filosofia, ciências humanas e sociais, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Manaus, 2019.
- ALMEIDA, J. Por Um Novo Sentido à Prática da Agricultura. In: **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4. ed. Porto: Editora da UFRGS, 2004. p. 7–15.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. (5a ed.), Editora da UFRGS, 120 p. Porto Alegre: 2004.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: as bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.
- ALTIERI, M; NICHOLLS, C I. **Agroecologia: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México D. F.: PNUMA, 2000.
- ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Editorial Nordan-Comunidad, Montevideu,1999.
- ANDA, Associação Nacional de difusão de adubos. O Uso de Fertilizantes Minerais e o Meio Ambiente. 2018
- ANDRADE, H. **Desenvolvimento Rural Sustentável: uma visão territorial**. Angola: FAO, 2012.
- ARAUJO, J.R.G et al., **Abacaxi ‘turiacu’: cultivar tradicional Nativa do Maranhão**. 2012
- ARMANDO, M.S. et al., Agrofloresta para agricultura familiar. In **circular técnica n° 16. Embrapa**, Brasília. DF. 2002.
- ASSIS, R.L. **Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia**. Economia. Aplicada., 10(1): 75-89, jan-mar 2006.
- ATAIDE, J. A. et al. Bromelain-loaded nanoparticles: A comprehensive review of the state of the art. **Advances in Colloid and Interface Science**, s.l., n. 254, p. 48-55, 2018. DOI: 10.1016/j.cis.2018.03.006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29622269/>. Acesso em: 02 mai 2022.

- BALSADI, O. V; BORIN, M. R; SIVA, J.G.; BELIK, W. Transformações tecnológicas e a força do trabalho na agricultura brasileira no período de 1960 – 2000. **Caderno de agricultura**. 2002
- BASTOS, S. Q. de A. Disritmia Espaço-Tempo: análise das estratégias de desenvolvimento adotadas em Juiz de Fora (MG), pós anos 70. **In: Seminário de história econômica e social da zona da mata mineira**, 1., 2005, Juiz de Fora, MG. Anais... Juiz de Fora, MG, 2005. 1 CD-ROM. São Paulo: v 49 p. 23-40 IEA, 2002. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=396>. Acesso em: 30 jul. 2022
- BARBOSA, W. de F. SOUZA, E. P. de. Nível tecnológico e seus determinantes na apicultura cearense. **Revista de política agrícola**. n.3. p. 32-41. 2013.
- BELINGIERI, P.J. Teorias do desenvolvimento regional: Uma revisão bibliográfica. **Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE - Ano XIX – V. 2 - N. 37 – Ago de 2017**.
- BENKO, G.; PECQUEUR, B. **Os recursos de territórios e os territórios de recursos**. Geosul, Florianópolis, v. 16, n. 32, p. 31-50, jul. /dez. 2001. alvador, BA – p. 6 – 34.
- BELO, M. S. da S. P. Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado de Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p.78-88, jan./jun. 2012. DOI: 10.1590/S0303-76572012000100011.
- BERNARDO, E. G.; RAMOS, H.R. Desenvolvimento Sustentável na Agricultura Familiar. **Anais do V SINGEP – São Paulo – SP – Brasil – 20, 21 e 22/11/2016**
- BEVILAQUA, K. A. **Pensando além da produção: Uma análise da agricultura familiar como ferramenta de consolidação da sustentabilidade pluridimensional e da segurança alimentar**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Franca, 2016. Disponível em: [repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148615/bevilaqua\\_ka\\_me\\_fran.pdf?sequence=3](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/148615/bevilaqua_ka_me_fran.pdf?sequence=3). Acesso em: 29/07/20.
- BRANDÃO, J. C.M. **Perdurabilidade da Agricultura Familiar no Projeto de Assentamento Vila Amazônia**. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas – UFAM. 2016.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: 2015. Disponível em: <https://constituicao.stf.jus.br/dispositivo/cf-88-parte-1-titulo-2-capitulo-2-artigo-6>. Acesso em 23 nov.2022.
- BRASIL. Lei nº 11.326 de 24 de Julho de 2006: Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. 2006. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 24 Jul. 2006. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm). Acesso em: 21 abr. 2021.
- BRITO, F. A. **População na cena política: o debate sobre as consequências do envelhecimento populacional**. Anais. ABEP. 2019. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/download/3130/2992>. Acesso em: 04 out.2022.
- BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. **Sete teses sobre o desenvolvimento rural brasileiro**. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 22, n. 2, abr./jun. 2013. p. 105-121.
- BUAINAIN, A.M, et al. **O mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Cap. 2 o tripé da política agrícola brasileira; crédito rural, seguro e PRONAF. Brasília, DF. Embrapa, 2014.
- BURKE, T. J.; MOLINA FILHO, J. Processo de decisão individual para inovar: um modelo alternativo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília: SOBER, 1982.CD-ROM.

CALLEGARI-JACQUES, S. M. Bioestatística princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CAMPANHOLA, C.; VALARINE, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.18, n.3, p.69-101, set./dez. 2001

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, 2004.

CARBAJAL, A. C. R. **Fatores Associados à adoção de tecnologias na cultura do caju: um estudo de caso**. 1991. 122f. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural) –UFC/CCA/DEA, Fortaleza, 1991.

CARMO, M. S. **A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. Agricultura em São Paulo**. São Paulo: v.45, n.1 p.1-15 IEA, 1998. Disponível em: <http://www.iaea.org.br/out/LerTexto.php?codTexto=946>. Acesso em: 05 jul. 2021.

CARVALHO, R. A; LACERDA, J. T. de. Controle da podridão negra do abacaxi com conservantes alimentares. **In: Simpósio brasileiro de pós-colheita de frutos tropicais**, 1., 2005, João Pessoa. Anais... João Pessoa: SBPCFT, 2007.

CASTRO, H. V. De; CHELOTTI, M. C. Processo de modernização tecnológica na agricultura e a disputa territorial no campo brasileiro. **Espaço e revista**, Uberlândia/MG. v.20 n.1. p.55-65, 2018.7. 1997.

CIRINO, E. et al., **Uso de fertilizantes e seus impactos ambientais**. 2021

CIVITEREZA, G. **Os Impactos da Adubação Mineral no meio Ambiente**. 20 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.terraecultivo.com.br/os-impactos-da-adubacao-mineral-no-meio-ambiente/>> Acesso em: 17 out. 2021.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CONWAY, G.R. **The Properties of Agroecosystems**. *Agricultural Systems*. 24:95-117.1987

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **A participação do abacaxi no desenvolvimento econômico nas regiões produtoras**. Compêndio de estudos Conab v.24, 2020. Acesso em: 13 mar. 2021.

CONFEDERACAO Nacional da Agricultura – CNA. **Um perfil do agricultor brasileiro: Suas principais tendências e implicações para o treinamento dos pequenos proprietários e trabalhadores rurais**. Brasília, 1999. 50p. (Coletanea Estudos Gleba n.9).

COSTA, C. P. da.; Jorge NETO, P. de M. Fatores determinantes da inadimplência do crédito rural PRONAF em áreas de assentamento de reforma agrária no nordeste do Estado do Pará. **Revista Economia e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 10, n 1, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/economia/article/view/11538>>. Acesso em: 09 out. 2022.

COSTA, F. S. da. 2014. **A dinâmica de recursos comuns nas unidades de conservação em assentamentos rurais no Amazonas: Uma abordagem fuzzy set**. Tese (Doutorado em ciências socioambientais) - Núcleo de altos estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará. Pará. 2014.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. “Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável”. In: Vela, Hugo. (Org.): **Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul**. Santa Maria: Editora da UFSM/Pallotti, 2003. p.157-194.

CUNHA, C De J.; PINHEIRO, L. De S.; HOLANDA, F. S. Sistemas agrários e sustentabilidade de agroecossistemas no município de Itabaiana/SE. **In: 9o Congresso Brasileiro de Sistemas**,

2013. Palmas, TO. Anais, [...]. Palmas, TO, 2013. Disponível em: [http://issbrasil.usp.br/artigos/9cbs\\_20\\_.pdf](http://issbrasil.usp.br/artigos/9cbs_20_.pdf). Acesso em: 08 nov.2020.

DARNET, L.A. et al. Agroecologia: **Diálogos entre ciências e práxis em agroecossistemas familiares na Amazônia**. Organizadores: Romier da Paixão Sousa, Roberta de Fátima Rodrigues Coelho, Louise Ferreira Rosal, Júlio César Suzuki -- São Paulo: FFLCH/USP, 2022.

Decreto Lei nº 1.946. (28 de Junho de 1996). Decreto Lei nº 1.946/96 de 28 de junho. Familiar. PRONAF - Programa Nacional da Agricultura Familiar. Brasília, DF, <http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/112235/decreto-1946-96>. Acesso em 24.set. 2022.

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA: Ed. do Autor, 2011.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Módulos fiscais no Brasil**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>, Acesso em: 21 Abr. 2021.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de Produção de Soja – Região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. Disponível em <https://www.embrapa.br/en/soja/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/92/ajuste-tecnologico-para-o-aprimoramento-do-sistema-plantio-direto>. Acesso em 23 nov. 2022.

FANCELLI, A. L. e DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. . Guaíba: Agropecuária. . Acesso em: 23 dez. 2022. , 2021

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. The State of Food and Agriculture - Innovation in family farming. Innovation in family farming. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nation. 2019. Disponível em: ([www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1190270/](http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1190270/)). Acesso em: 01 abr. 2021.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Superplásticos naturais. 2011. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/superplasticos-naturais/>. Acesso em: 02 maio. 2022.

FRANCHINI, R.G. **Rotação de culturas com oleaginosas e gramíneas na produção de soja e milho**. Tese (Doutorado em Agronomia) Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal da Grande do Sul. Dourados 2014.

FAZOLIN, M. **Reconhecimento e manejo integrado das principais pragas da cultura do abacaxi no Estado do Acre** / por Murilo Fazolin. 2. ed. rev.atual. Rio Branco: Embrapa Acre, 2006.

FEIDEN, A. Agroecologia: introdução e conceitos. **In: Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 49–69.

FERRAZ, J. M. G. **As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores**. **In: MARQUES, et al. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Jaguariúna/SP: Embrapa Meio Ambiente, 2003, cap.01, p.16-35. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164528/1/Ferraz-as-dimensoes.pdf>. Acesso em 06 jul.2021.

FERRAZ, J; M. G. **Desenvolvimento de metodologias para definição, Monitoramento e avaliação de indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas**. 1985. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159749/1/1995PL019-Ferraz-Desenvolvimento-3168.pdf>. Acesso em: 16 nov. 20.

FERREIRA, A. P. **Análise da segurança do trabalho executado no cultivo de abacaxi no município de Marataízes**-Es. 2018.

FERREIRA, G. M. V., Von Ende, M., Rossés, G. F., Madruga, L., & Marçal, D. R. (2014). Redes Sociais e Economia Solidária: Uma análise das redes de relacionamento de pequenos

produtores rurais participantes do projeto Esperança/COOESPERANÇA **Revista Em Agronegócio e Meio Ambiente**, 7(1), 151-171.

FERREIRA, Carlos Magri. **Fundamentos para implantação e avaliação da produção sustentável de grãos. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA Arroz e Feijão**, 2008.

FRAXE, T. J. P.; CASTRO, A. P. **Agroecologia em sociedades amazônicas. Manaus**, Editora & Gráfica Moderna. 2015

FRAXE, T de J. P et al., **A agricultura familiar: principal fonte de desenvolvimento socioeconômico e cultural das comunidades da área focal do projeto PIATAM**. In Comunidades ribeirinhas amazônicas modos de vida e uso dos recursos naturais. Editora EDUA. Manaus, 2007.

FREITAG, C. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de produção familiar com a aplicação do método MESMIS**. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento rural sustentável) Universidade Estadual do sudoeste do Paraná. Paraná 2020.

FREITAS, C. C. G., MAÇANEIRO, M. B., Kuhl, M. R., SEGATTO, A. P., OLIVEIRA, S. LIMA, L. D. Transferência tecnológica e inovação por meio da sustentabilidade. **Revista de Administração Pública**, 46(2), p.363-384. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/qPcCmzNh9wsDrnkwyT8Wp3h/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 06 jul.2021.

FREITAS, D. G. F., KHAN, A.S.; SILVA, L. M. R. **Nível tecnológico de produção de mel (Apis melífera) no Ceará**. Rer. Rio de Janeiro vol. 42. n.01 p. 171 - 188. 2004.

FROEHLICH, J.M et al., Êxodo seletivo, masculinização e envelhecimento da população rural na região central do RS. **Revista ciência rural**. Santa Maria, RS. 2011.

FUJITA, Masahisa; KRUGMAN, Paul; VENABLES, Anthony J. **Economia espacial**. São Paulo: Futura, 2002.

GALLO, A.de S.; GUIMARÃES N. de F.; AGOSTINHO, P. R.; CARVALHO, E.M de. Avaliação da sustentabilidade de uma unidade de produção familiar pelo o método MESMIS. **Caderno de Agroecologia**, 2014: v.9. n. 04. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/16763>. Acesso em: 26.jun. 2021.

GARCIA, R. D.“ Lixo ou resíduo?” uma experiência na caracterização dos resíduos sólidos em comunidade amazônica. **In 28º congresso brasileiro de engenharia secretaria e ambiental**. 2015.

GARCIA, M. V. B, et al. **Situação e perspectivas da abacaxicultura no Amazonas. IN: Simpósio brasileiro da cultura do abacaxi**, 5. Anais. Palmas: Secretaria de agricultura e pecuária do estado de Tocantins, 2013

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 2 edições. Porto Alegre: p.653, 2001.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: p.61, 2000.

GOMES, M. C. et. al. Assistência Técnica e Extensão Rural em comunidades rurais do sul do Amazonas. **In Novos Cadernos NAEA** • v. 21 n. 2 • p. 193-211. 2018.

GOMES, José Antônio et al. **Recomendações técnicas para a cultura do abacaxizeiro**. Vitória: INCAPER, 2003.

GONÇALVES, S.L. et al., Rotação de culturas. **In circular técnica 45, EMBRAPA**. Londrina PR. 2007

GONÇALVES, V. **Nanocelulose extraída de fibras vegetais. Monografias Brasil Escola**. 2020.

GONÇALVES, Marcos Falcão. **Agricultores familiares produtores de mamona no Ceará: nível tecnológico e seus determinantes**. Dissertação (Mestrado em economia rural) Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2011.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. de J.; GONÇALVES, R. de A. **Efeito do cloreto de cálcio e do tratamento hidrotérmico na atividade enzimática e no teor de fenólicos do abacaxi**, 2000. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/agricultura-pecuaria/nanoceluloseextraida-de-fibras-vegetais.htm>. Acesso em: 12 abr. 2021.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, D. V. **Abacaxi pós-colheita: características do fruto**. Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ – Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, Brasília: 2000, p.13.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Capinas, v. 12, n. 2, p. 307–323, 2009.

GUIMARÃES, R. P. **A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento**. In: Viana; Silva; Diniz (orgs.). O desafio da sustentabilidade. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001. p. 43–71.

GUTIERRIZ, D.M.D.; OLIVEIRA, F.R.M de O. **Tecnologias para a inclusão social;1ºed; INPA**, Manaus, 2018.

HESPAHOL, R. A. M. **Programa de Aquisição de Alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar**. Sociedade & Natureza, p. 469-483, 2013.

HOLANDA JÚNIOR, F. I. F. de. **Análise técnico-econômica da pecuária leiteira no município de Quixeramobim – Estado do Ceará**. 2000. 103f. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural) – UFC/CCA/DEA, Fortaleza, 2000.

HUNT, Emery Kay. **História do pensamento econômico**. 7. ed. Rio de Janeiro: 1981.

IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas. Disponível em: ([www.idam.am.gov.br/abacaxi-da-regiao-de-novo-remanso-e-destaque-como-patrimonio-imaterial-do-amazonas/](http://www.idam.am.gov.br/abacaxi-da-regiao-de-novo-remanso-e-destaque-como-patrimonio-imaterial-do-amazonas/)). 2020. Acesso em: 27 jun 2021.

\_\_\_\_\_.Relatório atividades Trimestral 2019. Disponível em <http://www.idam.am.gov.br/biblioteca/biblioteca-rat/>. Acesso em 13 mar. 2021.

\_\_\_\_\_.Novo Remanso se destaca na produção de Abacaxi. 2015. Disponível em: < <http://www.idam.am.gov.br/novo-remanso-se-destaca-na-producao-deabacaxi/>> Acesso em: 20.12.2020.

\_\_\_\_\_.Relatório de atividades. 2012. Disponível em: ([www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/RAIDAM2012.pdf](http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/RAIDAM2012.pdf)). 2012. Acesso em: 27 jun 2021.

\_\_\_\_\_.Dados da produção de Novo Remanso/Itacoatiara. 2011. Disponível em: < <http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/Novo-Remanso-2011.pdf> > Acesso em: 20. Dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2021. Abacaxi produção regional <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34052-em-2021-rendimento-domiciliar-per-capita-cai-ao-menor-nivel-desde-2014>. Acesso em 05 out.2022

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019, 2020 Produção agrícola municipal. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>. Acesso em: 01 jul. 2021.

\_\_\_\_\_. In: Perfil da fruticultura, base de dados 2018-2019. 2020, IBGE – PAM 2018. desde-2012. Acesso em 05 out.2022.

\_\_\_\_\_. (2014). Disponível em: de <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34052-em-2021-rendimento-domiciliar-per-capita-cai-ao-menor-nivel-desde-2012>. Acesso em 05 out.2022.

\_\_\_\_\_. Áreas Urbanizadas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE - Coordenação de Geografia, 2017. 28 p. – (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v. 44)

\_\_\_\_\_. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34052-em-2021-rendimento-domiciliar-per-capita-cai-ao-menor-nivel->

\_\_\_\_\_.2010.Censo2010.Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/itacoatiara/pesquisa/37/30255?tipo=ranking>. Acesso em 23 nov.2022.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização Reforma Agrária. Disponível em <https://www.gov.br/ptbr/@@search?Subject%3Alist=Contrato%20de%20Concess%C3%A3o%20de%20Uso%20%28CCU%29,2010,2011>.

IPEA. 2018 Instituto de Pesquisa econômica aplicada. <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8636/1/Agenda%202030%20ODS%20Metas%20Nac%20dos%20Obj%20de%20Desenv%20Susten%202018.pdf>

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Novo Remanso ganha Indicação Geográfica como centro de produção de abacaxi, 2020.

LOPEZ-RIADURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. **Evaluating the sustainability of complex sócio-environmental systems**. The MESMIS framework. Ecological indicators, v. 2, n. 1, p. 135-148, nov. 2002. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X02000432>>. Acesso em: 23 nov. 2022.

KARNOPP, E.; OLIVEIRA, da S. **Agronegócio e agricultura familiar: reflexões sobresistemas produtivos do espaço agrário brasileiro**. REDES - Rev. Des. Regional, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 2, p. 215 - 228, maio/ago 2012.

KAMIYAMA, Araci. **Agricultura Sustentável**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2011.

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. **Recuperação de áreas ciliares**. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). Matas ciliares: conservação e recuperação. 2 ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2001. p. 249-270

KAHN, A. S.; SILVA, L. M. R. Assistência técnica, eficiência na utilização dos fatores de produção e da produtividade diferencial em propriedades rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 35, n. 2, p. 95-114, 1997.

KESSELER, N. S, et al. Práticas sustentáveis nas pequenas propriedades de agricultura familiar: um estudo de caso. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. 2014

LATOUCHE, Serge. **Padrão de vida**. In: SACHS, Wolfgang (Org.). Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder. Petrópolis: Vozes, 2000.

LAUSCHNER, Roque. **Cooperativismo e Agricultura Familiar**. Unisinos. São Leopoldo, 1994.

LIGNON, G. B; BOTTECCHA, R. J. **Criação de animais sob influência de um Sistema Integrado de Produção Agroecológica**. In: AQUINO, A.M. de; ASSIS, R.L. (ED). Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agroecologia, 2005. p.342-386.

LIMA, E.B. **Análise e emprego de técnicas da qualidade no arranjo produtivo do abacaxi, na vila de novo remanso no município de Itacoatiara-Am**, 2011.

LOPES, D, et al., Crédito rural no Brasil: Desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDS**.2016.

LOWDER, S.K., SKOET, J., SINGH, S. **What do we really know about the number and distribution of farms and family farms worldwide?** Background paper for The State of Food and Agriculture 2014. ESA Working Paper, Rome, n. 14, 2014.

MAIA, B. J; OLIVEIRA, F. L. **A cadeia produtiva do abacaxi no Novo Remanso: Como está seu desenvolvimento?** In: Seminário Internacional de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, 2018., Manaus. Anais [...]. Manaus: UFAM, 2018. Disponível em: < <https://www.even3.com.br/anais/5sicasa/93197-acadeia- produtiva-do-abacaxi-no-novo-remanso--como-esta-seu-desenvolvimento> > Acesso em: 12.ago.2022.

MAIA, M. A. M.; MARMOS, J. L. **Geodiversidade do estado do Amazonas. Programa Geologia do Brasil** - Levantamento da Geodiversidade. Manaus: CPRM/Serviço Geológico do Brasil. 2010.p.73-83.

MARCONI, M. A. LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 6° ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MACDONALD, J. **Family farming in the united states**. Amber Waves <http://search.proquest.com/docview/1518534089?accountid=43603>.2014.

MAPA (2022). Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Disponível em:<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/desenvolvimento-sustentavel/organicos>. Acesso em 23 nov.2022.

MARQUES, P. C. M. N.; SOUZA, R. C. F. de. **Caracterização de perdas na comercialização de frutas tropicais. Trabalho de conclusão de curso - TCC** (Graduação em Agronomia) Universidade Federal Rural da Amazônia, - Belém, 2019.

MARQUES, J.F. et al. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. 2003. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/14015>. Acesso em: 22 nov. 2022.

MARSHALL, Alfred. **Princípios de economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MARTEN, G. C. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem. **Assessment. Agricultural Systems**. 26:291-316.1988.

MATOS A.P.; SANCHEZ. N.F. **Cultura do abacaxi: Sistema de Produção para a região de Itaperaba, Bahia. Documentos** 138, 2011. 59p. Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/898104>. Acesso em: 15 dez 2021.

MATOS, A. P. DE. et al. Produção de Mudanças Sadias de Abacaxi. **In circular técnica 89 EMBRAPA**, Cruz das Almas BA.2009.

MATOS, A.P.; REINHARDT. D.H. Pineapple. In Brazil: Characteristics, research and perspectives. **Acta Horticulturae**, 822, p.25-36, 2009.

MATOS, V. D. de. **A apicultura no Estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e seus fatores condicionantes, produção e exportação de mel natural**. 2005. 189 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MASERA, O., ASTIER, M., LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS**. México: GIRA/Mundi-Prensa, 1999.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**.1999. 208f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), UFRGS, Porto Alegre, 1999.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas: Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 1, p. 41–59, 2000.

MEIRELLES, L. Soberania alimentar, agroecologia e mercados locais. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 1, p. 11-14, 2004.

MESQUITA, T. C. **Estudos de economia agrícola**. Sobral: Edições UVA, 1998.

MESQUITA, L. A. P.; MENDES, E. P. P. **Mulheres na Agricultura Familiar: A Comunidade Rancharia, Campo Alegre de Goiás (GO)**; 2012. Disponível em: [http://www.lagea.ig.ufu.br/xxlenga/anais\\_enga\\_2012/eixos/1104\\_1.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/xxlenga/anais_enga_2012/eixos/1104_1.pdf). Acesso em: 23 abr. 2021.

MELO, J.V ET et al. Produtividade e rentabilidade do abacaxizeiro orgânico em diferentes arranjos de plantio e manejo da vegetação espontânea. **Revista ufcg.com.br**. Rio Branco, AC. 2019

MENEGHETTI, G. A.; SÍGLIA; R. A Agricultura familiar do Amazonas: conceitos, caracterização e desenvolvimento. **Revista terceira margem Amazônica**, 2015: v.1, n.5.p 36-57.

- MILHOMEM, J. P. L. et al. A importância da assistência técnica na agricultura familiar: enfoque no assentamento Maringá, Araguatins-TO. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, 2018.
- MIRANDA, E.E.; GREGO, C.R. Assentamentos rurais geram emprego ou desemprego na Amazônia? In: série desenvolvimento rural sustentável - volume 9 - emprego e trabalho na agricultura brasileira. Brasília, 2009.
- MIRANDA, E. A. de A. **Inovações tecnológicas na viticultura do sub-médio São Francisco**. 2001. 199f. Tese (Doutorado em Economia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.
- MODEL, N.S. **Épocas de plantio indicadas para o abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Gaúcha**. Porto Alegre, v.10, n.1-2, p. 119-127, 2004. Disponível em [http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398798281\\_art\\_13.pdf](http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398798281_art_13.pdf). Acesso em 10 out 2022
- MORAES, J. de; GONSALVES, T. V. O. Sustentabilidade e educação ambiental crítica em uma cooperativa na Amazônia. **Nova revista Amazônica** - volume viii - nº 02 -dossiê Amazônia. 2020.
- MOREIRA, J.C. SENE, E. Geografia geral e do Brasil: Espaço geográficos e globalização/ensino médio, 3. Ed. São Paulo: Scsipione, 2016.
- MOREIRA, F. G.; BINOTTO, E. Diversificação de Culturas Agronômicas como Forma Sustentável na Agricultura Familiar: Uma análise para o Estado/MS. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, n. 5, p. 68–75, 2014.
- MONTEIRO, V. N.; SILVA, R. N.; Aplicações Industriais da Biotecnologia Enzimática. Revista Processos Químicos. **Revista científica da Faculdade de Tecnologia SENAI Roberto Mange**. Goiânia, v.3, n.5, ano 3, jan/jun 2009.
- MOURA, L. V. **Indicadores para a avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar: o caso dos fumicultores de Agudo/ RS**. Porto Alegre, 2002. 251 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural), Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- NASCIMENTO, T. S. do. **Caracterização das condições atmosféricas no período de (1991-2007) em cidades que compõem a calha do rio Solimões-Amazonas**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Instituto de Filosofia, Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.
- NEVES, M. de C. R. et al. **Acesso ao crédito Rural ajuda a diminuir a desigualdade de renda?**. 2020.
- NORMA REGULAMENTADORA MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 31. Segurança e saúde no trabalho na agricultura pecuária, silvicultura exploração vegetal e aquicultura. Disponível em <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>. Acesso em 29 de Abril 2022.
- NODA, S. N.; NODA, H.; SILVA, I. C. da. Socioeconomia das unidades de agricultura familiar no Alto Solimões: formas de produção e governança ambiental. **In: Dinâmicas socioambientais na agricultura familiar na Amazônia**. (Org.) HIROSHI NODA, et. al. Ed. Wega, p. 51-72, 2013.
- NODA, H; NODA, S. N. Agricultura familiar tradicional e conservação da sócio biodiversidade amazônica. **INTERAÇÕES Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. vol. 4, N. 6, p. 55-66. 2003.
- NODA, S. N. et al. **O trabalho nos sistemas de produção de agriculturas familiares na várzea do Estado do Amazonas**. In: NODA, H.; SOUZA, L. A. G.; FONSECA, O. J. M. Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônômica no trópico úmido. Manaus: MCT/INPA, 1997.p. 241-280.

- NODA, H.; NODA, S. N. **Produção Agropecuária**. In IBAMA (ed.). Amazônia - uma proposta interdisciplinar de educação ambiental. Temas básicos. MMA. IBAMA. Brasília, 1994. p. 129-155.
- NETO, A.A. de O. **A participação do abacaxi no desenvolvimento econômico das regiões produtoras. Compêndio de estudos CONAB**, V.24, 2020.
- NETO, F.G. **Tecnologia na agricultura: produtividade e renda**. Santa Catarina, RS. 2012.
- NORMA REGULAMENTADORA MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NR 31. Segurança e saúde no trabalho na agricultura pecuária, silvicultura exploração vegetal e aquicultura. Disponível em <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr31.htm>. Acesso em 29 de Abril 2022.
- OCDE – 2008. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Europeia.
- RENNINGS C.; TOWARDS, K. A theory and policy of eco-innovation – neoclassical and coevolutionary perspectives. Discussion Paper, n. 98-24. Mannheim, Centre for European Economic Research (ZEW), 1998.
- OECD. Organization for Economic Cooperation and Development: core set of indicators for environmental performance reviews; a synthesis report by the group on the State of the environment. Paris, 1993.
- OCB; SESCOOP. Fundamentos do Cooperativismo. Brasília: Sistema OCB, 2017. Disponível em: <http://www.ocb.org.br/publicacao/29/fundamentos-do-cooperativismo>. Acesso em: 30 maio, 2021.
- OLIVEIRA, de L. Percepção Ambiental. Geografia & Pesquisa, 6(2). 2012
- OLIVEIRA, J. de A; NINA, S.de F. M. Ambiente e saúde da mulher trabalhadora: transformações numa comunidade da Amazônia brasileira. **Revista Saúde Sociedade**. São Paulo, v.23, n.4, p.1162-1172, 2014
- OLIVEIRA, M. A. S. **Nível tecnológico e seus fatores condicionantes na bananicultura do município de Mauriti-CE**. Dissertação (Mestrado em economia rural), Universidade Federal do Ceará. 2003.
- OLIVEIRA, S.P. de. Interferência das plantas daninhas e níveis de infestação do percevejo *thlastocoris laetus* (mayr, 1866) (hemiptera: coreidae) na cultura do abacaxi (*Ananas comosus*). (l merril). Tese (Doutorado em em Agronomia Tropical, área de concentração Produção Vegetal). Universidade Federal do Amazonas, 2019.
- OLIVEIRA, M. F., MENDES, L.; VASCONCELOS, van Herk, A. C. (2021). Desafios à permanência do jovem no meio rural: um estudo de casos em Piracicaba-SP e Uberlândia-MG. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 59(2), e222727. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.222727>
- ORLANDI-MATTOS, P. E. et al. **Enkephalin related peptides are released from jejunum wall by orally ingested bromelain**. **Peptides**, [s.l.], n. 115, p. 32-42, 2019. DOI: 10.1016/j.peptides.2019.02.008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196978119300245>. Acesso em: 02 maio. 2022.
- PÁDUA, T. R. P. de. Manejo de plantas de cobertura e adubação para abacaxizeiro cultivado em sistema orgânico de produção em Lençóis Chapada Diamantina, BA. **In comunicado técnico 178 EMBRAPA**. Cruz das Almas. 2020.
- PAIVA, D. M de; ALVES, C. R.; GOMES, S. P. A agricultura familiar como alternativa sustentável: para um aprimoramento conceitual. **Revista Gestão em Foco** - Edição nº 11 – Ano: 2019.
- PANNO, F., & MACHADO, J. A. D. (2014). **Influências na decisão do jovem trabalhador rural: partir ou ficar no campo**. **Desenvolvimento em Questão**, 12(27), 264-297. <http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2014.27.264-297>

- PENA, R.F.A. População economicamente ativa – PEA Brasil Escola. 2014. Disponível em: [www.brasilecola.uol.com.br/geografia/populacao-economicamente-ativa-pea](http://www.brasilecola.uol.com.br/geografia/populacao-economicamente-ativa-pea). Acesso em 13 nov. 2020.
- PASQUALI, Luiz. **Composição gravimétrica de resíduos sólidos recicláveis do miciliares no meio rural de Chopinzinho/PR**. 2012. 66 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2012. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/patobranco/estruturauniversitaria/diretorias/dirppg/posgraduacao/mestrados/ppgdr2/arquivos/14.LuizPasquali.PDF>>. Acesso em: 09 nov. 2022.
- PASQUALOTTO, N. **Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável**. Universidade Federal de Santa Maria, RS. 1ª edição | RSUAB/NTE/UFSM. 2019.
- PASSOS, H. D. B.; PIRES M. de M., Indicadores ambientais para avaliação de Agroecossistemas, Informe Gepec. Vol. 12, nº1, jan. /jun. 2008.
- PEREIRA, C. N; CASTRO, C. N. **Agricultura familiar, Assistência Técnica e Extensão Rural e política nacional de Ater. Brasília**: Ipea, 2021. (Texto para Discussão, n. 2704).
- PEREIRA, C. A. VIEIRA, I.C. G. **A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia**. INCI v.26 n.8 Caracas ago. 2001.
- PEDROTTI A.; MELLO JUNIOR, A.V. **Avanço em ciências do solo: A física do solo na produção agrícola e qualidade ambiental**. São Cristóvão Editora UFV. Aracajú. Fapitec, 2009.
- PEREIRA, dos S.H; et al., A multifuncionalidade da agricultura familiar no Amazonas: desafios para a inovação sustentável. **Revista terceira margem Amazônia**, 2015.
- PEREIRA, C.A.; VIEIRA, I.C.G. **A importância das florestas secundárias e os impactos de sua substituição por plantios mecanizados de grãos na Amazônia**. Interciencia. Pará. 2001
- POLÈSE, M. **Economia urbana e regional: lógica espacial das transformações econômicas**. Coimbra: APDR, 1998.
- QUEIROZ, J.P. **Produção de mudas de abacaxizeiro Turiaçu (Ananas comosus (L.) Merrill), em Manaus-AM pela técnica de seccionamento do caule e desenvolvimento de plântulas em tubete e canteiro**. 2013. (no prelo). Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- REYMÃO, A.E.N.; SILVA, N.S.L. **Crédito e direito ao desenvolvimento: Amazônia florescer e a inclusão financeira dos produtores de açaí**. vol. 9 | n. 1 | jan/jul 2018.
- REINHARDT, D. H.; URIZA, D.; SOLER, A.; SANEWSKI, G.; RABIE, E. C. **Limitations for pineapple production and commercialization and international research towards solutions**. Acta Horticulturae, n. 1239, p. 51-64, 2019.
- REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S. (Org.). **Abacaxi- produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 77 p. (Frutas do Brasil, 7).
- REINHARDT, D.H.; CUNHA, G.A.P. **Plantas daninhas e seu controle**. In: Cunha, G.A.P.; Cabral, J.R.S.; Souza, L.F.S (Org). O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia. Brasília, DF. Cap 10. 1999. p. 253-268.
- REINIGER, L. R S.; WIZNIEWSKY, J. G.; KAUFMANN, M. P. **Princípios de Agroecologia**. 1. ed. Santa Maria: UAB, NTE, UFSM, 2017.
- RIBEIRO, A. C. L. A.; PEREIRA, D.D. **Alimentação Escolar e Sua Contribuição Para Uma Educação De Qualidade**. In: **VII Fórum Internacional de Pedagogia**, 4, 2015, Campina Grande. Anais...Campina Grande: Editora Realize, 2015, p.1-12.
- RIMA – TPNR. Relatório de impacto ambiental – Terminal portuário Novo Remanso. Consultoria e participações LTDA. 2015. <http://www.ipaam.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/RIMA.pdf>. Acesso em: 30 ago.2022

- ROVERSI; C.A. Destinação dos resíduos sólidos no meio rural. Monografia (Pós Graduação em Gestão Ambiental em municípios - Polo) UAB do Universidade Tecnológica Federal do Paraná –UTFPR – Câmpus Medianeira. 2013.
- SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- SCHMITZ, H. A Transição da agricultura itinerante na Amazônia para novos sistemas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2(1). 2007
- SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abr. Cultural, 1982.
- SANCHES, N. F; MATOS, A.P de. **Abacaxi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013.196p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/985198/abacaxi-o-produtor-pergunta-a-embrapa-responde>. Acesso em: 06 jul. 2021
- SARANDÓN, S. J. FLORES, C.C. **La Agroecologia: el enfoque necesario para una agricultura sustentable**. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014.
- SANTOS, C. dos. **Níveis tecnológicos de agroecossistemas do milho no estado de Sergipe**. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento e meio ambiente) Universidade Federal de Sergipe, 2012.
- SEPÚLVEDA S., S. **Metodología para Estimar el Nivel de Desarrollo Sostenible en Territorios Rurales**. San José, C.R.: IICA, 2008.
- SILVA, J. Portal Remanso online O abacaxi mais doce do Brasil é de Novo Remanso. 2019. Disponível em < <http://joilsonremanso.blogspot.com.br>. Acesso em: 27 set. 2022.
- SILVA, J. Portal Remanso online. Aspectos Históricos da formação de Novo Remanso. 2017. Disponível em < <http://joilsonremanso.blogspot.com.br/2017/05/aspectos-historicos-da-formacao-de-novo.html> > Acesso em: 26 set. 2022.
- SILVA, L. de j. de S. et al. Reflexões sobre agricultura familiar, inovação e desenvolvimento na Amazônia. **In. SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Belém – PA, 2013.
- SILVA, S.E.L, et al. A cultura do abacaxizeiro no Amazonas. **In: Circular técnica 21 EMBRAPA**. 2004.
- SILVA; N.C.C; DORNELAS, M.A. **Sucessão na agricultura familiar: percepção de pais agricultores sobre a permanência de jovens no meio rural**. IV EIGEDIN. 2020
- SILVA, R.P da et al. **Alternativas para o controle de plantas espontâneas no cultivo do abacaxizeiro**. Pesquisa agropecuária gaúcha. RS. 2020
- SILVA, L.G.; CAMELO, G.L.P. **Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de produção de bananeira com a aplicação do método MESMIS**. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, e783998007, 2020.
- SINGER, P. **Dinâmica populacional e desenvolvimento: o papel do crescimento populacional no desenvolvimento econômico**. 2º ed. São Paulo: Hucitec, 1976. Disponível em: [ainfo.cnptia.embrapa.br](http://ainfo.cnptia.embrapa.br). Acesso em: 07 mai. 2021.
- SIOLI, H. **Amazônia: Fundamentos de ecologia da maior região de florestas tropicais**. Petrópolis, Vozes, 1985.
- SOUTO, R. F. et al. **Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' colhido no estágio de maturação pintado associando-se refrigeração e atmosfera modificada**. 2004
- SOUZA, F. L. **Estudo sobre o nível tecnológico da agricultura familiar no Ceará**. 2000. 107f. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural) – UFC/CCA/DEA, Fortaleza, 2000.
- SOUZA, L. F. da S. OLIVEIRA, A.M. G. **Calagem e adubação para o abacaxizeiro**. (Ed.). Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima

ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p. 96-122, 2009.

SOUZA, A. T. **Aspectos econômicos da cultura da banana**. 2002. Disponível em <[www.icepa.com.br/agroindicadores/opinião/analise\\_banana.htm](http://www.icepa.com.br/agroindicadores/opinião/analise_banana.htm)> Acesso em: 05 mai.2022.

TEIXEIRA, C.A.D. **Sistema de produção para a cultura do abacaxi no Estado de Rondônia**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2020.

THIERION, Brigitte. **Olhares sobre a terra e o homem da Amazônia: um imaginário em construção. Trabalho apresentado no Simpósio Amazônia: Travelers, Writers, and Its People**, University of California, Davis, 12-13 de Mai. p.43-65, 2014.

TORMIN; T. F., et al. A consolidação das leis do trabalho e a mecanização da lavoura cafeeira na região de Monte Carmelo-MG. **Rev. Científica Eletrônica UNISEB**, Ribeirão Preto, v.1, n.1, p.77-90, jan./jun.2013.

TOSETTO, E. M.; CARDOSO, I. M.; FURTADO, S. D. C. A importância dos animais nas propriedades familiares rurais agroecológicas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 8, n. 3, p. 12-25, 2013.

UNIVASF-Universidade federal do vale do são Francisco. Disponível em <https://portais.univasf.edu.br/sustentabilidade/noticias>. 2018. Acesso em: 10 out. 2022.

UNEP. Disponível em <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/fertilizantes-desafios-e-solucoes>. 2020. Acesso em 06 out. 2022.

VARGAS, L.; BERNARDI, J. **Manejo de Plantas Daninhas na Produção Orgânica de Frutas. Circular Técnica 45**. Estação Experimental de Vacaria – Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS.1 1p. 2003. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPUV/8122/1/cir045.pdf>> Acesso em:11 out 2022.

VIEIRA, L. M.; SILVA, J.R.M. da.; OLIVEIRA, L; N.; SOUZA, A.P.S.; MORAIS, M;C de; *Bromelina extraída do abacaxi - uma revisão*; RRS-FESGO | Vol.03, n.2,pp.53-60.2020.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. p.192. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2008.<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/orgânicos>. Acesso em 10 out. 2022.

WITKOSKI, A.C; REZENDE, M.G.G e FRAXE, T de J. **Notas sobre cooperativismo, gestão rural, e bem viver na Amazônia: estratégias de resistência ao capitalismo**, p. 88-96. 2020.

WOLF, E. *Sociedades Camponesas*. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.

ZAGO, N. Migração rural-urbana, juventude e ensino superior. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v.21, n.64, p.61-78, 2016.

ZIGER, W. **O Crédito Rural e a Agricultura Familiar: desafios, estratégias e perspectivas**. Disponível em: <https://www.cresol.com.br/site/upload/downloads/183.pdf>. Acesso em 05 Out. 2022.



Universidade Federal do Amazonas – UFAM  
Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia  
em Recursos Amazônicos



**Apêndice** - Roteiro de entrevista e questionário a ser aplicado em Novo Remanso - AM

Sustentabilidade e níveis tecnológicos na produção de abacaxi (*Ananas comosus*) em agroecossistemas familiares de Novo Remanso - AM

Pesquisadora: Silvia Tavares Maia

Orientador: Dr. Tiago Viana da Costa

Coorientadora: Dr<sup>a</sup>. Francimara Souza da Costa

Questionário N° \_\_\_\_\_ município: \_\_\_\_\_ Localidade: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Data da visita: \_\_\_\_\_

**Parte 1 – Dados socioeconômicos**

1. Qual sua idade? \_\_\_\_\_

2. Gênero  
( ) Feminino ( ) Masculino ( ) Outros: \_\_\_\_\_

3. Em que estado você nasceu? \_\_\_\_\_

4. Há quantos anos você mora aqui neste local? \_\_\_\_\_ anos.

5. Incluindo você, quantas pessoas vivem na sua casa hoje?  
\_\_\_\_\_

6. Qual a idade dessas pessoas? (Marque todas as opções que se aplicam):  
( ) 0 a 11 ( ) 12 a 14 ( ) 15 a 17 ( ) 18 a 40 ( ) 41 ou mais

7. Atualmente vive em:  
( ) Casa própria  
( ) Casa de algum familiar  
( ) Casa alugada  
( ) Outro: \_\_\_\_\_

8. Quantos anos de estudos você tem?  
( ) Ensino Fundamental I incompleto  
( ) Ensino Fundamental I completo  
( ) Ensino Fundamental II incompleto  
( ) Ensino Fundamental II completo  
( ) Ensino médio incompleto  
( ) Ensino médio completo

( ) Ensino superior incompleto  
( ) Ensino superior completo  
( ) Pós-graduação incompleta  
( ) Pós-graduação completa

9. Você desenvolve outras atividades diferentes da agricultura? Por favor, informar QUAL.  
( ) Pesca

( ) Mineração  
( ) Indústria  
( ) Comércio  
( ) Construção  
( ) Educação e Ciência  
( ) Saúde  
( ) Transporte  
( ) Hoteleira, restaurantes, bares, turismo  
( ) Economia e bancos  
( ) Diarista  
( ) Profissional do lar  
( ) Meio Ambiente  
( ) Administração pública  
( ) Outro: \_\_\_\_\_

10. Qual sua renda mensal somando o salário de todos que vivem em sua casa? (renda mensal do domicílio/todos que tem renda na casa/todos que habitam a mesma moradia...)  
( ) até um salário mínimo  
( ) 2 salários mínimos  
( ) 3 salários mínimos  
( ) 4 ou mais salários mínimos

11. Quantos cômodos tem sua casa (todos os cômodos, incluindo sala, cozinha, quarto e banheiro)?

1-4    5    6    7    8 ou mais

12. De que forma é feita o escoadouro do banheiro ou sanitário da sua casa?

- Vala, buraco, ou sem sanitário  
 Direto para o rio ou igarapé  
 Fossa negra (rudimentar, improvisada)  
 Fossa séptica (de alvenaria) sem encanação para a rede de esgoto  
 Fossa séptica (de alvenaria) com encanação para a rede de esgoto  
 Ligação direta para rede de esgoto

13. Marque abaixo os bens que tem em sua casa:

- carro    moto    bicicleta    telefone    TV    geladeira    freezer    computador    fogão    ar-condicionado    celular    rádio

14. Marque abaixo os serviços que possui em sua casa:

- energia elétrica    água encanada    esgoto sanitário  
 coleta de lixo    antena parabólica    Tv a cabo    internet

## Parte 2 – Identificação de tecnologias utilizadas e almejadas na produção de abacaxi

15. Quanto tempo produz abacaxi?

- 1 – 2 anos  
 3 – 5 anos  
 5 – 7 anos  
 7 – 10 anos

16. Qual a área total da sua propriedade?

- 01hactare  
 02hactare  
 03hactare  
 04hactare  
 05 hactare  
 Mais de 5 hactare

17. Qual a área de plantio de sua propriedade?

- 01hactare  
 02hactare  
 03hactare  
 04hactare  
 05 hactare  
 Mais de 5 hactare

18. Cultiva abacaxi consorciado com alguma espécie?

Sim  Não

Se sim, quais culturas consorciadas?

- Maracujá  
 Mamão  
 Macaxeira  
 Hortaliças  
 Outras \_\_\_\_\_

19. Tem criação de animal?  Sim  Não

Se sim, Qual a finalidade?  comercialização  consumo

20. Quais as variedades de abacaxi cultivadas?

- Jupi  
 Perola  
 Turiaçú  
 Outras \_\_\_\_\_

21. Qual a origem das mudas?

- Direto do campo  
 Viveiros  
 Cultura de tecidos

22. Realiza tratamento fitossanitário das mudas?

- Não    As vezes    Sim

23. Realiza a ceva das mudas?

- Não    As vezes    Sim

24. Realiza a cura das mudas?

- Não    As vezes    Sim

25. Faz análise do solo?

- Não    Às vezes    Sim

26. Realizam aração do solo?

- Não    Às vezes    Sim

27. Quais máquinas e implementos você possui?

- Trator  
 Arado  
 Grade  
 Roçadeira  
 Pulverizador  
 Carro de mão  
 Balde de plástico  
 Enxada, enxadecos  
 EPI  
 Outros: \_\_\_\_\_

28. Realiza aplicação de calcário?

( ) Não ( ) Às vezes ( ) Sim

29. Qual forma do plantio?

( ) covas

( ) sulcos - Qual profundidade? ( ) 10 cm ( ) 30 cm

( ) Outros \_\_\_\_\_

30. Qual espaçamento é utilizado no plantio do abacaxi?

( ) Espaçamento simples. Qual? ( ) 0,90 m x 0,30 m ( ) outros \_\_\_\_\_

( ) Espaçamento duplo. Qual? ( ) 0,90 x 0,30 x 0,40 m

( ) Outros \_\_\_\_\_

31. Realiza aplicação de adubação?

( ) 50% adubação orgânica e 50% adubação química

( ) Entre 50% a 90% orgânico

( ) Maior que 50% orgânico

( ) Somente químico

Se for somente orgânica - Que tipo - ( ) esterco de boi ( ) esterco de galinha ( ) adubação verde ( ) outros \_\_\_\_\_

Se for somente química - Que tipo de produto é utilizado para adubação química? ( ) formulação NPK ( ) sulfato de amônio e cloreto de potássio ( ) outros \_\_\_\_\_

32. Em qual local é realizado a adubação química?

( ) Na axila das folhas basais

( ) No solo, entre as plantas, com posterior cobertura do adubo.

33. Quando é realizado a adubação?

( ) Implantação

( ) Cobertura Manual

( ) Estágio de desenvolvimento

34. Quais as principais plantas espontâneas que ocorrem no cultivo do abacaxi? \_\_\_\_\_

35. Como é realizado o controle de plantas espontâneas?

( ) Químico

( ) Manual

( ) Outros \_\_\_\_\_

Se for químico, quais herbicidas utilizados?

( ) diuron

( ) simazine

( ) ametrina

( ) bromacil + diuron

( ) outros \_\_\_\_\_

36. Como é aplicado o herbicida?

( ) Pulverizador manual

( ) Pulverizador mecânico

Qual a proporção para diluição do produto no pulverizador?

37. Qual o período de controle das plantas espontâneas?

( ) Nos primeiros 6 meses

( ) outro período \_\_\_\_\_

38. Realiza a indução floral?

( ) Não ( ) Às vezes ( ) Sim

Se sim, qual período é realizado a indução floral?

( ) 5 meses após o plantio

( ) outros períodos \_\_\_\_\_

39. Quais as principais pragas observadas?

( ) Cochonilhas ( ) Broca do fruto ( ) Outros \_\_\_\_\_

40. Qual tipo de controle de pragas adotado?

( ) Químico

( ) Biológico

( ) Outros \_\_\_\_\_

Se for químico, quais inseticidas são utilizados?

( ) Parathion metil

( ) outros \_\_\_\_\_

41. Como é aplicado o inseticida?

( ) Pulverizador manual

( ) Pulverizador mecânico

42. Qual a proporção para diluição do produto no pulverizador?

43. Qual o período de controle das pragas?

( ) Antes do plantio (Imersão das mudas)

( ) No início da inflorescência até o fechamento das primeiras folhas

( ) Outro período \_\_\_\_\_

44. Quais as principais doenças observadas?

( ) Podridão do olho

( ) Fusariose ou gomose

( ) Outras \_\_\_\_\_

45. Qual tipo de controle de doenças adotado?

- ( ) Químico  
( ) Biológico

Se for químico, quais produtos utilizados?

- ( ) Fosetyl – Al  
( ) Outros \_\_\_\_\_

46. Qual o período de controle das doenças?

- ( ) Antes de plantio (Imersão das mudas)  
( ) Outros \_\_\_\_\_

47. Em que estágio de maturação os frutos são colhidos?

- ( ) Quando aparece o primeiro sinal de amarelecimento da casca  
( ) Outro períodos \_\_\_\_\_

48. Os frutos são colhidos com uma parte do pedúnculo?

- ( ) Não ( ) Às vezes ( ) Sim

49. É realizada a lavagem dos frutos pós-colheita?

- ( ) Não ( ) As vezes ( ) Sim

50. É realizada a classificação dos frutos?

- ( ) Não ( ) Às vezes ( ) Sim

51. Dentro dos caminhões os frutos são acondicionados sobre a coroa dos frutos anteriores?

- ( ) Não ( ) Às vezes ( ) Sim

52. Os caminhões que transportam o abacaxi são refrigerados?

- ( ) Não ( ) Alguns ( ) Sim

53. Você participou de algum curso ou treinamento sobre a cultura de abacaxi? ( ) Sim ( ) Não

Qual curso? \_\_\_\_\_

Qual tempo de duração? \_\_\_\_\_

De qual instituição: \_\_\_\_\_

54. Qual técnica ou tecnologia você desejaria ter acesso ao longo das etapas de produção de abacaxi?

\_\_\_\_\_

55. Se você fosse um pesquisador e tivesse todas as condições disponíveis para gerar inovação tecnológica para facilitar e aumentar a produção de abacaxi, que projeto seria desenvolvido?

\_\_\_\_\_

### Parte 3 - Avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas

56. Qual o período das seguintes etapas de produção?

Preparo do solo \_\_\_\_\_

Plantio \_\_\_\_\_

Colheita \_\_\_\_\_

Comercialização \_\_\_\_\_

57. Qual sua produção agrícola anual?

- ( ) 37.030 frutos  
( ) 51280 frutos  
( ) 51280 a 102.560 frutos  
( ) 102.560 a 153.840 frutos  
( ) Acima de 153.840 frutos  
( ) Outros \_\_\_\_\_

58. Qual ou quais as formas de comercialização da produção?

- ( ) Com intermediário  
( ) Intermediário mais venda direta  
( ) Venda direta (feiras, local de produção)  
( ) Entrega na cooperativa  
( ) Vende para o governo

59. Qual sua condição em relação a posse da terra?

- ( ) Posseiro  
( ) Arrendatário  
( ) Proprietário  
Outros \_\_\_\_\_

60. Qual a forma de acesso a água para agricultura?

- ( ) Sem acesso  
( ) Córrego ou Riacho  
( ) Mina ou Cisterna  
( ) Poço Raso - Superficial  
( ) Poço Artesiano

61. Você adquiriu algum bem por meio da produção de abacaxi?

- ( ) Sim ( ) Não  
*Se sim, marque quais foram:*  
( ) Eletrodomésticos  
( ) Eletrônicos (Computador, notebook, celular)

- Veículos( Carro , moto)  
 Imóveis

62. Você tem acesso a água de que qualidade?

- Não tratada  filtrada  Tratada

63. Qual é o principal destino do esgoto do domicílio?

- Rede coletora de esgoto (pluvial)  
 Fossa séptica (revestida com alvenaria)

64. Os resíduos gerados na produção agrícola são reciclados?

- Não faz  Faz parcialmente  Faz 100 %

65. Após-colheita do abacaxi, o solo fica com cobertura?

- Solo exposto  Com cultura  cobertura em todo ano

66. Costuma fazer rotação de culturas?

- Não  Às vezes  Sim

Se sim, informe as culturas utilizadas \_\_\_\_\_

67. A propriedade apresenta algum processo erosivo?

- Sim  Não

Se sim,

- Grandes  
 Pequenos  
 Não tem

68. Nas atividades de campo, utiliza equipamento de proteção individual (EPI)?

- Não usa  Parcialmente  Totalmente

69. Existe áreas degradadas na propriedade?

- Várias  Poucas  Não há

70. Já realizou desmatamentos na propriedade?

- Já realizou  Parcialmente  Nunca realizou

71. Já realizou queimadas na propriedade para plantar?

- Já realizou  Parcialmente  Nunca realizou

72. Aproveita resíduos da produção para alimentação animal?

- Não faz  Faz parcialmente  Faz sempre

73. Emprega mão de obra terceirizada?

- Não emprega  Apenas em algumas atividades  Para todas as atividades

74. No cultivo do abacaxi houve alguma assistência técnica?

- Não  De vez enquanto  Sim

75. Qual a frequência dessa assistência?

- 1 vez ao mês  
 vezes ao mês  
 vezes ou mais ao mês  
 vez no trimestre

vezes no trimestre

Não apareceu.

76. O que achou da assistência técnica?

- Ótima  
 Boa  
 Razoável  
 Ruim

Observação sobre assistência técnica?  
\_\_\_\_\_

77. Você recebe algum tipo de financiamento para cultura do abacaxi?

- Sim  Não

Se a resposta for sim, Informe:

Valor do financiamento: R\$ \_\_\_\_\_

Qual a finalidade do financiamento? \_\_\_\_\_

De qual instituição: \_\_\_\_\_

78. O valor do financiamento é adequado para a sua necessidade?  Não  Mais ou menos  Sim

Por quê? \_\_\_\_\_

79. O valor do financiamento é liberado na época desejada?

- Não  Às vezes  Sim

80. Você participa do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)?

- Sim  Não

81. Caso participe do programa, está satisfeito?

- Não  Mais ou menos  Sim

Se não, informe o motivo \_\_\_\_\_

82. Você pensa em aumentar sua produção de abacaxi?

- Não  Talvez  Sim Por quê? \_\_\_\_\_

83. Recebe ajuda de algum programa social?

- Não recebe  Recebe pouco  Recebe significativamente

#### Parte 4 – Avaliação Institucional

84. Está satisfeito com a atuação da COOPANORE?

- Não  Mais ou menos  Sim

Por quê? \_\_\_\_\_

85. Você é comunicado e convidado a assistir às assembleias gerais ou reuniões da cooperativa?

- Nunca  Às vezes  Sempre

86. Nas assembleias gerais ou reuniões, você apresenta sugestões?

- Nunca  Às vezes  Sempre

87. As sugestões apresentadas pelos cooperados são bem aceitas pelos dirigentes da Cooperativa?

Nunca  Às vezes  Sempre

88. Todas as decisões administrativas da cooperativa são apreciadas e aprovadas pelas assembleias gerais?

Nunca  Às vezes  Sempre

89. As decisões tomadas nas assembleias gerais são efetivamente executadas pela diretoria?

Nunca  Às vezes  Sempre

90. Os investimentos que a cooperativa realiza são submetidos e aprovados nas assembleias gerais?

Nunca  Às vezes  Sempre

91. A cooperativa realiza a prestação de contas com os associados?

Nunca  Às vezes  Sempre

92. O senhor (a) está satisfeito (a) com os serviços da cooperativa?

Pouco satisfeito  Satisfeito  Muito satisfeito

Justifique:

---

93. Você acha que houve melhorias para a comunidade depois que a cooperativa foi criada?

Não  Mais ou menos  Sim

Se sim, quais melhorias?

Moradia  Educação  Renda  Emprego

Saúde  Alimentação  Maior integração das mulheres

Justifique:

---

94. O que mudou na sua vida depois da cooperativa?

---

95. Tem alguma dificuldade na realização do seu trabalho na cooperativa? Quais?

---

96. O que você espera da cooperativa?

---

Observações adicionais

---