Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal do Pará Campus Castanhal
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares

Antônio Edson de Matos Oliveira

AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEA DA AGRICULTURA CAMPONESA NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI (PA)

Castanhal/PA-2015

ANTÔNIO EDSON DE MATOS OLIVEIRA

AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEA DA AGRICULTURA CAMPONESA NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI (PA)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará-Campus Castanhal, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares. Área de Concentração: Dinâmica e Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis na Amazônia.

Orientador: Profº. Dr. João Tavares Nascimento.
Co-orientadora: Profª. Dra. Roberta de Fátima Rodrigues Coelho.

Castanhal/PA-2015

Dados para catalogação na fonte
Setor de Processamento Técnico Biblioteca
IFPA - Campus Castanhal

O48a Oliveira, Antonio Edson de Matos

Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de várzea da agricultura camponesa no Município de Igarapé-Miri (PA). / Antônio Edson de Matos Oliveira. — 2015.
186 f.

Impresso por computador (fotocópia).
Orientador: Prof. Dr. João Tavares Nascimento
Co-orientadora: Profª Dr.ª Roberta de Fátima R. Coelho
Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, 2015.

1. Desenvolvimento rural – Igarapé-Miri (PA). 2.Sustentabilidade. 3. Agricultura familiar. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. II. Título.

CDD: 307.1412098115

Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal do Pará Campus Castanhal
Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares

Defesa de trabalho de conclusão de curso de mestrado de Antonio Edson de Matos Oliveira, intitulada: Avaliação de Sustentabilidade em Agroecossistemas de Várzea da Agricultura Camponesa no Município de Igarapé-Miri (Pa), orientado pelo Prof. Dr. João Tavares Nascimento, apresentado a banca examinadora designada pelo colegiado do programa de Pôs Graduação em Gestão de Empreendimento Agroalimentares em 19 de agosto de 2010.

Os membros da banca consideraram o candidato: _____

BANCA EXAMINADORA:

_____
Prof. Dr. João Tavares Nascimento
Orientador – IFPA – Campus Castanhal

_____
Dr. Oswaldo Ryohei Kato
Examinador Titular – Embrapa Amazônia Oriental/Belém-PA

_____
Prof. Dr. Cícero Paulo Ferreira
Examinador Titular – IFPA – Campus Castanhal

Dedico este trabalho aos meus pais Edimilson & Sebastiana e meus avos Quintino e Iracilda, pelo amor e dedicação que sempre tiveram comigo.
A minha companheira Nilza Leal e suas Filhas Luana Beatriz e Leticia Miranda, que as considero e respeito como minhas filhas.A todas, sou muito grato e tenho um imenso amor e admiração!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a muitas pessoas e instituições que, de várias maneiras, me ajudaram, direta ou indiretamente para realização e construção desta dissertação, principalmente:

- Ao IFPA-Campus Castanhal, pela oportunidade de realizar este curso, em nome da Profª. Dra. Roberta de Fátima Rodrigues Coelho, Coordenadora do Curso;
- Ao meu orientador profº. Dr. João Tavares Nascimento, que me ajudou com suas orientações para construção desta Dissertação;
- Ao Grupo de Pesquisa e Extensão Trabalho, Tecnologia Social e Desenvolvimento da Amazônia (GETS), do qual faço parte com muita honra, agradeço pela cooperação e solidariedade quanto à realização da pesquisa;
- A Profª: Dra. Maria José de Souza Barbosa, pelas orientações, incentivo, sugestões construtivos ao longo da realização desta dissertação.
- Ao Prof. Dr. Farid Eid, pelos estímulos e conselhos valiosos;
- A minha grande amiga Barbara Macedo, pela amizade e companheirismo, compreensão e ajuda na construção deste trabalho;
- A minha amiga Sthéfanie Macedo, pela contribuição e dedicação, na construção deste trabalho;
- Aos Agricultores amigos que fiz: Ismael Araújo; Rosecleide Moraes; Reinado Moraes Reinado Oliveira Renildo Moraes, Osiel Moraes; Rodrigo Moraes; Bartolomeu da Costa; Maria Gomes; Mauro Gomes pelo apoio na logística das idas e vindas, na realização da pesquisa de campo.
- Aos técnicos bolsistas da Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários – INCUBTEC e Núcleo de Estudo em Agroecologia (NEA) do IFPA/Campus Castanhal, que me ajudaram no levantamento de dados e na pesquisa de campo;
- A todos os agricultores (as) cooperados, associados e sindicalistas da Cooperativa de Desenvolvimento do Município de Igarapé-Miri – CODEMI pelo apoio incansável durante as visitas de base e pesquisas de campo; Associação Mutirão e Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Igarapé-Miri.

Para complicar esse cenário, são pouco difundidos os conhecimentos ecológicos fundamentais e integrados, que ressaltam o lado positivo da legislação ambiental, bem como os valores éticos, caminho para a reconstrução consciente da qualidade de vida real e sustentável (PRIMAVESI e PRIMAVESI, 2003).

RESUMO

O objetivo principal do presente estudo foi avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas desenvolvidos no Município de Igarapé-Miri/PA, em cinco unidades da agricultura familiar camponesa, localizadas nas ilhas Mamaugais, Jarembu, Buçue Mutirão, banhados pelo rio Meruú-Açu, sob condição de várzea. A metodologia utilizada na pesquisa foi baseada na proposta MESMIS – Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade, os quais foram definidos e construídos de forma participativa com a composição de sete Indicadores de Sustentabilidade (Disponibilidade e Tratamento da Água; Qualidade do Solo; Diversidade; Adaptação a Novos Agroecossistema; Manejo do Sistema de Produção; Trabalho e suas Relações; Nível de Organização), abordando as dimensões ambiental, social e econômica. A mensuração desses indicadores incluiu entrevistas semiestruturadas, questionários, observações de campo e análises laboratoriais. Com o uso desse método obteve-se a descrição detalhada dos agroecossistemas e quantificada seus pontos críticos, cujos valores foram utilizados na construção do índice de sustentabilidade geral dos agroecossistemas estudados, bem como a construção do gráfico radial, o que possibilitou avaliá-los de forma integrada, determinando seus níveis de sustentabilidade, a partir da concepção de sustentabilidade identificada com as famílias agricultoras camponesas e com base no referencial teórico estudado. Para esta verificação foi utilizada a análise de variância. Este procedimento estatístico testa, por meio de comparação entre a variação das médias dos dados dispostos em colunas (aspectos da sustentabilidade) com a variação das médias dos dados dispostos em linhas (agroecossistemas), se existem diferenças significantes.

Palavras chaves: Agroecossistema. Indicadores. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the sustainability of agroecosystems developed in the municipality of Igarapé-Miri / PA, in five units of family farming, located in Mamaugais islands, Jarembu, Buçue Mutirão, bordering the river Meruú-Açu, under floodplain condition. The methodology used in the research was based on MESMIS- Framework for the Evaluation of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators, which were defined and constructed in a participatory manner with the composition of of seven Sustainability Indicators (Availability and Water Treatment, Soil Quality, Diversity, Adaptation to New Agroecosystem; System Management production; Labour and their relations, organization level), addressing the environmental, social and economic dimensions. The measurement of these indicators included semi-structured interviews, questionnaires, field observations and laboratory tests. By resorting to this method it was obtained a detailed description of agroecosystems and quantified its critical points whose values were used in building the general sustainability index of the studied agroecosystems as well as the building of radial graph, making it possible to evaluate them in a way integrated, determining its levels of sustainability, from the concept of sustainability identified with the peasant farming families and based on the studied theoretical framework. For this check was used analysis of variance. That statistical procedure check, by way of comparison between the variation of the averages of the data in columns (aspects of sustainability) with the variation of the averages of the data arranged in rows (agroecosystems), if there are significant differences.

Key words: Agroecosystem. Indicators. Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: MAPA DO TERRITÓRIO DO BAIXO TOCANTINS. IFPA-CASTANHAL, 2015 71

FIGURA 02 – MAPA DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI. IFPA-CASTANHAL, 2015 72

FIGURA 03 – ESQUEMA GERAL DO MÉTODO MESMIS: RELAÇÃO ATRIBUTOS, DIMENSÕES E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DO AGROECOSSISTEMA. IFPA-CASTANHAL, 2015 80

FIGURA 04 – CICLO DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE PELO MÉTODO MESMIS. IFPA-CASTANHAL, 2015..... 82

FIGURA 05. PONTOS DE REFERÊNCIA GEOGRÁFICA DA LOCALIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS. IFPA-CASTANHAL, 2015..... 91

FIGURA 06. FOTOGRAFIAS A E B – APRESENTAÇÃO VIVEIRO DE MUDAS: EM EXECUÇÃO E RECUPERAÇÃO. IFPA – CASTANHAL, 2015 94

FIGURA 07. FOTOGRAFIA: A E B – DEMONSTRAÇÃO DE TÉCNICAS ALTERNATIVA PARA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS E ERVAS MEDICINAIS. IFPA-CASTANHAL, 2015 100

FIGURA 08. FOTOGRAFIAS A E B – VASILHAMES PARA ARMAZENAMENTO DE ÁGUA PARA O CONSUMO HUMANO E FILTRO CASEIRO. IFPA – CASTANHAL, 2015 101

FIGURA 09. FOTOGRAFIAS: A E B – PONTOS DE COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA DAS FAMÍLIAS DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS. IFPA-CASTANHAL, 2015 104

FIGURA 10: FABRICA DE AÇAÍ PARA INDUSTRIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DAS FAMÍLIAS DESTE ESTUDO. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 107

FIGURA 11. FOTOGRAFIAS A E B – RESIDÊNCIAS DAS FAMÍLIAS DE AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS, ENVOLVIDOS NA PESQUISA DE CAMPO. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 109

FIGURA 12. FOTOGRAFIAS A E B – MEIO DE TRANSPORTE UTILIZADO PELAS FAMÍLIAS RESIDENTES NAS ÁREAS DE VÁRZEAS UTILIZADAS PARA O TRANSPORTE HUMANO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA. IFPA – CASTANHAL, 2015110

FIGURA 13. FOTOGRAFIAS A E B – TECNOLOGIA UTILIZADA PARA BENEFICIAMENTO DO FRUTO DO AÇAÍ E MANEJOS DO AGROECOSSISTEMA.IFPA-CASTANHAL, 2015 110

FIGURA 14 – ATRIBUTOS, PONTOS CRÍTICOS, CRITÉRIOS DE DIAGNÓSTICO, INDICADORES DA DIMENSÃO ECOLÓGICA. IFPA – CASTANHAL, 2015 114

FIGURA 15 – GRÁFICO: VALORES DOS COMPONENTES DO ISDTA. IFPA-CASTANHAL, 2015 130

FIGURA 16 – GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISQS. IFPA – CASTANHAL, 2015 134

FIGURA 17 - GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISD. IFPA – CASTANHAL, 2015 136

FIGURA 18 - GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISANA. IFPA-CASTANHAL, 2015 139

FIGURA 19 – GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISSE. IFPA – CASTANHAL, 2015 142

FIGURA 20 - GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISA. IFPA – CASTANHAL, 2015 145

FIGURA 21 - GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISTR. IFPA – CASTANHAL, 2015 147

FIGURA 22 – GRÁFICO RESULTADO DE ÍNDICE GERAL DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE. IFPA – CASTANHAL, 2015 150

FIGURA 23 – GRÁFICO DOS ÍNDICES GERAIS DE SUSTENTABILIDADE. IFPA – CASTANHAL 151

FIGURA 24 – GRÁFICO DOS NÍVEIS DE SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS. IFPA – CASTANHAL 151

FIGURA 25 - GRÁFICO DOS VALORES DOS ISS DOS ÍNDICES GERAIS DOS AGROECOSSISTEMAS COM SITUAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE. IFPA-CASTANHAL, 2015 153

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – OS PRINCIPAIS E DIFERENTES MARCOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE 77

QUADRO 02 - UNIDADES DE REFERÊNCIA ONDE FORAM REALIZADOS OS ESTUDOS. IFPA-CASTANHAL, 2015 90

QUADRO 03 – CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS ... 93

QUADRO 04 – NÚMERO DE ESPÉCIES E PLANTAS DO AGROECOSSISTEMA 01. IFPA-CASTANHAL, 2015 95

QUADRO 05 – NÚMERO DE ESPÉCIES E PLANTAS DO AGROECOSSISTEMA 02. IFPA-CASTANHAL, 2015 96

QUADRO 06 – NÚMERO DE ESPÉCIES E PLANTAS DO AGROECOSSISTEMA 03. IFPA-CASTANHAL, 2015 97

QUADRO 07 – NÚMERO DE ESPÉCIES E PLANTAS DO AGROECOSSISTEMA 04. IFPA-CASTANHAL, 2015 98

QUADRO 08 – NÚMERO DE ESPÉCIES E PLANTAS DO AGROECOSSISTEMA 05. IFPA-CASTANHAL, 2015 98

QUADRO 09 – CONSTITUIÇÃO DA MÃO DE OBRA FAMILIAR NAS UNIDADES PRODUÇÃO (UP) IFPA – CASTANHAL, 2015 105

QUADRO 10 – PONTOS CRÍTICOS MAIS RECORRENTES SEGUNDO EQUIPE TÉCNICA, PROFESSORES E BOLSISTAS DO IFPA-CAMPUS CASTANHAL/UFPA E FAMÍLIAS DOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS ESTUDADOS. IFPA – CASTANHAL, 2015 112

QUADRO 11 – RESUMO DOS PONTOS CRÍTICOS, AVALIADOS SEGUNDO A EQUIPE TÉCNICA DA UFPA E IFPA/CASTANHAL E AS FAMÍLIAS DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS. IFPA – CASTANHAL, 2015 113

QUADRO 12 – COMPOSIÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE (IS) E MÉTODO DE AVALIAÇÃO. IFPA – CASTANHAL, 2015 117

QUADRO 13 – INTERPRETAÇÃO DE NOTAS REFERENTE À DISPONIBILIDADE DE FONTE DE ÁGUA POTÁVEL NO. IFPA – CASTANHAL, 2015 118

QUADRO 14 – INTERPRETAÇÃO DE NOTAS REFERENTE TRATAMENTO DA ÁGUA. IFPA-CASTANHAL, 2015..... 118

QUADRO 15 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO QUÍMICA DO SOLO REFERENTE AO ÍNDICE DE SATURAÇÃO POR BASES COM CTC À PH 7,0 (V, %). IFPA – CASTANHAL, 2015 119

QUADRO 16 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO QUÍMICA DO SOLO REFERENTE AO FÓSFORO DISPONÍVEL. IFPA – CASTANHAL, 2015 119

QUADRO 17 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO QUÍMICA DO SOLO REFERENTE AO ALUMÍNIO TROCÁVEL. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 120

QUADRO 18 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO DE MATÉRIA ORGÂNICA (MO, %). IFPA-CASTANHAL, 2015 120

QUADRO 19 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO DA RELAÇÃO CARBONO/NITROGÊNIO (C/N). IFPA – CASTANHAL, 2015..... 120

QUADRO 20 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO FÍSICA (TEXTURA) TEOR DE ARGILA. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 120

QUADRO 21 - INTERPRETAÇÃO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 121

QUADRO 22 - INTERPRETAÇÃO PRESENÇA DE ANIMAIS ISD. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 121

QUADRO 23 - INTERPRETAÇÃO CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE ISD. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 121

QUADRO 24 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO DE ATUAÇÕES PARTICIPATIVAS. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 123

QUADRO 25 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA A CONDIÇÃO DE BUSCA DE ALTERNATIVAS. IFPA – CASTANHAL, 2015 123

QUADRO 26 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA O RENDIMENTO AGRÍCOLA COM BASE DIVERSIDADE. IFPA – CASTANHAL, 2015..... 123

QUADRO 27 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS SOBRE GRAU DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA. IFPA - CASTANHAL, 2015 123

QUADRO 28 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA NÍVEIS DE CONSCIÊNCIA ECOLÓGICA ISANA. IFPA – CASTANHAL, 2015 123

QUADRO 29 - INTERPRETAÇÃO ESTRUTURA DA UNIDADE PARA AGREGAÇÃO DE VALORES. IFPA – CASTANHAL, 2015 124

QUADRO 30 - INTERPRETAÇÃO ACESSO AO MERCADO. IFPA – CASTANHAL, 2015 125

QUADRO 31 - INTERPRETAÇÃO TRANSPORTE DA PRODUÇÃO. 125

QUADRO 32 - INTERPRETAÇÃO DE NOTAS PARA ENTRADA DE INSUMOS. IFPA – CASTANHAL, 2015 126

QUADRO 33 - INTERPRETAÇÃO DIREITO DE PROPRIEDADE. IFPA – CASTANHAL, 2015 126

QUADRO 34 - INTERPRETAÇÃO MANEJO COM BASE ECOLÓGICA. IFPA – CASTANHAL, 2015 126

QUADRO 35 - INTERPRETAÇÃO CAPACIDADE DE GERENCIAMENTO. IFPA – CASTANHAL, 2015 126

QUADRO 36 - INTERPRETAÇÃO QUALIDADE DE VIDA. 127

LISTA DE TABELAS

TABELA01 – RESULTADO DA DISPONIBILIDADE E TRATAMENTO DA ÁGUA – (ISDTA). IFPA-CASTANHAL, 2015 129

TABELA 02 – RESULTADOS DO IS QUALIDADE DO SOLO (ISQS). IFPA – CASTANHAL, 2015 130

TABELA 03 – RESULTADOS DO IS DIVERSIDADE (ISD). IFPA-CASTANHAL, 2015 134

TABELA 04– RESULTADOS ADAPTAÇÃO A NOVOS AGROECOSSISTEMAS (ISANA). IFPA-CASTANHAL, 2015 136

FIGURA 18 - GRÁFICO DOS VALORES DOS COMPONENTES DO ISANA. IFPA-CASTANHAL, 2015 139

TABELA 05 – RESULTADOS DO IS SITUAÇÃO ECONÔMICA. IFPA – CASTANHAL, 2015 140

TABELA 06 – RESULTADOS DO INDICADOR SUSTENTABILIDADE DA AUTOGESTÃO. IFPA – CASTANHAL, 2015 142

TABELA 07 – RESULTADOS DO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE PARA TRABALHO E SUAS RELAÇÕES (ISTR). IFPA – CASTANHAL, 2015 145

TABELA 08 – RESULTADO GERAL DOS IS, ISG* E ISG** DOS AGROECOSSISTEMAS. IFPA – CASTANHAL 148

TABELA 09 – RESULTADO DOS ÍNDICES GERAIS E DESVIO PADRÃO PARA AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE. IFPA – CASTANHAL/2015 149

TABELA 10. QUADRO DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA. IFPA-CASTANHAL, 2015 ... 152

LISTAS DE SIGLAS

(ASMIM) – Associação de Mulheres de Igarapé-Miri
(ATER) – Assistência técnica e Extensão Rural
(CAEPIM) – Cooperativa Agrícola dos Empreendedores Agrícolas de Igarapé-Miri
(ONG) – Organizações não governamentais
(CODEMI)– Cooperativa de Desenvolvimento do Município de Igarapé-Miri
(DMS)– Desenvolvimento Microrregional Sustentável
(EMBRAPA) – Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Amazônia Oriental
(GETS) – Grupo de Pesquisa e Extensão Trabalho, Tecnologia Social e Desenvolvimento na Amazônia
(GRPU/PA) – Gerência Regional do Patrimônio da União no estado do Pará
(IBGE)– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
(ICSA) – Ciências Sociais Aplicadas
(IDE) – Investimento Direto Estrangeiro
(IFPA) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará/Castanhal
(INCRA) – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agraria
(INCUBTEC) – Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários
(IS) – Indicadores de Sustentabilidade
(IS) – Indicadores de sustentabilidade
(ISA) – Indicador Sustentabilidade Autogestão
(ISANA) – Indicador Sustentabilidade Adaptação a Novos Agroecossistemas
(ISD) – Indicador Sustentabilidade Diversidade
(ISDTA) – Sustentabilidade Disponibilidade e Tratamento da Água
(ISPN) - Instituto Sociedade, População e Natureza
(ISQS)– Indicador Sustentabilidade Qualidade de Solo
(ISSE) – Indicador Sustentabilidade Situação Econômica
(ISTR) – Indicador Sustentabilidade Trabalho e Suas Relações
(MERMIS) – Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade
(MUTIRÃO) – Associação dos Pequenos produtores Rurais de Igarapé-Miri

(NEFLOR) – Núcleo de Estudo em Recursos Florestais

(PITCPES) – Programa Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares e Empreendimentos Solidários

(PNUD) – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

(SEPLAN) – Secretaria de Planejamento do Estado do Pará

(UP) Unidade de Produção

(UFPA) – Universidade Federal do Pará

(UFRA) – Universidade Federal Rural da Amazônia

PIB – Produto Interno Bruto

STTRMI – Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Igarapé-Miri

INTRODUÇÃO **17**

CAPÍTULO I **26**

1 SUSTENTABILIDADE E AGRICULTURA CAMPONESA NOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEA DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI **26**

1.1 O DEBATE SOBRE SUSTENTABILIDADE COMO EFEITO DA CRISE AMBIENTAL **26**

1.2 AGRICULTURA CAMPONESA E A CONTRIBUIÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE **30**

1.3 AGROECOLOGIA COMO ENFOQUE ECOLÓGICO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL **34**

1.4 AGROECOSSISTEMAS SUSTENTÁVEIS NA AMAZÔNIA **38**

1.5 O MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI NA CONSTRUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA CAMPONESA **41**

1.6 DESCRIÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS COMO FORMA DE DISCUSSÃO DA AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI **46**

CAPÍTULO II **51**

2 OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA EM IGARAPÉ MIRI **51**

2.1 OS INDICADORES COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE UM SISTEMA **51**

2.2 ESPECIFICIDADES DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS VÁRZEAS DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI **55**

CAPÍTULOIII **67**

3 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS **67**

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA **67**

3.2 ESCALAS ESPACIAL E TEMPORAL DA ÁREA DA PESQUISA..... **70**

3.2.1 Meios de avaliação da sustentabilidade 76

3.2.2 O MESMIS como marco metodológico de avaliação de sustentabilidade. 77

3.3 COLETA DE INFORMAÇÕES, MENSURAÇÃO E PARÂMETROS..... **83**

3.4 ESCOLHA DA UNIDADE DE ESTUDO..... **85**

3.5 ESCOLHA DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS..... **90**

3.5.1 Caracterização dos agroecossistemas estudados 92

3.5.2 Aspectos ecológicos dos agroecossistemas..... 94

3.5.3 Aspectos econômicos dos agroecossistemas 102

3.5.4 Aspectos sociais dos agroecossistema de várzeas 104

3.6 PONTOS CRÍTICOS DOS AGROECOSSISTEMAS..... 111

3.7 SISTEMATIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE..... 113

3.7.1 Construção dos indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas de várzea..... 115

3.7.2 Detalhamento do método na construção da composição dos indicadores 117

CAPÍTULO LV 129

4 DISCUTINDO OS RESULTADOS 129

4.1 INTEGRAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS GERAIS DOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS 129

4.2 INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICOS..... 148

4.2.1 Discutindo os resultados por meio dos Índices Gerais da Avaliação Sustentabilidade..... 148

4.3 DISCUTINDO OS RESULTADOS POR MEIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA 149

4.3.1 Visualizando os resultados por meio de gráfico radial 152

4.4 DIRETRIZES PARA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS DOS AGRICULTORES CAMPONESES EM AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS 154

5 CONCLUSÕES 163

6 CONSIDERAÇÕESFINAIS 165

REFERÊNCIAS 168

APÊNDICE 187

INTRODUÇÃO

O avanço da modernidade na agricultura tem preocupado diversos setores da sociedade, com questões de âmbito social, econômico e ecológico, na medida em que estão diretamente ligadas ao risco do planeta, consequentemente da humanidade. Problemas como pobreza, êxodo rural, risco alimentar, concentração de renda, monopólio da indústria e do comércio, insegurança alimentar, baixa fertilidade do solo e exploração ao máximo dos recursos naturais não renováveis.

Nesse contexto, o debate sobre desenvolvimento sustentável torna-se importante no momento em que dados sobre o desenvolvimento humano demonstram que o aumento da população mundial, chegando ao número de 7 bilhões[1], deste o Brasil concentra 2,8%, alcançando 200 milhões, ficando entre os países com maior população mundial(PNUD, 2013). Dentre os maiores problemas deste aumento populacional estão: a elevação da desigualdade social e a exploração ao máximo dos recursos naturais.

As consequências visíveis deste crescimento populacional e suas decorrências sociais mostram que: mais de 2,2 milhões de pessoas vivem em situação de pobreza multidimensional, 12% (842 milhões) padece de fome crônica;1,14 milhões de pessoas vivem com menos de 1,25 dólares americanos por dia; um êxodo populacional de 45 milhões de pessoas, forçadas a deslocarem-se por conflitos ou perseguições; há uma concentração de riqueza nas mãos das 500 maiores empresas do mundo com uma receita de 31,1 trilhões de dólares; com um número de postos de trabalho, 3 milhões da agricultura em 2008 ficou estável em relação ao seu crescimento; tratando-se de questões sociais, quase 80% da população global não dispõem de proteção social alargada; no que se refere ao cenário das catástrofes naturais, só em 2011, as catástrofes naturais que acompanharam os sismos (tsunamis, deslizamentos de terras e compactação dos solos) resultaram em mais de 20.000 mortes e em prejuízos que totalizaram 365 milhões de dólares; em relação a redução de emissão de carbono, a China prometeu reduzir até ainda em 2020entre 40% e 45% da sua intensidade de

[1] A Ásia abriga mais de 60% desta população, com quase quatro bilhões: a Chinae a Índiasozinha têm respectivamente 21% e 17%, seguida pela Áfricacom 840 milhões, ou seja, 12,7% da população mundial. Os 710 milhões de pessoas da Europa correspondem a 10,8%, a América do Nortecontribui com uma população de 514 milhões (8%), a América do Sul, 371 milhões (5,6%) e a Oceaniaem torno de 60 milhões (0,9%) (PNUD, 2013).

carbono(emissões de dióxido de carbono por unidade de PIB) em relação aos níveis registrados de 2005 a 2012, a Índia em 2012 anunciou reduções específicas voluntárias de 20% a 25%na intensidade de emissões de carbono[2](PNUD, 2013).

Na Amazônia especificamente no município de Igarapé-Miri, o debate sobre o desenvolvimento sustentável, está condicionado às práticas desenvolvidas no Território do Baixo Tocantins[3], influenciadas pelos diferentes ciclos econômicos iniciados pelo sistema de plantation (introduzido pelos portugueses, tendo como base o latifúndio, a monocultura e a mão de obra escrava com foco no mercado externo).

Este debate intensifica, a partir da penetração do capital no campo, principalmente após abertura de rodovias e a implantação de grandes projetos como a ALBRAS e a hidrelétrica de Tucuruí, que alteraram completamente o ambiente físico, organizacional e estrutural desse território. ALBRAS e a implantação da hidrelétrica de Tucuruí se configuram como marco histórico de grande impacto no processo de desenvolvimento da agricultura familiar no território do Baixo Tocantins, levando a mudanças significativas na vida social, ambiental e econômica da população local. Para Reis (2008) a penetração do capital na região amazônica provocou a externalização dos recursos naturais superabundantes que poderiam potencializar dinâmicas produtivas de valorização da vida e não a desterritorialização das riquezas locais, que passaram a ser reterritorializadas em regiões brasileiras ou mesmo outros países, agregando valor e, consequentemente, padrões de vida estáveis.

Toda essa transformação trousse com sigo diversos malefícios e com ela inúmeros problemas, na medida em que se implantavam os grandes projetos que expulsava as famílias de suas terras, e ao mesmo tempo acabando com áreas antes usadas para explorações extrativistas de populações tradicionais, o que levou a promoção de conflitos no campo.

Nesta mesma vertente, encontra-se em curso, nesse território, a proposta de institucionalização da dendeicultura amazônica, projeto que vem sendo implantado

[2]Emissões de dióxido de carbono originadas pelo homem e decorrentes da queima de combustíveis fósseis e gás e da produção de cimento, incluindo o dióxido de carbono emitido pela biomassa florestal devido ao esgotamento das áreas de floresta (PNUD, 2013).

[3]O Território do Nordeste Paraense é composto pelos municípios: Abel Figueiredo, Aurora do Pará, Bujaru, Cachoeira do Piriá, Capitão Poço, Concórdia do Pará, Dom Eliseu, Garrafão do Norte, Ipixuna do Pará, Irituia, Mãe do Rio, Nova Esperança do Piriá, Ourém, Paragominas, Rondon do Pará, Santa Luzia do Pará, São Domingos do Capim, São Miguel do Guamá, Tomé-Açu e Ulianópolis. (PDTRS/Nordeste Paraense, 2011, p. 4).

na região desde a década de 1990, ganhando notoriedade a partir da sua regulamentação, de políticas publica apoiadas pelo governo federal, por meio do credito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)Eco Dendê através da integração da agricultura familiar e as grandes empresas[4].

Portanto, são projetos que garantem a perpetuidade do desenvolvimento do capital neste território, que se utilizam de extensas áreas de cultivos, exploração ao máximo do recurso natural, instalações de parques industriais e monocultivos de vegetais, voltados para dinamismo apenas para base do desenvolvimento econômico. Vários autores chamam atenção para esse tipo de desenvolvimento por se sustentar na lógica linear e por isso mostra-se deficitária para esta região, uma vez que demanda um conjunto de infraestrutura e de serviços coletivos que não são capazes de ser encontrados em todas as localidades (REIS, 2008).

Observa-se, portanto, que esse atual contexto do modelo de desenvolvimento da sociedade capitalista, cada vez mais tem elevado os problemas sociais, devido à busca excessiva do lucro e da competitividade, levando a uma situação de insustentabilidade. A crítica a essa situação tem buscado intervir em diferentes níveis e instâncias, com proposições de regras rígidas de controle dos efeitos desse desordenamento da produção e reprodução da vida.

Em se tratando de desenvolvimento rural sustentável em territórios mais complexos como é o caso das áreas de várzeas, os desafios tornam-se inúmeros e imensos, por ser um local onde desenvolvem diferentes modos de vidas, em sua maioria famílias camponesas, por isso demandam de diversas ações voltadas para a sustentabilidade econômica, social e ambiental, com exigências de soluções centradas nas relações entre homem e natureza, a partir da introdução de estratégias de desenvolvimento local sustentável, potencializadas pelos agricultores familiares camponeses, mostrando como é possível a utilização dos recursos naturais vinculados à sustentabilidade e suas dimensões econômicas, sociais, possibilitando a geração de trabalho e renda como condição de melhoria da qualidade de vida no meio rural.

[4]Com contratos de parceria de 25 anos, empresas deverão se beneficiar de incentivos fiscais na produção de biodiesel através do Selo Combustível Social, enquanto pequenos agricultores são inseridos em uma nova escala de produção agroindustrial (GLASS, 2013).

Nesse sentido, é de fundamental importância entender a dinâmica e as estratégias da agricultura familiar camponesa na várzea do município de Igarapé-Miri, sua natureza e processos produtivos, identificar as principais características de organização, produção, comercialização e reprodução no contexto das novas iniciativas agroecológicas e suas repercussões como elementos estratégicos para desenvolvimento local sustentável. Diante desses processos, visa-se discutir a necessidade de pensar práticas cada vez mais “sustentáveis”, em todos os níveis de organização da sociedade a fim de torná-las importante nas tomadas de decisões (REIS, 2008).

Neste contexto, fica evidente a necessidade de criar estratégias de enfrentamento para esse quadro de deterioração das conquistas socioeconômicas, com ações efetivas para alterar a dinâmica da produção em acordo com a lógica capitalista. O que já vem acontecendo por parte dos movimentos sociais e suas alternativas de produção agroecológica[5],associando as atividades econômicas, sociais e ecológicas estreitamente vinculadas à realidade local e, ao mesmo tempo, uma dinâmica de produção e conservação da vida, com valorização de práticas voltadas e preocupadas cada vez mais com um “mundo sustentável”.

Fica evidente que neste cenário, existem dois projetos em disputa: um associado ao capitalismo e à barbárie, portanto, à competitividade, ao lucro, à concentração de riquezas, terras e à exploração, com degradação dos recursos naturais; e, outro, que pensa a questão da sustentabilidade na relação direta com o uso dos recursos naturais de forma parcimoniosa.

O segundo por sua vez, requer uma economia de pequena escala e relacionada ao meio ambiente, com conservação de recursos naturais, visando, do ponto de vista da produção de alimentos, a função ou multifuncionalidade da agricultura camponesa, com alimentos saudáveis e, consequentemente, uma agricultura em sintonia com o ecossistema local.

Destaca-se sob essa perspectiva a agricultura camponesa, tendo em vista produzir alimentos com práticas de manejo agroecológico do seu agroecossistema, a qual tem contribuído para o campo de disputa e resistência na reconstrução de conhecimento. Costa (2000) comenta que a agricultura camponesa é cada vez

[5]Nela, os critérios de desempenho incluem não só uma produção crescente, mas também propriedades como sustentabilidade, segurança alimentar, estabilidade biológica, conservação de recursos e equidade (ALTIERI, 2004, p. 42).

mais importante na economia e na qualidade da produção agrícola. Trata-se de uma agricultura e de um estilo de fazer agricultura e de viver das famílias que, tendo acesso a terra e aos recursos naturais, resolvem seus problemas reprodutivos por meio da produção rural, desenvolvida de tal maneira que não se diferencia do universo dos que decidem sobre a alocação do trabalho e daqueles que se apropriam desse resultado.

Busca-se, neste trabalho, debater as temáticas em torno do desenvolvimento e da sustentabilidade, privilegiando as atividades produtivas em acordo com necessidades de entender o que é sustentável. Desta forma, para que o termo tenha um sentido concreto, torna-se importante medir, quantificar e apresentar parâmetros para a mensuração de elementos que possibilitem caminhos de mudança de comportamento para dar conta da manutenção da vida, com qualidade (VERONA, 2008).

Aqui se aponta a necessidade de mensurar, e assim poder avaliar através de parâmetros que demonstrem os processos de desenvolvimento, na manutenção do agroecossistema sustentável. Nessa discussão é observado que as necessidades de consumo presente devem ser supridas, mas sem restringir as opções futuras, ou seja, os recursos necessários para o futuro não devem ser esgotados para satisfazer o consumo de hoje (VERONA, 2008).

Neste contexto, destaca-se a agricultura camponesa desenvolvida nas áreas de várzeas do município de Igarapé-Miri, as quais estão trabalhando diferentes arranjos produtivos para diversificação e conservação ecológica de diferentes agroecossistemas, ocasionando uma importante alteração na vida da população local.

Daí a importância do conceito de sustentabilidade por ser amplamente utilizado em diversas áreas de conhecimento, por ser ela a que sustenta a base do conhecimento voltado para a qualidade dos produtos, para a vida dos agricultores camponeses e para os que se beneficiam do resultado do seu trabalho, que está condicionado à manutenção correta dos recursos naturais.

Para compreender o conceito de sustentabilidade a partir da vivencia das famílias camponesas de áreas de várzeas, tomou-se como referencia a avaliação de cinco agroecossistemas de várzeas do município de Igarapé-Miri. O estudo

trabalhou os atributos, pontos críticos e critérios de diagnóstico, das dimensões sócias econômicas e ecológicas desses agroecossistemas[6].

Para Cunha (2003), o uso de sistemas de indicadores emerge justamente da deficiência da academia em dispor de uma leitura mais realista sobre a dinâmica atual da relação entre homem e natureza, pois até a década de 1970 havia pouca preocupação com essas questões, bem como, com a qualidade das informações acerca dessas temáticas, além da falta de marcos metodológicos capazes de antecipar as atuais crises ambientais.

Portanto o estudo de avaliação de indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas de várzeas tem como importância a construção de espaço de exercício, para entender a problemática da agricultura camponesa que vem se constituindo como protagonista neste Território, devido suas formas de produção articuladas à natureza, enquanto relação indispensável à permanência do homem no campo. Por essa razão seus sujeitos são importantes na proteção dos recursos naturais, ao ponto de contribuir para a conservação da floresta e, portanto do patrimônio natural.

Isso porque a agricultura camponesa é gestora de sistemas complexos conseguindo conciliar sua atividade econômica com respeito aos valores culturais, provendo com isso diversos serviços como a conservação do meio ambiente, benéficos a agroecossistemas em diferentes regiões, o que a torna uma estratégia central para a perpetuação e continuidade das atividades produtivas.

Os estudos de autores como Chayanov (1981), Altieri (2012),apontam distintas formas de pensar os projetos de desenvolvimento sustentável, com um olhar voltado à realidade da produção camponesa, condicionando à realidade dos seus agroecossistemas.

Para Chayanov (1981) a pequena produção tem condições de se manter mesmo em uma economia de mercado, uma vez que está organizada com base na lógica da reprodução da unidade camponesa, que não é vinculada estreitamente à obtenção do lucro, mas sim, ao balanço entre consumo e penosidade.

O presente trabalho visa estudar a avaliação de indicadores de sustentabilidade de agroecossistema de várzea da produção camponesa do município de Igarapé-Miri, com objetivo geral de avaliar e compreender os

[6]Ver Figura 05 deste trabalho.

agroecossistemas de várzeas da agricultura camponesa, através dos indicadores como instrumento de sustentabilidade no município de Igarapé-Miri / Pará e os específicos: identificar os indicadores de sustentabilidade das práticas de manejos dos agroecossistemas de várzeas, e avaliar os agroecossistemas de várzeas da agricultura camponesa, produzir instrumento de estudo que contribua na formação dos agricultores como diretrizes voltados para os aspectos: ecológicos, econômicos e sociais, cujo marco norteador se refere ao manejo agroecológico de agroecossistema, em suas diferentes dimensões.

Assim, buscou-se, a partir de parâmetros de sustentabilidade, identificando os agroecossistemas de várzeas, com base a uma fundamentação teórica capaz de conceituar as dimensões: econômica, ecológica e social, na perspectiva de criar formas de avaliar, partindo-se do método denominado Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade– MESMIS[7].

Apoiou-se ainda em métodos qualitativos e quantitativos, a fim de apreender as diferentes dimensões do objeto de estudo. Para isso, foi necessário, inicialmente, realizar levantamento de dados visando a problematização da agricultura camponesa e suas práticas, tendo em vista a análise de indicadores de manejos agroecológico para avaliar a sustentabilidade da mesma, utilizando-se de uma abordagem sistêmica.

De um lado, o estudo se fundamentou em conceitos sobre sustentabilidade, agricultura camponesa, agroecologia e agroecossistema. Os quais foram operacionalizados a partir do cotejamento entre a revisão biográfica e realidade concreta, quando se podem obter definições mais aproximadas do objeto em estudado e assim, os fundamentos práticos, na construção do entendimento sobre agroecossistema sustentável. Por outro lado, definiu-se um conjunto de indicadores sobre o ambiente, estabelecidos para avaliar a realidade em questão, os quais privilegiaram as interações entre os componentes e suas dimensões, refletindo o sistema na sua forma mais global, sem desconsiderar as partes, portanto, uma abordagem sistêmica (ALBÉ, 2002, p.4).

[7] Para entender o referido método ler o item 3.2.2 deste Trabalho.

Para entender as profundas modificações nas intervenções humanas dos diferentes agroecossistemas de várzeas da produção agrícola camponesa, em relação sustentabilidade, foi necessário estudar seus indicadores a fim de realizar processos de análises e comparação, que possibilite avaliar os benefícios e os danos causados pelos diferentes manejos realizados nesses agroecossistemas.

Neste sentido, os estudos realizados no Território do Baixo Tocantins[8] no âmbito do Programa Incubadora Tecnológica de Cooperativas Populares e Empreendimentos Solidários (PITCPES), vinculada a Instituto de Ciências Sociais Aplicada (ICSA) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA/Campus Castanhal), particularmente as dissertações: Reis, (2008); Silva, (2010); Gonçalves, (2011); Souza(2011). Foram fundamentais como marco orientador do estudo em questão, tendo em vista que os mesmos estudaram e sistematizaram a realidade desse território por diferentes perspectivas.

O município de Igarapé-Mirique constitui o universo de pesquisa faz parte do Território do Baixo Tocantins, com 60% composto por áreas de várzeas, formadas por um arquipélago de 16 ilhas[9]; essas por sua vez são responsáveis por mais da metade da produção de alimentos consumidos no município, em especial o Açaí (*Euterpe oleracea*), o que ganha destaque e importância no território (REIS, 2008).

Para dimensionar os limites do estudo sobre indicadores de sustentabilidade de manejo ecológico de agroecossistemas de várzeas, utilizando-se das práticas da produção da agricultura camponesa nos agroecossistemas de várzeas do município de Igarapé-Miri. Neste sentido foi utilizado de metodologia que buscou uma interface de diferentes conhecimentos, na tentativa da contribuição das diferentes disciplinas. Portanto a pesquisa exigiu de uma contribuição interdisciplinar, para a compreensão da natureza das práticas de manejo nos seus agroecossistemas sob um olhar voltado para a sustentabilidade. A interdisciplinaridade é vista como sendo não somente uma justaposição de disciplinas, mas um processo dinâmico de interrogação mútua, organizado em torno de uma problemática comum.

[8]Municípios pertencentes a região do baixo Tocantins: Abaetetuba, Acará, Baião, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri, Limoeiro do Ajuru, Mocajuba, Moju, Oeiras do Pará e Tailândia.
[9]Formação do Arquipélago de Igarapé-Miri: Caji, Jarimbu, Panacuera, Complexo Batuque, Catimbaua, Mamangal, Pindobal, Anapu, Itaboca, Mauba, Samauma, Buçu, Multirão, Santa Cruz, Jamurim e Complexo Jocaminhoca (REIS, 2008, p.30).

A cada disciplina corresponde uma área de investigação específica ao seu objeto de estudo e com seus métodos de trabalho específicos. Como cada disciplina intervém mais particularmente em um nível de compreensão dos fenômenos, a contribuição da interdisciplinaridade consiste em permitir a organização do questionamento entre esses diferentes níveis (MIGUEL, 1999, p. 7).

Por fim, trata-se de uma análise em que o resultado serviu como material de estudo e pesquisa, da agricultura camponesa protagonista de práticas sustentáveis, através da avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas da agricultura familiar camponesa.

O material, portanto é um instrumento de formação e informação a outras famílias de agricultores camponeses, que necessitam de ferramentas para a mensuração e avaliação das práticas e assim poder traçar um plano de intervenção quando necessário a transição para um manejo menos agressiva aos ecossistemas. Além disso, é uma forma do retornar aos sujeitos pesquisados, um material sistematizado em formato de material didático pedagógico para orientar as diversas lideranças e agricultores das áreas de várzeas localizados nas ilhas do município de Igarapé-Miri.

CAPÍTULO I

1 SUSTENTABILIDADE E AGRICULTURA CAMPONESA NOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEA DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI

1.1 O DEBATE SOBRE SUSTENTABILIDADE COMO EFEITO DA CRISE AMBIENTAL

O debate do termo sustentabilidade do desenvolvimento e o desenvolvimento da sustentabilidade vêm sendo travado em diferentes setores da sociedade civil e científica, preocupados com o avanço desenfreado da modernidade no campo e na cidade, muito por conta do aumento da desigualdade social e das crises ambientais que compromete os ecossistemas estratégicos para a reprodução da vida.

Martins (2001) comenta, para além dessas dimensões, que o debate sobre a sustentabilidade do desenvolvimento vem ocorrendo desde os anos 70, uma presença constante nos eventos nacionais e internacionais, nas suas mais distintas dimensões: política, econômica, social, cultural, científica e tecnológica. Esse debate assume maior relevância quando trata da questão ambiental. Como contraponto e, ao mesmo tempo, essencialidade deste debate está às perdas sociais oriundas do modelo de desenvolvimento adotado no mundo ocidental nos últimos 50 anos, em nome do progresso e crescimento econômico.

Esta preocupação gerou muitas pesquisas científicas em torno do tema, particularmente buscando, em tese, a reconstrução do conhecimento com base na racionalidade instrumental, contrariando bases teóricas de Descartes, segundo o qual o conhecimento serviria para converter os seres humanos em possuidores da natureza (DICKSON, 1985). Evidencia-se então que a destruição da natureza sob essas bases tem como efeito a perda da biodiversidade necessária, pois o meio ambiente e suas complexidades são essências para a produção e reprodução da vida.

Os efeitos do mau uso dos recursos naturais não impactam apenas em termos econômicos, incorporando a isso questões sociais e ecológicas. Esta abordagem procura entender a natureza sob uma perspectiva holística, em busca de repostas mais próximas da realidade dos povos (MEADOWS, 1998), portanto, vai além dos índices econômico sou de medidas perca pita de determinada

sociedade, importando, com isso o uso de índices mais integradores, como uma necessidade de pensar estratégias contrárias a uma visão estreitamente financeira.

Busca-se, então, com isso, discutir a concepção de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e equilíbrio da natureza em acordo com o pensamento de Verona (2008). Isto nos leva a pensar na sociedade, nos meios políticos e científicos, buscando entender como os danos ambientais resultam do atual modelo de desenvolvimento econômico.

Essa preocupação tem como marco a Conferência de Estocolmo sobre Meio Ambiente Humano de 1972, quando os organismos e instituições financeiras internacionais passaram a associar o fluxo de capital para o desenvolvimento às exigências ambientais, reconhecendo que meio ambiente e desenvolvimento são faces da mesma moeda (MARTINS, 2001, p.9). Daí outras conferências foram de fundamental importância para a conscientização em relação à degradação ambiental e aos problemas sociais.

A “Declaração de Cocoyoco" (México), em 1974, destacou o caráter estrutural dos problemas ambientais e a crise global, insistindo que as desigualdades socioeconômicas e a deterioração ambiental são consequências dos modelos de desenvolvimento e de formas de vida orientadas pelo sistema capitalista de produção. Dessa preocupação tem surgido a necessidade de novas estratégias de desenvolvimentos alternativos e de uma nova ordem internacional (JIMÉNEZ, 1992).

É somente a partir de 1987, com a conferência intitulada *Our Common Future* que o conceito de desenvolvimento sustentável passa a ganhar relevância em afirmar um modelo de desenvolvimento que atendesse as necessidades das gerações presentes, sem comprometer as possibilidades das gerações futuras (WCED, 1987).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, no período de 3 a 14 de junho de 1992, deu origem a declaração conhecida como Agenda 21, juntamente com a declaração adotada em Estocolmo, em 16 de junho de 1972, constituem os dois marcos históricos principais, os quais têm contribuído para avançar, com o objetivo de estabelecer uma mediação entre estado e sociedade civil, para se pensar níveis de cooperação na perspectiva de acordos internacionais que respeitem os interesses de todos e protejam a integridade do sistema global do meio ambiente e desenvolvimento,

reconhecendo a natureza integral e interdependente da Terra, nosso lar (BRASIL, 1992).

A partir destes marcos institucional abriu-se um campo de pesquisas científicas, de políticas públicas, mas também de análise de experiências concretas sobre a aplicação do conceito de sustentabilidade em todos os níveis da sociedade. Desde então, muitas ações foram dirigidas em busca de um entendimento comum para o termo sustentabilidade e, também, na tentativa de operacionalização deste conceito (VERONA, 2008).

Com base nesse debate buscam-se, através de ferramentas de análise, indicadores de sustentabilidade, as quais também constituem o interesse deste trabalho de mestrado, quando se procurou, a partir de parâmetros de mensuração, etapas que dessem validade ao referido conceito.

Segundo Veiga (2008), o desenvolvimento sustentável trata de um imperativo global que chegou para ficar, em virtude da percepção de que a biosfera, em níveis global, regional, nacional e local é submetida a pressões insuportáveis e prejudiciais para o próprio desenvolvimento das condições de vida. Portanto, a noção de desenvolvimento sustentável ganhou tanta importância nos últimos anos, procurando vincular estreitamente a temática de crescimento econômico com uso sustentável do meio ambiente.

Ainda segundo Veiga (2008), para compreender tal vinculação é necessário alguns conhecimentos fundamentais que permitem relacionar pelo menos três âmbitos: a) os comportamentos humanos, econômicos e sociais; b) a evolução da natureza; c) a configuração social do território.

Percebe-se que para compreensão e debate em torno da sustentabilidade de um determinado sistema é necessário que haja um entendimento em torno do estudo em que a grande maioria dos sistemas agropecuários têm demandado uma abordagem holística e multidisciplinar para que o sistema seja entendido como um todo, o que é bem mais complexo e mais compreensivo do que a simples soma das partes individuais, por bem entendidas que seja (PINHEIRO, 2000).

Neste sentido é importante frisar que a discussão sobre o termo sustentabilidade abrange um amplo leque de dimensões refletindo o conflito de interesses existentes em diversas áreas da academia e da sociedade em geral (VERONA, 2008). São dimensões que se contrapõe na medida em que parte dessa sociedade adere e se adéqua ao atual modelo capitalista de produção, muito no

sentido de interesses próprios ou institucionais, por outro lado há em curso uma grande margem da sociedade acadêmica, movimentos sociais, sociedade civil, governamental e não governamental todos na busca de promover mudanças estruturais em nível social, econômico e ambiental visando à construção de um novo paradigma da sustentabilidade.

Está margem da sociedade vem ganhando adeptos ou fazendo com que muitos passem por momentos de transições, no que diz respeito à conscientização nas mudanças de hábitos, como comenta Baroni (1992) a variação de entendimento sobre o conceito, existe certo grau de consenso sobre o termo sustentabilidade, em relação às necessidades de se reduzir a poluição ambiental, eliminar os desperdícios e diminuir o índice de pobreza.

Por se tratar de uma abordagem sistêmica de agroecossistema tradicional da agricultura camponesa, este trabalho usa-se da interpretação e abordagem de Camino e Muller (1993) quando apresentam como sinônimos os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.

Neste sentido têm-se como enfoque o debate em torno da agroecologia, pois é ela que fornece as bases científicas metodologias e técnicas para uma nova revolução agrícola, portanto um paradigma[10]em construção em torno da sustentabilidade[11].O autor lembra que a maioria das definições de sustentabilidade incluem, pelo menos, três critérios: a) a manutenção da capacidade produtiva do agroecossistema; b) a preservação da diversidade da flora e da fauna; c) a capacidade do agroecossistema em manter-se definida por segundo (ALTIERI, 2012).

Já Gliessman (2009, p. 54) define a sustentabilidade agrícola como “a condição de ser capaz de perpetuamente colher biomassa de um sistema, porque sua capacidade de se renovar ou ser renovado não é comprometida”. A renovação tem relação com a capacidade de recuperação de um determinado agrossistema quando sofre perturbações sejam elas provocadas naturalmente ou através das

[10] Segundo Kuhn (1987), pode-se resumir a ideia de Matriz Disciplinar ou Paradigma, como sendo a cultura comum de um grupo em torno de um determinado fim; engloba a todas as crenças, valores, técnicas etc., compartilhadas pelos membros de certa comunidade. Um corpo característico de crenças e concepções que abrangem todos os conhecimentos partilhados por um grupo científico.

[11] A ideia central da agroecologia é ir além das práticas agrícolas alternativas e desenvolver agroecossistema com dependência mínima de agroquímicos e energia externa. A agroecologia é tanto uma ciência quanto um conjunto de práticas. Como ciência, baseia-se na aplicação da ecologia para o estudo, o desenho e o manejo de agroecossistemas sustentáveis(ALTIERI, 2012, p. 15-6).

práticas predatórias do ser humano[12]. Sendo assim a sustentabilidade não se trata de uma finalidade específica ou um estado a ser alcançado, mas sim um processo através do qual se busca o alcance de diversos objetivos socialmente construídos (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 2010).

1.2 AGRICULTURA CAMPONESA E A CONTRIBUIÇÃO DO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

Na comparação ao atual modelo de desenvolvimento, a produção camponesa torna-se estratégica na construção do conhecimento científico sobre o termo sustentabilidade, isso porque é menos dependente dos mercados para o acesso a insumos e outros meios de produção. Para ela, esses meios de insumos são parte integrante do estoque disponível de capital ecológico[13], pois não são adquiridos nos mercados, como acontece na agricultura empresarial. Sendo assim, a agricultura camponesa é de fato autossuficiente (ou auto abastecida) (PLOEG, 2009, p.20).

A produção camponesa tem na sua essência estrutural e organizacional uma prática de autonomia, na medida em que se utiliza da mão de obra familiar, com uso de insumos ecológicos, produz para seu autoconsumo e comercializa seu excedente, venda direta ao consumidor, agrega valor ao seu produto, através de agroindústria caseira, participa de redes de comercialização, usa-se de ferramentas de baixo custo, para diminuir a penosidade do seu trabalho, valoriza o trabalho coletivo. Como cometa Ploeg (2009), na produção camponesa, a emancipação é definida como o enfrentando com êxito ao ambiente hostil, coincidindo necessariamente com a ampliação do valor total agregado por unidade de produção. Isso se dá em decorrência de um lento, porém, persistente aprimoramento da base de recursos e/ou da melhoria da eficiência técnica.

Vê-se que a agricultura camponesa ao se destacar como autossustentável e se adaptar a diferentes situações adjacentes a sua produtividade e questão

[12]Após sofrer perturbações, os ecossistemas têm uma capacidade relativamente ampla de retornar às condições de estrutura e de funcionamento assemelhadas às condições anteriores à perturbação. Essa capacidade de recuperação do ecossistema recebe o nome de resiliência (FEIDEN, 2005, p.60).

[13] É a relação existente dentro da unidade familiar que caracteriza um estilo de coprodução baseada em uma relação dependente por meio das “trocas” realizadas com a natureza do que de recursos mobilizados por meio de mercados de insumos, produção independente homem natureza (TOLEDO, 1993; PLOEG, 2008).

econômica, podendo ser detentora do próprio negócio. Ora, o modo de produção camponês, tal como se compreende aqui, não é gerador de uma forma particular, se incrusta numa série de formações, se adapta, interiorizando, a seu modo, às leis econômicas (CARVALHO, 2005).

A agricultura camponesa no modo de gerenciar seu espaço de produção em que privilegia o trabalho coletivo e sua maneira particular da reprodução social da vida demonstra que a produção camponesa representa neste cenário, a classe que pode denominar-se de sustentável. Sua competência, na melhor das hipóteses, é um trunfo para o desenvolvimento "de outra agricultura" ou para a perseguição da sustentabilidade ambiental e social como valor (MOTTA&ZARTH, 2008).

Neste sentido, a agricultura camponesa também se torna uma agricultura de resistência e ao mesmo tempo é estratégica no processo de transição da atual situação de dependência e de subalternidade do campesinato aos valores econômicos e sociais dominantes, para uma nova situação desejável de democratização da renda e da riqueza no campo, se requererá não apenas uma nova compreensão teórica do campesinato que permita melhor situá-lo no âmbito de uma sociedade capitalista (CARVALHO, 2005, p.374), mas a demonstração de sua prática agroecológica.

No Brasil coexistiram economia fechada e economia de mercado, desde os primeiros tempos coloniais. Daí, Welch, *et al*(2009) corroborar com Lambert ao afirmar que o mesmo dividia o país, nos dias de hoje, em um Brasil arcaico e em um Brasil moderno, com base nesses dois tipos de economia[14].

Neste sentido a agricultura camponesa desenvolvida no Brasil se enquadra na economia fechada, porque nela contém o gênero de vida marcado pela coletivização das atividades, sendo a principal, a ajuda mútua no trabalho sob a forma de mutirão, muxirão, batalhão ou outro nome qualquer: quando, para determinada tarefa, se requer quantidade de mão de obra, os habitantes da comunidade atendem à convocação, sabedores de que poderão contar com o auxílio dos outros, em condições idênticas (WELCH, *et al.* 2009, p.58).

A agricultura camponesa desenvolvida na região amazônica, especificamente no Estado do Pará, teve sua formação através dos migrantes

[14]Denominamos economia fechada aquela em que o produtor consome o que produz, não se enquadrando no mundo moderno da produção, em que esta é orientada para a obtenção de lucros decorrentes de transações em mercado (WELCH et al., 2009, p.57).

oriundos de outras regiões do Brasil, os quais se depararam com um campesinato ainda muito atrasado aos que se desenvolviam no Sul e Centro-Sul do país. Esta referência que orientou as políticas públicas brasileiras para o campesinato, quando houve, inclusive, as políticas recentes de colonização. Restou ao Norte o refúgio dos camponeses atrasados, os “caboclos” (CARVALHO, 2005, p. 95).

Como referência de uma agricultura camponesa desenvolvida pelos agricultores ribeirinhos localizados na Mesorregião Nordeste Paraense e Microrregião Cametá, pode-se identificar àqueles organizados em comunidades em acordo com a classificação de Castro (2002), em três tipologias: a) comunidades insulares, localizadas em ilhas de várzea, sem acesso às áreas de terra firme; b) comunidades de margem, localizadas entre os solos de várzea e de terra firme; e, c) comunidades de terra firme, localizadas em marés mais altas, mas próximas às áreas de várzea.

Nestas comunidades desenvolve-se uma economia específica de várzea, fundamentalmente rural. Nos setores da produção rural encontra-se 47,2% da sua força de trabalho ocupada, no ano do Censo Demográfico; 38,7% na produção agrícola, pecuária e extrativa vegetal; e 8,48% na produção pesqueira (COSTA *et al*. 2005).

Neste Censo, identifica-se uma categoria de camponeses que desenvolve a policultura, tendo em vista a diversificação de suas atividades produtivas, como pesca extrativismo florestal, criação de pequenos animais, cultivo de plantas medicinais para o autoconsumo e a comercialização do excedente, como forma de complementar a renda familiar. Esses policultores respeitam os ciclos das marés, as quais regem a produção em ambiente de várzea; área situada nas margens de rios e lagos, sujeitas a inundações periódicas (de maior ou menor intensidade). Portanto, eles aproveitam áreas agricultáveis e de cultivos de ciclo curto.

No caso em apreço, a utilização agricultável abarca cinco a seis meses, entre uma e outra alagação. Essa relação com os recursos naturais porta saberes, técnicas, estratégias e alternativas, peculiares à convivência de tal forma com a sazonalidade. Porém, também são atingidos por efeitos deletérios de ações predatórias que provocam estranhas interdependências ao equilíbrio do ecossistema (NEVES& GARCIAS, 2009, p.9-10).

Para Costa (2005), os camponeses têm sido à base de desenvolvimento de muitos países e regiões em situações iniciais não muito diferentes das encontrada

sem áreas amazônicas, devido à ousadia e à capacidade de organização, tanto sindical quanto partidária. Estes possuem uma capacidade de implementar mudanças na base produtiva em face das diversidades, mas também à capacidade de formar ou montar sistemas produtivos articulados aos movimentos sociais. No contexto das lutas sociais do campo que se obtém oportunidades de promover processos que geram equidades e esperança de sustentabilidade, para um novo desenvolvimento de base agrária, fundamentado nos princípios agroecológicos.

Portanto, a agricultura camponesa desenvolvida na região de várzea se organiza de modo peculiar, a partir de práticas fundamentadas na promoção do desenvolvimento sustentável da Amazônia, sob princípios diferenciados do modelo tradicional de desenvolvimento, que tem levado a um aumento insignificativo do desmatamento na Amazônia Legal.

É sobre a agricultura empresarial que ocorre a especulação de terras ao longo das estradas, aumento dramático da pecuária bovina, da exploração madeireira e da mecanização da agricultura, ligada principalmente ao cultivo de soja e algodão (FERREIRA *et al*. 2005). Para além dessas atividades, destacam-se grandes extensões de terras cultivadas com o monocultivo da palma africana (dendê), principalmente, na região do Baixo Tocantins.

Neste contexto, contraditoriamente, a agricultura camponesa tem resistido, com seu modo e costume de produzir para o autoconsumo e para o mercado interno, mesmo desprovido de meios de produções acessados pela agricultura moderna[15]. Estes, em sua maioria, pobres não conseguem adquirir bens de capital (maquinário pesado) e grande quantidade de insumos, por falta de acesso a políticas públicas, ou ainda por se definir como renovação econômica de uma propriedade camponesa[16] (MAZOYER & ROUDART, 2010).

[15] Para tal, ela apoiou-se no desenvolvimento de novos meios de produção agrícola originários da segunda revolução industrial: a motorização (motores a explosão ou elétricos, tratores e engenhos automotivos cada vez mais potentes), a grande mecanização (máquinas, cada vez mais, complexas e eficientes); e a quimificação(adubos minerais e produtos de tratamento). Ela também se apoiou na seleção de variedades de plantas e raças de animais domésticos ao mesmo tempo adaptados a esses novos meios de produção industriais e capazes de rentabilizá-los (MAZOYER & ROUDART, 2010, p. 420).

[16] Consideremos, inicialmente, um estabelecimento familiar, que se baseia em um único trabalhador inteiramente proprietário de seus meios de produção, e que não possua nenhuma transferência positiva (subsídio) ou negativa (imposto, pagamento do arrendamento, juros dos empréstimos decapitais). Neste caso particular, a renda da exploração é igual à produtividade líquida de seu trabalho (Mazoyer & Roudart 2010, p.445).

Neste sentido, é importante ressaltar que essa agricultura camponesa é a base de estudos científicos da agroecologia, um corpo de conhecimentos científicos e populares derivados de esforços de cientistas naturais e sociais e de agricultores que se recusaram a admitir a modernização industrial da agricultura como única forma de manejar os recursos naturais, em um mundo submetido à globalização do capital, como afirmam Moreira e Carmo (2004).

Estes autores define uma agroecologia como uma proposta que se contrapõe à modernização industrial da agricultura capitalista, portanto, é com base em seus pressupostos que se busca concretizar o debate da agricultura sustentável, como mostra no próximo capítulo deste trabalho.

1.3 AGROECOLOGIA COMO ENFOQUE ECOLÓGICO PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

No enfoque teórico-metodológico do desenvolvimento sustentável tem-se como pressuposto a preservação da cultura, como modo adequado de gerenciamento dos ecossistemas, assim como, nos agroecossistemas que vêm se alterando, principalmente, nos últimos 50 anos. Neste sentido, busca-se discutir a perspectiva do desenvolvimento sustentável a partir das dimensões econômica, ecológica e social, tomando como referência a prática da agricultura camponesa, na medida em que esta é menos agressiva aos seus agroecossistemas.

Para Caporal e Costabeber (2004), os homens, desde muito tempo, vêm buscando estabelecer estilos de agricultura menos agressivos ao meio ambiente, capazes de proteger os recursos naturais e que sejam duráveis, tentando fugir do estilo convencional de agricultura que passou a ser hegemônica a partir dos novos descobrimentos da química agrícola, da biologia e da mecânica, ocorridos no início do século XX.

Em diversos países, passaram a surgir agriculturas alternativas, ou seja, com diferentes denominações: orgânica, biológica, natural, ecológica, biodinâmica, permacultura, entre outras, seguindo determinadas filosofias, princípios, tecnologias, normas e regras, segundo as correntes a que lhes dão sustentação teórico-prático.

É neste ambiente que se reconstrói novos conhecimentos sobre a agricultura, partindo de um novo enfoque científico, denominado de agroecologia,

capaz de dar suporte a estilos de agriculturas cada vez mais sustentáveis, como pode ser observado em diversas regiões do mundo e ao que se contrapõe a este modo, aplica-se uma forma de transição a estilos de agriculturas sustentáveis.

Portanto, a agroecologia fornece uma estrutura metodológica de trabalho para a compreensão mais profunda, tanto da natureza dos agroecossistemas, quanto dos princípios, segundo os quais eles funcionam. Trata-se de uma nova abordagem que integra os princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo (ALTIERI, 2004, p. 23).

A agroecologia utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional genética, agronomia, edafologia incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais (ALTIERI, 2004, p.23). Neste sentido, propaga nos seus princípios, uma prática necessária ao desenvolvimento consciente, predominando atitudes de coexistência, diferenciado do modelo vigente da agricultura capitalista, pois a agroecologia tem, na sua essência, uma reciprocidade na relação de exploração homem e a natureza.

Nessa medida, entendem-se a agroecologia como um método, um processo de produção agrícola-animal e vegetal que resgata os saberes que a “Revolução Verde[17]” destruiu ou escondeu, incorporando-lhes os extraordinários progressos científicos e tecnológicos dos últimos 50 anos, configurando um corpo de doutrina que viabiliza a produção de alimentos e produtos limpos, sem venenos, tanto de origem vegetal quanto animal, e, o que é fundamental, básico, indispensável, em qualquer escala (MACHADO; FILHO, 2014, p.36).

Portanto, a agroecologia enquanto método científico constitui um enfoque teórico e metodológico que, lançando mão de diversas disciplinas científicas, estuda a atividade agrária sob uma perspectiva ecológica. Sendo assim, a agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o agroecossistema como unidade de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para apoiar o processo de

[17]Ainda nos países em desenvolvimento, a partir dos anos 1960, a revolução verde, uma variante da revolução agrícola contemporânea desprovida de motorização-mecanização, desenvolveu-se muito mais amplamente. Baseada na seleção de variedades com bom rendimento potencial de arroz, milho, trigo, soja e de outras grandes culturas de exportação, baseada também numa ampla utilização de fertilizantes químicos, dos produtos de tratamento e, eventualmente, em um eficaz controle da água de irrigação e da drenagem, a revolução verde foi adotada pelos agricultores que eram capazes de adquirir esses novos meios de produção e nas regiões favorecidas, onde era possível de rentabilizá-los (MAZOYER&ROUDART, 2010, p.28).

transição do atual modelo de agricultura convencional para estilos de agriculturas sustentáveis (ALTIERI, 1989).

Disso tira-se a seguinte definição, de que a agroecologia não está no campo do romantismo quanto trata da preservação da natureza, vai além. Ela dispõe de conhecimentos para superar a monocultura e a quebra da biodiversidade, consequências inexoráveis do agronegócio. Assim como pode, através dela, resgatar a cidadania dos pequenos produtores ao produzir alimentos limpos na escala que a humanidade demanda, naturalmente, com métodos não convencionais (MACHADO& FILHO, 2014, p.37).

Para isso, é necessário que haja uma elevação de consciência que deve estar na base da construção teórica, como práticas menos agressivas à natureza, por exemplo, a substituição das monoculturas, por uma produção diversificada, com uso do método de rotação de cultura, eficiência na proteção de ecossistemas e dos biomas, por meio de reservas de áreas, nas unidades de produção, a fim de que permaneçam intocáveis.

Nessa diretriz, pode-se ainda constituir reservas biológicas, com sucessão animal e vegetal; usar máquinas com o mínimo de impacto ao solo, para conservação da sua base orgânica e, assim, haver apenas a restituição da fertilidade do solo com adubação orgânica, através de fluxo de nutriente dentro da mesma unidade de produção familiar camponesa (MACHADO& MACHADO FILHO, 2013).

A agroecologia desafia a fusão da ciência, projeto e processo, propondo uma nova inserção na relação ecológica necessária e produtiva sustentável, ao mesmo tempo, partilha de novas condições e relações sociais e econômicas entre os humanos, em um novo projeto de sociedade. Trata-se de uma nova identidade biológica que insere a espécie humana como parte na natureza (uma nova identidade como espécie), associada a uma nova identidade sociopolítica (ALVES *et al*. 2008, pp. 161-162).

Esta expansão da proposta da sustentabilidade e o debate em torno de seu conceito teórico científico apresenta semelhança à construção da agroecologia. Neste sentido, o processo de desenvolvimento sustentável é discutido a partir de uma concepção em que os agricultores camponeses possam dispor de recursos econômicos, humanos, institucionais, ambientais e culturais, além de economias de

escala não exploradas, que constituem seu potencial de desenvolvimento (REIS, 2008).

Logo, conceituar a agroecologia é o mesmo que relacioná-la com a sustentabilidade, na possibilidade de que os camponeses e seus diferentes atores se constituam a partir de relações sociais, econômicas e ecológicas, na reconstruçãodossistemasdeproduçãodaagriculturafamiliarcamponesaena incorporação da agroecologia nos processos de construção da sustentabilidade do desenvolvimento (ALVES *et al*. 2008).

Alves *et al* (2008) comenta que a agroecologia é uma das opções que vem se destacando no contexto de uma agricultura sustentável, pois, além de produzir sem agrotóxicos, encontra-se destinada à subsistência e à qualidade de vida do pequeno produtor rural e de sua família, não deixando de lado sua inserção em um mercado cada vez maior, que é o de produtos agroecológicos, porém atuando no mercado com relações mais solidárias.

A agroecologia, dessa forma, conceitua-se como sustentável para além de processo que mobiliza pessoas em formas de organizações e instituições, para transformar a economia e a sociedade, possibilitando a criação de oportunidades de trabalho e de renda, a fim de superar dificuldades e favorecer melhores condições de vida na agricultura camponesa. Assim, se trata de um esforço concreto de lideranças, instituições e habitantes de um determinado lugar em processo de articulação de ações que favoreçam mudanças nas condições de produção e comercialização (REIS, 2008).

A possibilidade de se criar esse novo paradigma de desenvolvimento sustentável através das práticas agroecológicas, deve possibilitar uma dinâmica produtiva das comunidades, no sentindo de impulsionar as potencialidades de uma determinada sociedade, na estruturação de políticas públicas voltadas aos protagonistas da agricultura sustentável, com objetivo de envolvê-los diretamente na elaboração e gerenciamento de projetos coletivos, possibilitando sua autogestão.

Neste sentido, o processo de sustentabilidade interfere na conduta das pessoas, transformando-as em sujeitos autogestionários na produção familiar, objetivando melhorar sua qualidade de vida em tempo durável.

Esse debate coloca a questão dos recursos naturais como intrinsecamente relacionadas à sustentabilidade na agricultura, na qual a relação com a natureza se

manifesta de uma forma direta. Assim, a agroecologia, como um novo enfoque científico, prioriza uma agricultura sustentável com expectativa social de produção de alimentos sadios, visando à preservação e uso sustentável dos recursos naturais, procurando, simultaneamente, atender às necessidades de preservação ambiental e de promoção socioeconômica (REIS, 2008) da agricultura camponesa.

Para tanto, a agroecologia que por sua natureza ecológica se propõe a evitar a deterioração dos recursos naturais deve ir além do nível da produção, para introduzir-se nos processos de circulação, transformando os mecanismos de exploração social (evitando assim a deterioração causada à sociedade nas transações mediadas pelo valor de troca) (GUZMÁN, 2001).

Por fim, a agroecologia tem na sua base teórica e metodológica a possibilidade de se constituir como campo de conhecimento comprovado através da melhor utilização dos recursos naturais de forma sustentável por meio de estratégias e forma de ação coletiva, mediante propostas de sustentabilidade da produção familiar camponesa no âmbito da organização agrícola, pensada na segurança e soberania alimentar da humanidade.

1.4 AGROECOSSISTEMAS SUSTENTÁVEIS NA AMAZÔNIA

A modificação de um ecossistema[18] natural, pelo homem, para a produção de bens necessários à sua sobrevivência forma o agroecossistema. Com a interferência humana, os mecanismos e controles naturais são substituídos por controles artificiais, cuja lógica é condicionada pelo tipo de sociedade na qual se insere o agricultor (FEIDEN, 2005, p. 61).

O conceito de agroecossistema pode ser interpretado no sentido amplo da sua definição, ou seja, sistemas ecológicos alterados, manejados de forma a aumentar a produtividade de um grupo seleto de produtores e de consumidores, assim, plantas e animais nativos são retirados e substituídos por poucas espécies (PIMENTEL,1973; PIMENTEL& PIMENTEL, 1996).Também se pode definir como um “sistema agrícola”, adaptando o conceito de Altieri (1989, 2002, 2004) e

[18]O ecossistema é um sistema funcional, delimitado arbitrariamente, onde se dão relações complementares entre os organismos vivos e seu ambiente. É constituído de organismos vivos, que interagem no ambiente, de fatores bióticos, e de componentes físicos e químicos não-vivos do ambiente, como solo, luz, umidade, temperatura etc., que constituem os fatores abióticos. As relações entre ambos formam a estrutura do sistema, e os processos dinâmicos de que participam constituem a função do sistema (FEIDEN, 2005, p. 55).

Gliessman (2001), quando tratam do termo comunidade e ecossistema. Para esses autores, estes se constituem como espaço onde ocorrem diversas atividades, como: distribuição de recursos, industrialização ou processamento, comercialização ou venda no mercado interno ou no mercado externo. Portanto, é um sistema de produção onde as atividades agrícolas são realizadas por um grupo de pessoas (ALTIERI, 2012).

Os agroecossistemas se configuram de acordo com o território em que estes estão inseridos e, portanto, se estruturam de acordo com suas variações econômicas, ecológicas e sociais, condicionados a sua forma histórica de exploração e manutenção. Desta maneira, um estudo sobre agroecossistema de uma região está destinado a revelar tanto a agricultura comercial quanto a de subsistência, que utilizem níveis altos ou baixos de tecnologia, dependendo da disponibilidade de terra, capital e mão de obra (ALTIERI, 2012, p. 186).

Feiden (2005) classifica os agroecossistemas em: a) modernos ou tecnificados; b) tradicionais; c) sistema de produção agroecológicos. Esta classificação está condicionada ao grau de exploração/artificializarão[19] dos ecossistemas naturais, em detrimento sua produtividade de bens necessários ao consumo humano, condicionado a um sistema de gestão próprio.

Mas, para fins do enfoque agroecológico, o conceito de agroecossistema aqui trabalhado, na vertente dos estudos de Feiden (2005) ao denominar de agroecossistema tradicional àquele inserido nas atividades agrícolas realizadas pela agricultura camponesa, que se apresenta como um enfoque para um sistema de produção sustentável.

Deste modo, a ênfase se dá nas interações entre as pessoas e os recursos de produção de alimentos em uma propriedade ou de uma área específica. Torna-se difícil delinear os limites exatos de um agroecossistema. Entretanto, deve-se ter em mente que os agroecossistemas são sistemas abertos que recebem insumos do exterior, gerando como resultado, produtos que podem ser exportados para fora dos seus limites (ALTIERI, 2012, p. 183).

[19]A ação humana modifica o ecossistema natural, procurando direcionar a produção primária do ecossistema para obtenção de produtos que atendam as necessidades básicas e culturais das diferentes sociedades humanas. Estas possuem diferentes concepções de vida, o que implica em diferentes padrões de consumo e, como consequência, criam relações diversas com a natureza, e diferentes graus de pressão sobre os recursos naturais (FEIDEN, 2005, p. 61-62).

As regiões da América Latina, África e Ásia ainda hoje são as que mais concentram números de agroecossistemas tradicionais, porque nestes continentes, os países em desenvolvimento ainda concentram uma margem significativa de camponeses que não obtiveram novos meios de produção da “agricultura moderna”, ou seja, onde há ausência da motorização-mecanização[20].Neste cenário é importante destacar que muitos desses camponeses mesmo ao se depararem com tais possibilidades, optam por continuarem utilizando-se das práticas tradicionais, o que demonstra uma resistência ao atual modelo capitalista de produção.

Os agroecossistemas tradicionais são sistemas independentes dos insumos comerciais, gerando seus próprios insumos na propriedade e tem como importância a reciclagem de nutrientes[21]. Além disso, são sistemas altamente diversificados e bem adaptados levando-os ao aproveitamento máximo dos microambientes, diminuindo os impactos dentro e fora desses agroecossistemas.

Nestes agroecossistemas, os rendimentos são proporcionais à capacidade produtiva do ecossistema original, pois estes não sofrem alterações drásticas. Priorizam a produção para satisfazer as necessidades locais. Dependem da diversidade genética, dos conhecimentos e da cultura local e por isso a preservam (FEIDEN, 2005, p. 65).

Os agroecossistemas tradicionais têm uma contribuição na construção de sistemas menos agressivos a natureza e ao ser humano, na medida em que são consideradas unidades fundamentais para o estudo e planejamento das intervenções humanas em favor do desenvolvimento rural sustentável (SAQUET, 2008).

Já os agroecossistemas tradicionais da Amazônia são caracterizados pela ocupação por famílias camponesas, os quais são privilegiados por uma região rica em diversidade de plantas e animais, boa temperatura, disponibilidade de água, de matérias orgânicas, garantindo assim a fertilidade do solo, além disso, é uma

[20]De fato, no decorrer da segunda metade do século XX, a revolução agrícola contemporânea (elevada motorização-mecanização, seleção de variedades de plantas e de raças de animais com forte potencial de rendimento, ampla utilização dos fertilizantes, dos alimentos concentrados para o gado e produtos de tratamento das plantas e dos animais domésticos) progrediu vigorosamente nos países desenvolvidos e em alguns setores limitados dos países em desenvolvimento (MAZOYER &ROUDART, 2010, p. 27).

[21] Aproveitamento de determinado insumo de um sistema a outro, com isso aproveitando o máximo de energia gerada em determinado agroecossistema.

região em que o modelo de agricultura moderna não vigorou, como comenta Silva (2008).

Embora haja nessa região um contingente de empresas nacionais e multinacionais[22]oferecendo proposta de contrato de integração empresas/agricultores camponeses[23]. Na “contramão” há uma margem significativa de camponeses que resistem a esse tipo de contrato e que, por sua vez, tem uma importante função na preservação e sustentabilidade dos agroecossistemas tradicionais.

O fato é que o modelo de agricultura industrial não consolidou sua hegemonia nas distintas realidades amazônicas e, portanto, dificilmente poderá padronizar um único quadro social e agroalimentar para esta região. Reafirmado por Boserup (1987), quando percebe que se coloca em cheque as correlações entre produção e tecnologia, reforçando uma necessidade de integração de mais fatores explicativos, inclusive os contextos históricos envolvidos.

Costa (1994) e Hurtienne (2005) chamam de “complexificação” os processos de produção desenvolvidos nos agroecossistemas amazônicos, principalmente os de áreas de várzeas, por congregarem um agroecossistema diversificado, em que são integrados às culturas perenes, à extração vegetal e à pecuária, pois apresentam tendência à estabilização relativa aos agricultores familiares amazônidas que, no Estado do Pará, encontram-se evidenciados nas zonas de ocupação mais antigas, como a região Bragantina, Salgado e Baixo Tocantins.

1.5 O MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI NA CONSTRUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA CAMPONESA

Data-se 26 de julho de 1845 a fundação, e 27 de dezembro de 1930 sua emancipação, tornando-se como município de Igarapé-Miri-PA[24], por meio, da lei estadual de n° 78. No período de profundas transformações políticas no Brasil,

[22]Atualmente, empresas de médio e grande porte, como Agropalma, Biopalma Vale, Yossan, Dempasa, Marborges, Dentauá, Petrobras/Galp, ADM e Palmasa, além de outras de menor envergadura, ocupam, juntas, 140 mil hectares. Soma-se a essas, as áreas cultivadas pela agricultura familiar contabiliza-se um total 166 ha (Secretaria de Agricultura do Estado do Pará - SAGRI) e uma perspectivas de expansão para 329 mil ha até 2020 (Glass, 2013).

[23] O que os tornam dependente exclusivamente do contrato com a empresa, além disso, perde o seu principal meio de produção que é a terra, e que ao término do contrato fica-se uma área totalmente degrada com um custo muito alto para sua recuperação.

[24]Segundo Lobato (1985), Igarapé-Miri significa “caminho de canoa pequena”, traduzido do tupi-guarani, sendo igara caminho; pé canoa; e miri pequeno.

época da República e da revolução de 1930. A origem do município de Igarapé-Miri segundo Menezes e Guerra, (1998) ocorreu junto ao período da origem do vale Tocantins, período este de intensa ligação da política manufatureira de Portugal, no processo de criação de diversas Fábricas Nacionais da Província do Grão Pará.[25] Os anos que antecederam o século XVIII serviram para firmar, definitivamente, as bases do domínio português na região que, após expulsarem britânicos, holandeses e franceses das fortificações que haviam construído, possibilitaram a penetração dos colonos, em escala maior, nas zonas até então pouco explorada (LOBATO,2007, p. 27).

Este marco histórico da construção da fábrica nacional no município de Igarapé-Miri, para o beneficiamento e exploração da madeira, marca seu primeiro ciclo econômico[26]. A fábrica foi instalada onde é hoje localizada a cidade de Igarapé-Miri-PA, ainda no período do reinado de Dom João, no entanto toda madeira explorada e beneficiada no município de Igarapé-Miri, era destinada a capital Belém-PA, o que pode se definir que o primeiro ciclo econômico do município de Igarapé-Miri era considerado de exportação de produto manufatureiro. A origem da colonização do município de Igarapé-Miri ocorreu no século XVII, quando, a caminho de terras férteis e de fortuna fácil, o colonizador começou a fincar os alicerces das inúmeras propriedades fabris e rurais beneficiadas pelas cartas de sesmaria concedidas por El-Rei Dom João. Foi construída uma fábrica nacional para beneficiamento de madeiras, que daí era exportada para Belém, em abundância e das melhores qualidades. (LOBATO, 1985, p. 37).

Segundo Menezes e Guerra (1998) a mão de obra utilizada para a extração e para o transporte da madeira até as fábricas, na sua maioria era realizada pelos indígenas arregimentados pelos religiosos que com os viajantes faziam as identificações dos estoques de madeiras à serem exploradas[27], o que também

[25] A metrópole projetou variadas iniciativas no Brasil, entre as quais a instalação de fábricas para o beneficiamento de produtos primários destinados à exportação, destacando-se as usinas de arroz, atanados de couros e madeiras. (AHUM, 1755-1776: Caixa n°. 15 e 27; 1783-1785, Caixa n°. 43 apud MENEZES e GUERRA, 1998, p. 128

[26] Essas unidades de beneficiamento do vale do Tocantins eram administradas localmente pelos diretores das colônias, sob controle da Conservadoria das Matas, instituição ligada ao programa de soerguimento do reino, lançado pelo Marques de Pombal (Prado Júnior, 1992).

[27] O Padre João Daniel, no século XVIII, foi o primeiro a fazer a história natural e a classificação de espécies do vale do Tocantins, oferecendo como resultado um inventário em que aparecem várias espécies madeireiras. Em seus estudos o piquiá (*Caryocarvullosum*) aparece como sendo utilizado na construção de embarcações, preferível por suas características de durabilidade e maleabilidade, resistente as intempéries a aos agentes fitopatológicos da floresta tropical. Outras espécies

exigia desses com os caciques das tribos uma boa relação habilidosa, que permitisse não só a identificação das espécies de boa qualidade, mas as etapas de corte, extração e transportes dos troncos, já que os indígenas eram conhecedores da mata e do rio. Os instrumentos utilizados eram o machado para o corte, a enxó e o enxadão para eliminar os ramos laterais e preparar o tronco. Isso exigia a presença de um ferreiro permanente para a fabricação e manutenção dos instrumentos. Feito o corte, o tronco era dirigido por meio de alavancas e cabos para as margens do rio e conduzido por embarcações até a fábrica (MENEZES; GUERRA, 1998, p. 137).

Passando-se alguns anos chega ao município um morador por apelido "Pernambuco" o que já indicava sua origem, trazendo em sua bagagem diversas mudas de cana de açúcar (*Saccharumofficinarum*), oriundas das grandes plantações que já havia em todo o litoral brasileiro, momento este que também marcou a ocupação humana desse território, até os altos dos rios amazônicos. Plantadas ao longo dos rios, como: o Rio Anapú, Rio Panacauéra e outras partes da freguesia de Santana de Igarapé-Miri (primeiro nome dado ao município). A cana de açúcar teve boa aceitação aos solos dessa região, porque é um espécie que se desenvolve muito bem em solos de várzeas, por serem solos com uma boa estrutura física e química, propicia a produção desse cultivo (LOBATO, 2007).

Com o progresso da produção de cana de açúcar, em 1712, foi possível instalar um pequeno engenho movido à água proveniente de uma represa montada no Igarapé da Calha. Nele fabricava-se mel, rapadura e açúcar mascavo e, posteriormente, aguardente feita em alambique, um tipo de caldeira em alvenaria. Estes engenhos aos poucos foram suplantando as lavouras de urucu (Bixaorellana) e algodão (Gossypiumsp.) que foram os principais cultivos desde o século XVII (LOBATO, 2007, p. 99).

Nas literaturas pesquisadas por MENEZES; GUERRA (1998, p. 128), apud (AHUM, 1755-1776: Caixa n°. 15 e 27; 1783-1785, Caixa n°. 43) verificando o desenvolvimento dos seguimentos ligados a produção da cana de açúcar no vale Tocantins, a partir do século XVIII, fez com que estimulasse outras atividades nas

---

inventariadas foram: pau d'arco (*Tabebuia serratifolia*), acapu (Vouacapoua americana), sucupira (*Diplotropispurpuria*), maçaranduba (*Manilkarahuberi*), cumaru (Dipteryxodarata), angelim (Dinizia excelsa), pau-amarelo (*Euxylophoraparaensis*), pau-roxo (*Peltogynecatingae*) jacarandá (*Jacarandamimosaefolia*) e o pau-loro (*Ocoteaguianensis*) (MENEZES; GUERRA, 1998, p. 133)

várzeas da região, entre as quais a instalação de fábricas para o beneficiamento de produtos primários, alguns produzidos lá mesmo, destinados à exportação, destacando-se as usinas de arroz, atanados de couros e madeiras.

Neste sentido o município de Igarapé-Miri, do século XVII ao XVIII, passa ao mesmo tempo por dois momentos econômicos, sob um projeto português que levou ao comprometimento a regeneração dos recursos da floresta. O primeiro baseado na intensificação das atividades extrativistas, principalmente de madeira, e um segundo marcado pela experimentação desses produtos visando à transição para sistemas agroextrativistas (SACRAMENTO, 2011). A compatibilização da velocidade da exploração das madeiras com o tempo de regeneração das espécies é, como se verifica pelos documentos aqui apresentados, um problema antigo. No século XVIII, o problema obrigou praticamente a uma pausa no processo exploratório ou no deslocamento das usinas para outros locais (MENEZES; GUERRA 1998, p. 132-3).

Já o terceiro ciclo econômico do município é vivenciado a partir da decorrência do declínio do ciclo da cana de açúcar (*Saccharumofficinarum*), nas décadas de 70 e 80, conseguintemente ao abandono dos engenhos, deixando para trás uma grande margem significativa da população sem acesso a trabalho e renda. Como alternativa da ocupação das terras, essas margens de trabalhadores rurais perceberam no cultivo do açaí (*Euterpe oleracea*) nativo uma forma de sucessão vegetal da floresta, e ainda com a possibilidade de geração de trabalho e renda que segundo Reis (2008) gerou dinamismo produtivo, demarcado por profundas transformações sociais e ambientais no espaço urbano e rural do município de Igarapé-Miri.

No primeiro momento as famílias optavam pela exploração do palmito, o que levava a uma eliminação das árvores do açaizeiro e com isso a continuidade da degradação ambiental da regeneração dos ecossistemas do município. Segundo Reis (2008) foi a partir do despertar e da conscientização dos trabalhadores em assumirem cargos na diretoria do sindicato dos trabalhadores rurais do município, que perceberam a necessidade de se discutir coletivamente o desenvolvimento do município[28], a partir do marco jurídico formalizado com associações e cooperativas

[28]Foi a partir da conquista do STR que nós começamos a incentivar os agricultores a plantar outras frutas, como o Açaí (*Euterpe oleracea*). Em muitos momentos, por extrema necessidade, eles tiveram que vender o palmito antes mesmo da primeira produção. Sem qualquer financiamento para

de produção e comercialização e agroindústria, a necessidade da preservação e reconstrução dessas áreas que há tempos venham sendo exploradas sem nenhuma preocupação ambiental.

No início da década de 90, com a plantação do açaí, foi priorizada a extração do palmito, ocasionando uma exploração intensiva com a derrubada das palmeiras nativas da região. No entanto, a partir do momento em que os agricultores familiares passaram a liderar o sindicato dos trabalhadores rurais, iniciou-se um trabalho de recuperação da vegetação natural de décadas de destruição com o ciclo produtivo da cana de açúcar com base na monocultura. Outro processo que despertou a conscientização dos trabalhadores foi discutir o desenvolvimento do município de forma coletiva. Isto se deve à organização dos trabalhadores em associações e cooperativas (REIS, 2008, p.50).

Neste sentido as famílias camponesas organizadas em associações e cooperativas buscaram formas de fortalecer a produção natural já existente nos seus agroecossistemas, complementando-a a partir de sistemas de manejo no âmbito de uma agricultura de produção de pequeno porte, com introdução de animais e sistemas agroflorestais (SAFs). Para Reis (2008) a organização desta produção vem se dando por meio de articulação em rede de cooperativas populares e associações da agricultura familiar camponesa, que envolve cerca de 960 unidades produtivas, atendendo aproximadamente a 5.000 mil famílias, distribuídas em dez empreendimentos associativistas situados em seis municípios (Abaetetuba, Acará, Barcarena, Cametá, Igarapé-Miri e Moju).

É a partir dessa dinâmica e as estratégias da produção familiar camponesa das várzeas, que se busca a natureza e seus processos produtivos, vinculados as principais características de organização, produção, comercialização e reprodução, incentivados pelo atual contexto das novas iniciativas agroecológicas e suas repercussões como elementos estratégicos para desenvolvimento local sustentável no município de Igarapé-Miri (PA).

---

manterem a palmeira “em pé”, o palmito teve importante papel econômico (retirada da pesquisa de campo realizada por Reis, 2008) que segundo o autor foi um depoimento do senhor Nelson Aquino em 2008. Agricultor familiar, residente no Rio Cagi, Igarapé-Miri.

1.6 DESCRIÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS COMO FORMA DE DISCUSSÃO DA AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI

Na região do Baixo Tocantins são encontrados os agroecossistemas de várzeas, caracterizados, como áreas dotadas de terrenos instáveis, de sedimentação recente, cuja formação geológica deve-se a partículas suspensas, trazidas de outras regiões, em geral, da Cordilheira dos Andes (SIOLI, 1980). Considerada por Resque (2012), como uma área de complexa relação entre os elementos do solo, rio e floresta, que constituem a base de subsistência da população que habita estas comunidades.

Já os agroecossistemas de várzeas são caracterizados por uma vegetação flúvio-marinhas, como comentam Lima, Tourinho e Costa (2001) e Ribeiro (2002): vegetação nas áreas inundáveis por água doce, compreendida por espécies precursoras como aninga (Montrichardia linifera); mururé (Eichhornia azurea); canarana (Echinochloa polystachya); campos naturais, cujas espécies mais comuns são capim rabo de rato (Hymenachne amplexicaulis); taboquinha (Panicum zizanioides); capim arroz (Orizasp.) e o piri (Cyperus giganteus); açaizeiros (Euterpe oleracea Mart.) e buritizeiros (Mauritia flexuosa L.); e, por fim, as matas de várzea alta, várzea baixa e igapós. Já as vegetações nas áreas inundáveis por água salobra, denominada, comumente, de manguezais, cuja vegetação constitui-se, basicamente, de mangue vermelho (Rhizophora mangle) e mangue siriúba (Avicennia shaueriana) (LIMA; TOURINHO; COSTA, 2001; RIBEIRO, 2002).

Diante disso pode-se considerar que os agroecossistemas de várzeas são sustentáveis, na medida em que sua fauna e flora são condicionadas a influências das marés, desenvolvendo um papel fundamental na fertilidade do solo, a partir do seu ciclo de nutrientes decorrentes do processo acelerado de decomposição da vegetação caída no solo[29]. Essas atividades são desenvolvidas em sucessões naturais, como comentam Lima, Tourinho, Costa (2001) e Ribeiro (2002), ao afirmarem ser um regime de inundação; teor de sedimentos na água; influência das

[29]Nesse ciclo, os organismos decompositores desempenham um importante papel, pois são eles os responsáveis pela degradação da matéria orgânica. Esses organismos nutrem-se de cadáveres, fezes, partes ou componentes do corpo de seres vivos (folhas, madeira, cascas etc.), e com isso, permitem que elementos químicos tornem-se disponíveis no meio ambiente para que outros organismos venham a utilizá-los. A ação dos organismos decompositores é de extrema importância, pois eles além de promoverem maior rapidez na degradação da matéria orgânica, sua ação favorece a fixação de compostos químicos, principalmente no solo (PIRES, 2012).

marés; origem dos sedimentos e deposição dos mesmos são fatores responsáveis pela fertilidade do solo de várzea.

As várzeas são áreas complexas, porque nelas encontram-se ecossistemas com imensas riquezas biológicas, um ambiente possível de apropriação humana na medida em que sua manutenção de vida não comprometa a conservação desse ecossistema, o que condiciona uma “harmonia homem natureza”. Para Reis (2008) os estudos sobre a utilização das áreas de várzea exigem, inicialmente, uma análise do seu aspecto jurídico, ou seja, é preciso definir se há a possibilidade jurídica de interferência humana nessa região para então poder estabelecer políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento.

O autor ainda define como conceito de várzea, quando este abrange os aspectos químicos da água, relevo das áreas inundáveis, riqueza do solo e consequente vegetação adaptada a inundações periódicas no estuário amazônico, segundo ele são esses aspectos que possibilitam uma determinada população local fazer uso legal desse território.

No entanto segundo Surgik (2005), no Brasil existem diversos estudos de referência às várzeas, no entanto, ainda não há um conceito jurídico claro sobre as várzeas. Esta autora apresenta uma definição usada pela Resolução Conama nº 4, de 18/9/85: “Leito maior sazonal: calha alargada ou maior de um rio, ocupada nos períodos anuais de cheia.” Este conceito não deixa claro qual denominação pode-se dar as áreas denominadas de várzeas, porque é uma definição que abrange todas as áreas que alagam e não apenas a várzea (REIS, 2008).

Ainda sobre a busca da definição em um conceito jurídico relacionado a área de várzea, Surgik (2005) destacando que a várzea, pela sua natureza também se enquadra nos conceitos usados no artigo 16ª do conceito de solos aluviais do Código de Águas que as várzeas se constituem ‘aluvião’ os acréscimos que sucessiva e imperceptivelmente se formarem para a parte do mar e das correntes, aquém do ponto a que chega a preamar média, ou do ponto médio das enchentes ordinárias, bem como a parte do álveo que se descobrir pelo afastamento das águas complementado pelo artigo 9º “Álveo é a superfície que as águas cobrem sem transbordar para o solo natural e ordinariamente enxuto”.

São conceitos bem genéricos, contudo dão conta na diferenciação do que são áreas inundáveis e áreas de várzeas. Conhecer as características biológicas de cada tipo de área alagável é importante, no caso da Amazônia, para avaliar a

possibilidade, ou não, de utilização, sem o esgotamento dos recursos naturais dessas áreas (proteção ambiental prevista constitucionalmente). No entanto, não há um consenso entre os pesquisadores (limnólogos, botânicos, ecólogos e biólogos) sobre esses conceitos (REIS, 2008, p. 42).

Segundo Reis (2008), optou-se por adotar uma terminologia científica que abrangesse a maior quantidade de aspectos relevantes, englobando a cobertura vegetal, o tipo de água e a duração de inundação. O autor cita Sioli, (1968; 1991); Junk, (1984); Junk*et al*. (1989), para definir um conceito que se aproximasse do que entende-se por área de várzea: As Várzeas são áreas periodicamente inundáveis por ciclos anuais regulares de rios de água branca, ricas em sedimentos. Os solos dessas áreas, submersos quase a metade do ano, possuem alto teor de nutrientes e são constantemente renovados. Há grande diversidade de espécies de vegetação, com alta biomassa. As várzeas possuem árvores grandes e de crescimento rápido. É o mais comum de todos os tipos de mata inundáveis da Amazônia. Também chamada de várzea estacional.

Toda essa característica faz com que as áreas de várzeas tornem-se um local propício, a inter-relação homem natureza, na medida em que os princípios da exploração estejam em acordo à conservação e proteção da fauna e flora desse ambiente. O rio e o regime sazonal de suas águas regulam o calendário agrícola e moldam os ambientes ocupados pelos habitantes às suas margens e de seus afluentes, possibilitando – pelas propriedades do solo fertilizado por sedimentos com alto teor de nutrientes – a manutenção de um modo de vida ímpar, baseado na agricultura altamente produtiva de ciclo curto, garantindo a ocupação e uso dos solos e das águas (os espaços), ao mesmo tempo em que modificam a paisagem. (PEREIRA & WITKOSK, 2012, p.277).

Datam-se os séculos XVII e XVIII, início da ocupação humana e o uso das áreas de várzeas para fins agrícolas na Amazônia especificamente o Estado do Pará, na época ocupada por missões pelos então padres Jesuítas, Carmelitas e Franciscanos. No primeiro momento de caráter religioso e posteriormente de caráter econômico. A partir das missões, surgiram em diversos trechos da bacia hidrográfica do Rio Pará as primeiras fazendas, dentre as quais se destacam as de Gibirié, Ibirajuba e Jaguari, todas dotadas de engenho e plantações de cana de açúcar e cacau. Esses produtos constituíram uma das principais fontes de trabalho

e renda de alguns municípios que eram banhados pelo Rio Pará, como Abaetetuba e Igarapé-Miri (REIS, 2008, p.45).

Diversos são os estudos e pesquisas que analisam as iniciativas de cogestão dos recursos naturais das áreas de várzeas do estuário amazônico. Neles são verificados que há uma significativa participação efetiva da sociedade no processo de descentralização do poder quanto às decisões sobre o uso dos recursos naturais (PEREIRA, 2004).

O autor mostra que são através desses estudos e pesquisas que se criam uma análise conceitual, provinda de um processo histórico do contexto que se soma a discussão do tema, no qual se pode criar um acúmulo de conhecimento das experiências, e neles apresentam-se as lições e os desafios em busca do desenvolvimento sustentável dos recursos naturais da várzea.

Os relatos dessas experiências locais de descentralização do manejo de recursos de uso coletivo retratam as dificuldades, os avanços e os retrocessos da sociedade civil, dos grupos e dos governos locais para programar esquemas locais de gestão descentralizada de recursos naturais (REIS, 2008).

Neste sentido fica claro, que são através da organização sócioprodutiva vinculada à agricultura camponesa, as capazes de protagonizar ações efetivas de desenvolvimento local, no sentido de reverter à situação de pobreza, condicionada a uma agricultura moderna, ditada pelo sistema capitalista, mas que, possibilitando gerar sua renda no campo, e em determinado momento renda essa provinda de políticas públicas, as essências de combate ao êxodo rural.

Em resumo, as famílias produtoras camponesas oriundas das áreas de várzea têm por consciência que este ambiente é propicio para habitar, e dela tirar seu sustento com objetivo de gerar renda da produção excedente, sem risco a sustentabilidade dos agroecossistemas e preservando ecossistema natural como forma de garantir a reprodução da vida.

Pois a adaptação a esse sistema ecológico é decorrente do longo curso de interação da população com o meio ambiente, oriunda do processo de ocupação da Amazônia. Por outro lado, há pouco acesso a bens e serviços públicos de qualidade, tais como: água potável, postos de saúde, educação e lazer (REIS, 2008).

Observa-se que os agroecossistemas podem ser definidos de várias maneiras, no entanto, este trabalho buscou avaliar os indicadores de

sustentabilidade dos agroecossistemas de várzeas, manejado pela agricultura camponesa, caracterizados por Altieri (2012) de sistemas agrícolas em pequenas unidades geográficas, tendo em vista a ênfase se dar nas interações entre as pessoas e os recursos da natureza na produção de alimentos em uma determinada propriedade, ou em uma área específica. Diante disso, procurou-se entender os parâmetros norteadores da avaliação de indicadores de sustentabilidades de agroecossistemas tradicionais, tratados no capítulo que segue.

CAPÍTULO II

2 OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA EM IGARAPÉ MIRI

2.1 OS INDICADORES COMO INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DE UM SISTEMA

O termo Indicador origina-se do latim *indicare*, verbo que significa apontar. Em português, significa que indica, torna patente, revela, propõe, sugere, expõe, menciona, aconselha, lembra. Nesta dissertação entende-se indicador como um instrumento que permite mensurar as modificações nas características de um sistema, em acordo com (DEPONTI, ECKERT, AZAMBUJA, 2002).

O progresso na área de desenvolvimento de indicadores ambientais inicia-se no final da década 80, no Canadá e em países da Europa. Entretanto, a construção e seleção de indicadores são relativamente complexas e de aplicação normalmente restrita, devido a diversos fatores teóricos e metodológicos (PASSOS, PIRES, 2008, p. 1). Ao se tomar os indicadores sociais, econômicos e ecológicos, busca-se avaliar a sustentabilidade permitindo visualizar os acontecimentos e as transformações no intuito de uma possível interversão em determinado sistema.

Neste sentido, usou-se o conceito de Veiga (2010) quando este entende o processo de avaliar, mensurar e monitorar a sustentabilidade como uma trinca de indicadores, pois estatisticamente, segundo este autor, é impensável fundir em um mesmo índice apenas duas de suas três dimensões. Este autor propõe os seguintes passos: a) ecológica relacionada à resiliência dos ecossistemas; b) econômica usando o desempenho econômico medido pela renda familiar disponível e; por fim; c) social, relaciona à qualidade de vida (ou bem-estar).

Os indicadores exercem uma função fundamental na geração de dados para a avaliação de sustentabilidade, indicando a direção, a prioridade das mudanças e direcionando um caminho de proposta para contribuir com um desenvolvimento sustentável baseados nos agroecossistemas (VERONA, 2008, p.42). Sendo assim os indicadores de sustentabilidade visam contribuir na construção de propostas de agroecossistemas cada vez mais adequadas na medida em que as informações

geradas a partir da pesquisa possam servir de instrumentos na construção de estratégias políticas e de planejamento em torno da sustentabilidade.

Todavia, a mensuração ou a apuração quantitativa de um dado pode não identificar se isso significa crescimento, estagnação ou decréscimo (DEPONTI, ECKERT, AZAMBUJA, 2002). Neste sentido, os dados coletados e estudados apresentam-se apenas parâmetros que na sua maioria não são universais, estatísticos e imutáveis ou que, necessariamente, sua validade seja transformada em indicadores. Os parâmetros são limites idealizados por seus propositores e representam níveis ou condições (na ótica dos mesmos), em que o sistema deve ser mantido para que seja sustentável (DEPONTI, ECKERT, AZAMBUJA, 2002).

Ao se deparar com um determinado sistema, no primeiro momento, não se pode tirar conclusões de que o mesmo é ou não sustentável. No entanto, é necessário um levantamento de um conjunto de indicadores, ao qual este sistema está condicionado, assim também, que, por sua vez, deve conter especificidades restritas a este sistema, pois cada sistema tem suas particularidades, isto é, algo que é só seu.

Os indicadores descrevem processos específicos e são particulares a esses processos, por isso não há um conjunto de indicadores globais adaptáveis a qualquer realidade. Os indicadores devem refletir o objetivo de seus propositores. Assim, a construção de processos participativos na sua construção garante a identificação dos propositores dos indicadores selecionados (DEPONTI, ECKERT, AZAMBUJA, 2002).

As intervenções realizadas em determinado sistema de produção são importantes na medida em que determinam as causas e efeitos do que se pode considerar sustentável ou não sustentável. No entanto, alguns parâmetros devem ser levados em consideração, como descrevem Moraes & Tauk-Tornisielo (1997), no caso de um sistema de produção, necessita-se conhecer os fatores que regulam os componentes bióticos e abióticos que compõem o sistema, para então, estabelecer critérios globais e práticos da sustentabilidade, os quais devem considerar aspectos sociais, econômicos e agroecológicos juntamente com os aspectos físicos e biológicos.

Os indicadores vão além de um simples dado estatístico. As desvantagens apresentadas pelos indicadores recaem principalmente na sua fase de seleção. Este processo é motivado, algumas vezes, pela tentativa de facilitar a construção

do conhecimento e, outras vezes, para abrir a porta da facilidade de manipulação por todos os usuários (VERONA, 2010, p. 44). Neste sentido se faz necessário o uso de uma metodologia que possa alcançar, ao máximo, as diversas escalas de abrangência do termo “avaliação de sustentabilidade de sistemas complexos”.

Para aperfeiçoar métodos de avaliação de sustentabilidade de sistemas complexos com o uso de indicadores torna-se necessário uma visualização adequada do que está sendo estudado. No entanto, há muitas controvérsias a respeito do próprio conceito de “sustentabilidade”, implicando na imposição de se construir uma metodologia e seus indicadores, o que já provocou inúmeras abordagens a respeito do tema. Isso decorre de diferentes esquemas interpretativos relacionados ao conceito ordenador, na formulação de ferramentas de avaliação, como também da complexidade do tema (BELLEN, 2004, p.7).

Verona (2010) comenta ser necessária uma visualização adequada do que está sendo pesquisado quando se trata de avaliação de sistemas complexos, utilizando-se de indicadores. E que o mesmo não pode ser realizado em partes ou individualmente, não se reduz em partes, quando se trata de pesquisa voltada para avaliação de sistemas complexos, como é o caso de avaliação de agroecossistemas, por ser um sistema vivo e uma propriedade sistêmica.

Os sistemas vivos são totalidades integradas cujas propriedades não podem ser reduzidas as de partes menores. Suas propriedades essenciais, ou "sistêmicas", são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das "relações de organização" das partes, isto é, da configuração de relações ordenadas, característica dessa determinada classe de organismos ou sistemas. As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é dissecado em elementos isolados (CAPRA,1996, p.46).

Tal complexidade está voltada para as questões como tomada de decisões coletivas, aspectos culturais, espaços de produção, preferências, padrões desejáveis e metas a alcançar, todas ligadas às questões específicas da sociedade. Pontos esses que, definitivamente, não são de fácil quantificação e afetam diretamente o processo de formulação de indicadores e, consequentemente, a avaliação de sustentabilidade (VERONA, 2010, p. 45).

Ao mesmo tempo questões como essas estão relacionadas a sistemas holísticos os quais devem ser bem estudados. Pode-se dizer que se busca percorrer o difícil caminho da simplificação (reducionismo) da complexidade, do

determinismo e da causalidade, até uma melhor representação do real. Essa representação será a base de um novo paradigma para o conhecimento (MORIN, 2000). O autor chama a atenção para que não haja uma perda de visão das partes de determinado sistema, no sentido de impossibilitar a sua simplificação holística. Podendo também, ocasionar problemas de entendimento de sistemas complexos (VERONA, 2010). Não se trata de abandonar o reducionismo ou a casualidade estreita, mas utilizá-los quando isso não macular a compreensão do objeto ou sistema estudado, compondo-o com seus aspectos complexos quando presente (MORIN, 2000).

Verona (2010) comenta que no uso de indicadores outra situação a ser considerada está relacionada aos juízos de valores, sempre presentes nos processos de avaliação, envolvendo questões que não são fáceis de serem quantificadas tendo em vista estarem ligados a processos de formulação de indicadores. Verona (2010, p.46) cita Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) definindo o que seria juízo de valor necessário como é um instrumento fundamental, capaz de contribuir na busca das melhores alternativas, nas tomadas de decisões.

Nestes termos são necessárias outras formas válidas de fazer estudos técnicos que não sigam metodologias prefixadas por apenas um enfoque, quantitativo ou qualitativo (COOK e REICHARD, 2000), quando se procura realizar abordagem ou estudo técnico, principalmente quando se trata de indicadores de sustentabilidade para além de sistemas complexos.

Por isso, na construção de conhecimento científico deve-se levar em consideração a recuperação de métodos de desenvolvimento do próprio conhecimento, através do uso de dimensões que possam ter ficado na marginalidade do paradigma de investigação predominante (VERONA, 2010), valorizando as pesquisas que se utilizam de métodos mistos de análise.

Os indicadores para a avaliação de sustentabilidade de agroecossistema complexos têm sua importância na medida em que abrange os pontos principais e necessários e permite uma avaliação do presente e do futuro com passagem para o desenvolvimento (BOSSEL, 1996, 2000, 2001). Neste sentido, o sujeito manejador desse sistema é componente chave no envolvimento deste estudo. E que deve se sentir parte na discussão sobre metodologia de seleção dos

indicadores, para sair uma proposta que vai além de uma simples avaliação de sustentabilidade.

Desta construção coletiva devem-se abordar situações como a existência, eficiência, liberdade de ação, seguridade, adaptabilidade e coexistência. Emergindo com isso uma interação de auto-organização dos sistemas com o meio ambiente, que são refletidas em emoções, reações fisiológicas e necessidades sociais, como estilo de vida (BOSSEL, 1996, 2000, 2001).

No primeiro momento devem-se levar em consideração os aspectos culturais, sociais e percepção para se determinar os indicadores de sustentabilidade, porque são inerentes aos parâmetros socioeconômico e sócio demográficos de um determinado sistema. Existem duas preocupações básicas que uma nova proposta metodológica procura atuar com os princípios sócios ecológicos de sustentabilidade, no que se refere à relação da sociedade e ecossistemas. A primeira é que os indicadores baseados em dimensões ambientais podem dar uma resposta tardia; e, a segunda é que devido à complexidade dos ecossistemas é impossível realizar previsões de todos os prováveis efeitos das atividades sociais (HOLMBERG *et al*. 1995).

Neste sentido, sugere-se, de preferência, o uso de indicadores considerando os princípios sócios ecológicos e com foco em indicadores que permitam prever as situações futuras de sustentabilidade (COLEMAN, 1988).

2.2 ESPECIFICIDADES DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS VÁRZEAS DO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI

No que diz respeito às especificidades dos indicadores para avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas de base familiar camponesa, é importante fazer algumas observações, no sentido de reforçar a ideia de que os indicadores de sustentabilidade descrevem processos particulares (BAKKES *et al*. 1994).Neste sentido, não existe uma lista universal de indicadores, portanto, é necessário selecionar aqueles que mais se aproximam dos objetivos busca dos para demonstrarem níveis de sustentabilidade de determinado agroecossistema.

Masera*et al*. (1999) reconhecem que os indicadores devem possuir algumas características em comum, por exemplo: integradores de informações, fáceis de medir, ser de uso para um grande número de agroecossistemas, estarem

diretamente ligados à informação de base, permitir avaliação de mudanças durante o tempo, além de serem objetivos e claros.

Já para Camino e Müller (1993) mostram que, para realizar um estudo de sustentabilidade de agroecossistemas, há a necessidade de trabalhar com um conjunto de indicadores que seja robusto e que tenha uma base quantitativa suficiente. Isso porque deve existir uma busca apropriada, tendo em vista que estes indicadores servirão de marco norteador de avaliação de agroecossistema sustentável.

Os indicadores escolhidos para monitoramento e avaliação de uma determina área, devem está condicionados a um conjunto de ações, que possam caracterizar essa área identificando os fatores críticos da sua realidade. Os indicadores de sustentabilidade servem para avaliar as dimensões ecológica, econômica e social, que estão intrínsecas ao conceito de sustentabilidade. Além disso, se adequam, intuitivamente, para monitorar sistemas complexos, diagnosticando um modelo da realidade, mas que não de vem ser tomados como tal, entretanto, ser analíticos e possuir coerência metodológica (MEADOWS, 1998; BELLEN, 2006).

Para a escolha dos indicadores de sustentabilidade é necessário definir o universo do estudo, assim como definir claramente os propósitos que a pesquisa se destina. Logo em seguida, a área da amostra buscando, de imediato, o conhecimento das dimensões econômicas, sociais e ecológicas dos agroecossistemas locais, pois estas servirão de base para a escolha dos indicadores a serem adotados. E assim, serem coletados os dados da biodiversidade local e regional, os dados estatísticos oficiais, contando com auxílio de mapas, fotos de satélite, mapas de solos etc. (FERRAZ, 2003).

Para Altieri (2004), qualquer que seja o método utilizado na avaliação da sustentabilidade de pequenas propriedades, pois deve fornecer um indicador da situação de, no mínimo, quatro atributos: a) manutenção da capacidade produtiva do agroecossistema (capacidade produtiva); b) preservação da base de recursos naturais e da biodiversidade (integridade ecológica); c) fortalecimento da organização social e diminuição da pobreza (saúde social); d) fortalecimento das comunidades locais, manutenção das tradições e participação popular no processo de desenvolvimento (identidade cultural).

Os trabalhos de avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas de várzeas, demonstrado por Batista (2013) utilizam indicadores, como: aspectos gerais; social; econômica; tecnológica e ambiental, a fim de identificar os fatores determinantes da sustentabilidade (rentabilidade da produção; custo total da produção e localização dos agroecossistemas), através de análise fatorial exploratória para verificar e assimilaras idades entre os agroecossistemas agrupados, utilizando a técnica do dendrograma (Análise de Cluster). Já Resque (2012) trabalhou os indicadores de sustentabilidade levando em consideração as dimensões: ambiental observando a manutenção da diversidade natural (ADN) e a conservação do recurso pesqueiro (ARP); os sociais, qualidade de vida (SQV) e o nível de organização (SORG); e os técnicos, econômicos, desempenho da economia familiar (TECON), possibilidades de diversificação (TEDIVERS) e a eficiência do manejo (TEFIC).

Os referidos estudos consideram, portanto, as especificidades de cada unidade de estudo e as características dos próprios indicadores, abordando as relações com as dimensões ambientais, sociais e econômicas, o que pode ser verificado a partir das situações dos indicadores de sustentabilidade para avaliação dos agroecossistemas de várzeas, como observado abaixo:

a) Dimensão ambiental

Para avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas da dimensão ambiental é recomendada à utilização de indicadores que demostrem uma “satisfação” ou “consciência ecológica” das famílias agricultoras como comenta Corrêa (2007), esse critério contempla o ponto crítico de incipiente interação homem-natureza e está relacionado com o atributo da adaptabilidade, que inclui os processos de aprendizagem. E que, portanto têm que estar relacionado com a porcentagem da área a porcentagem da área cultivada com práticas conservacionistas e a porcentagem de área coberta com vegetação nativa e mata ciliar.

Neste sentido tem-se como orientação a tese de Verona (2008), que descreve diversos indicadores que auxiliam na avaliação de sustentabilidade direcionada à dimensão ecológica de determinado agroecossistema: o primeiro se refere à qualidade do solo; no segundo aos recursos naturais como a água, já o

terceiro está relacionado com a diversidade de um agroecossistema e por último a capacidade de adaptação aos novos sistemas de produção que o agroecossistema apresenta.

Em respeito a qualidade do solo, é entendida como a capacidade de sustentar a produtividade biológica do ecossistema, mantendo o equilíbrio ambiental e promovendo a saúde de plantas e/ou animais e do próprio ser humano (DORAN *et al*. 1996; SPOSITO e ZABEL 2003). E que, portanto o estudo para avaliar qualidade de solo relacionado com os atributos fundamentais de sistemas de manejo sustentável, Santana & Bahia Filho (1998), sugerem que podem ser realizados pelo monitoramento de seus atributos ou características físicas, químicas e biológicas. Entre estes, têm sido recomendados aqueles atributos ou indicadores que podem sofrer mudanças em médio prazo, tais como densidade e porosidade, estado de agregação e de compactação, conteúdo de matéria orgânica e nível de atividade biológica.

Autores como Casalinho (2003), Nicholls e Altieri (1995, 2006), orientam para a importância do conhecimento e da percepção que os agricultores têm sobre um solo sadio ou de boa qualidade e de maneira com que essa condição é avaliada. Mostrando que tais conhecimentos levam a um conjunto de técnicas e alternativas para a realização da reciclagem, recuperação dos nutrientes e da matéria orgânica, promovendo um fluxo de energia, água e conservação do solo, o que leva a um equilíbrio das populações de pragas e inimigos naturais. São conhecimentos sobre tipos de solo, graus de fertilidade e categorias de uso da terra discriminado em detalhes. Capaz de identificar sua fertilidade pela cor, textura e até pelo sabor, um processo que se dá através da relação homem, natureza e terra.

As pesquisas que avaliam a qualidade do solo amazônico, como forma de legitimar sua sustentabilidade têm verificado a etnopedologia[30]. Um exemplo disso é o estudo de caso realizado de Gervázio*et al*. (2014), que avaliou a qualidade de um agroecossistema de base ecológica, a fim de determinar indicadores que pudesse contribuir para o aprimoramento da relação entre o conhecimento científico e o empírico, utilizando-se dos indicadores: 1. morfológicos: (desenvolvimento e aparência das culturas e plantas espontâneas, erosão,

[30]Esta avaliação de conhecimentos relacionados aos solos e sua associação com recursos naturais, bem como estratégias desenvolvidas para produção são os objetos de estudo da etnopedologia (ARAÚJO, et al., 2013).

cobertura viva e morta do solo e cor do solo); 2. físicos (compactação, resistência a penetração, estrutura, textura e vegetação); 3. químicos (matéria orgânica e nutrientes); 4. biológicos (formigas, cupins, minhocas, plantas espontâneas indicadoras de solos “ruins” e “bons”.). O estudo demonstrou um bom estado na qualidade do solo. O sistema de manejo agroecológico utilizado pelo agricultor, pode ter influenciado nessa avaliação positiva, pois, segundo este estudo, o agricultor possuía uma visão holística da qualidade do solo. O conhecimento científico quando comparado com o etnopedológico apresentou semelhanças.

A utilização do indicador água como aspecto de sustentabilidade da dimensão ecológica de um agroecossistema, tem importância quando se menciona o seu uso da água para o consumo humano e para o uso agrícola. No caso específico da região amazônica, a grande novidade, na última década, tem sido à busca de melhoria do consumo de água familiar, através de filtragem simples e desinfecção artesanal[31].

Corrêa (2007) chama atenção para o uso de água domiciliar e agrícola. Não basta haver disponibilidade de água, mas esta deve estar acessível e ter qualidade para o emprego na agricultura, para o uso doméstico e para a dessedentação de animais. Esta preocupação é reforçada por (SILVA, 2008) e está diretamente relacionada com a progressiva redução da quantidade e qualidade da água para consumo domiciliar e acesso a informações básicas de saúde familiar devido as grandes epidemias divulgadas (escolas, agente de saúde, rádio).

O uso da água na agricultura, nas áreas de várzeas, tem uma função de irrigação e de fertilização do solo. As várzeas são áreas periodicamente inundáveis por ciclos anuais regulares de rios de água branca, ricas em sedimentos. Os solos dessas áreas, submersos quase a metade do ano, possuem alto teor de nutrientes e são constantemente renovados, (SIOLI, 1968; 1991); (JUNK, 1984; JUNK *et al*. 1989).

O uso de indicadores de qualidade da água para irrigação agrícola e consumo humano pode ser medido através da determinação da presença de

[31]A família da dona Cleusa Pantoja, moradores da ilha Mangal Grande no município de Igarapé-Miri, utilizam-se de uma técnica alternativa para o tratamento da água que filtra limpa e faz a desinfecção das bactérias contidas na água proveniente do rio. É um filtro caseiro feito com dois baldes, em que um para recebimento e filtragem da água no seu estado normal oriunda do rio, neste balde é colocado quatro pedras de Vela com uma parede em material cerâmico capaz de realizar. É feito a purificação da água sem adição de produtos químicos reduz impurezas e retém partículas sólidas, proveniente da água do rio.

coliformes fecais, bactérias que estão presentes no intestino de animais de sangue quente, incluindo o homem, e são ótimos indicadores da qualidade sanitária da água. Apesar de não, necessariamente, representarem perigo para a saúde humana, podem indicar a presença de outros organismos patogênicos. Os coliformes fecais incluem os gêneros bacterianos Escherichia e Klebsiella. (CORRÊA, 2007). Silva (2008), Souza *et al*. (1983), alertando que a presença destas bactérias na água não representa, por si só um perigo para a saúde, mas serve como um indicador de poluição e de possível existência de organismos causadores de problemas para a saúde.

Para Sioli (1985), as águas amazônicas dependendo da região onde se encontra difere na sua composição, possibilitando uma divisão em três classes: 1º as águas brancas onde é observada uma intensa produção primária, devido a sua riqueza em cátions como cálcio, potássio, sódio, magnésio e outros. Há uma pesada carga de sedimentos argilosos em suspensão, vinda dos Andes, o que confere a essas águas uma tonalidade “café com leite”; 2º refere-se às águas pretas que possuem fertilidade mínima, em que a produção primária é quase inexistente, assim como os sedimentos em suspensão, além disso, a condutividade elétrica é baixa em função das substâncias húmicas em suspensão, ocasionando acidez das águas e; 3º as águas claras carreiam pouco material em suspensão e têm aparência cristalina, são ácidas e pobres em sais minerais, apresentam baixas concentrações de cálcio e magnésio.

Observa-se que as águas do rio Meruú-Açu (lócus da pesquisa), do ponto de vista legal, não podem ser usadas para consumo humano, sem antes passar por um processo de tratamento, o que pode colocar em risco a saúde das pessoas que utilizam este recurso para o seu consumo. Segundo o artigo 42 da resolução CONAMA 357/2005. Este recurso hídrico está enquadrado como água doce classe 2, significando que não poderia ser usado para o consumo humano, sem o respectivo tratamento convencional (CONAMA, 2005).

Segundo Verona (2008), esta publicação governamental indica o caminho no uso de indicadores de sustentabilidade como parâmetro da água, destacando a importância do conhecimento da família agricultora sobre as condições da água que utiliza. O autor enfatiza ainda que há uma série de procedimentos que orienta a avaliação sobre a qualidade de água, tais como: a) a promoção de boas práticas em todo o sistema de produção/abastecimento de água; b) o enfoque sistêmico do

controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, visualizando a dinâmica da água desde o manancial até ser usada pelas pessoas; c) a incorporação de um enfoque epidemiológico na vigilância da qualidade da água para uso humano; d) a avaliação de riscos, promovendo nas situações identificadas como de risco à saúde as necessárias medidas preventivas e corretivas, além da adequada informação à população.

Alves, Odorizzi e Goulart (2002) e Corrêa (2007) utilizaram na avaliação microbiológica da água, uma simples técnica de Colilert[32] em cartela, tendo como objetivo verificar a presença de coliformes totais e fecais. Este teste é importante, pois se trata de um método simples e eficiente em seu resultado.

Segundo Verona (2008) é importante dar ênfase a indicadores da dimensão ambiental na diversidade de um agroecossistema, por considerá-lo como um sentido amplo desta expressão, e como ponto fundamental na avaliação da sustentabilidade de determinado agroecossistema, pois este está diretamente relacionado a sua biodiversidade, na medida em que condiciona o funcionamento e as consequências em todos os aspectos do sistema. É por essa razão que diversos autores enfatizam a importância de indicadores de diversidades para a sustentabilidade de um agroecossistema.

Galán e Pohlan (2005) referem-se ao resgate da biodiversidade, por meio de “desenhos poli estratificados”, pois de acordo com estes autores pode-se gerar o equilíbrio necessário para o controle de pragas e doenças, tendo em vista que cultivos mistos garantem produção de alimentos e cobertura vegetal constante para proteção do solo, assegurando uma oferta regular e variada e, em consequência, uma dieta alimentar nutritiva e diversificada. (2004) corrobora essa concepção justificando que a grande diversidade de espécies, desenvolvendo-se simultaneamente em policultivos, ajuda na prevenção de pragas, evitando sua proliferação entre indivíduos da mesma espécie, que ali se encontram relativamente isolada uns dos outros.

Altieri e Nicholls (2000) mostram que a cobertura vegetal do solo, como exemplo, dá aporte regular de matéria orgânica, devido à adoção de mecanismos

[32]É um método que se utiliza de um teste simples de 24 horas para coliformes e *E. coli*; método Colilert se tornou o mais utilizado em vários países em todo o mundo porque: O Colilert leva menos de um minuto de manuseio por amostra. O Colilert é aprovado internacionalmente quanto a um comprimento dos requisitos para testes. Demonstrou-se que o Colilert é de 20 a 50% mais barato que os métodos tradicionais (IDEXX, 2002).

de reciclagem de nutrientes e o manejo da biodiversidade, na dimensão ambiental. Assim, a avaliação da diversidade limita-se a identificar parâmetros de funcionamento sustentável dos agroecossistemas.

A oferta natural de recursos procedentes da diversidade biológica dos ecossistemas tropicais oferece condições vantajosas para aplicar os princípios de manejo agroflorestal em projetos de autogestão produtiva e de manejo múltiplo e integrado dos recursos florestais, agrícolas e pecuários, assim como na transformação agroindustrial *in situ* de seus recursos, fomentando a integração regional de agroindústrias e mercados (LEFF, 2002).

A diversidade como indicador de sustentabilidade de um agroecossistema para esses autores está condicionada, assim, aos inúmeros aspectos relacionados à manutenção do sistema, tais como: quantidade de inimigo natural no agroecossistema, manutenção de fertilidade própria do solo, alimento de boa qualidade, comercialização de produto de boa qualidade e renda familiar, diversidade na produção de animal doméstico.

b) Dimensão econômica

Verona (2008, p.57), no que se refere à dimensão econômica na avaliação de sustentabilidade de determinado agroecossistema, adverte para a necessidade de um estudo mais detalhado, dessa dimensão, destacando como consequência à importância que os fatores financeiros assumem no estudo, e que isso implica na necessidade de uma análise uma visão ampla, abordando as inter-relações entre as diversas dimensões. O autor comenta ainda que não é adequado utilizar somente “indicadores econômicos”, isoladamente e nem partir de índices econômicos generalistas, como medidas “médias” e “per capitas”.

Diante disso é importante que haja uma exigência na alteração para o uso de indicadores econômicos de sustentabilidade de agroecossistema, principalmente para aqueles que descrevem apenas o nível de “crescimento” econômico, com o uso de dados gerais, médias que buscam explicar situações amplas, que podem trazer uma visualização distorcida da situação real da sustentabilidade (VERONA, 2008).

Por isso não se deve medir as condições econômicas de forma isolada, porque isso, por si só, não demonstra um indicador de sustentabilidade,

principalmente quando são abordados em estudos de agricultura familiar, onde a dinâmica de reprodução social ocupa um papel de extrema importância e complexidade em todas as tomadas de decisões (LOPES *et al*. 2005).

A questão econômica ganha relevância como indicador de sustentabilidade de agroecossistema familiar camponês, na medida em que deixa de ser usado como critério financeiro de curto prazo ou isoladamente, mas também através de uma análise muito além que o custo-benefício de uma produção agrícola. Face ao provável aprofundamento do fenômeno de globalização em que a viabilidade de sistemas locais de comercialização parece estar na produção de artigos diferenciados e especiais, a exemplo das feiras ecológicas e de produtos regionais, que tem apostado na conquista de uma nova consciência dos consumidores, ou seja, que transcenda a dimensão estritamente mercantil (GODOY, 2005, p.227).

Veiga (2010) afirma que uma coisa é medir o desempenho econômico, outra é medir qualidade devida (ou bem-estar), e uma terceira é medir a sustentabilidade do desenvolvimento. O autor refere-se a recomendações do *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress* (STIGLITZ-SEN-FITOUSSI, 2009 apud VEIGA, 2010*)*.Este relatório aponta três questões, as quais devem ser levadas em consideração na avaliação de indicadores de sustentabilidade. O relatório oferece orientações radicais em termos do que supunha quase todos os observadores: 1) o PIB (ou PnB) deve ser inteiramente substituído por uma medida bem precisa de renda domiciliar disponível, e não de produto;2) a qualidade de vida só pode ser medida por um índice composto e sofisticado, que incorpore até mesmo recentes elementos de análise como o novo ramo denominado de economia da felicidade; 3) a sustentabilidade exige um pequeno grupo de indicadores físicos, e não de malabarismos que artificialmente tentam precificar coisas que não são mercadorias (VEIGA, 2010).

Nessa direção, Casalinho (2003, p.134) salienta que questões envolvendo a determinação das famílias agricultoras, em busca de uma agricultura diferenciada, precisam trazer benefícios econômicos à família e, portanto, não devem ficar, somente, na ousadia, nas atitudes e na determinação dos agricultores em busca de uma agricultura que seja ecologicamente aceitável, economicamente viável, socialmente justa, solidária e adaptável. Mas gerar o desenvolvimento de uma atividade agrícola que recupere, mantenha ou melhore a qualidade dos recursos

naturais disponíveis, a fim de produzir não só para garantir a reprodução da família, mas que seja capaz de gerar excedentes.

No que se refere à avaliação dos indicadores econômicos para a sustentabilidade dos agroecossistemas das famílias camponesas atém-se como primeira referência o trabalho de análise do Desenvolvimento Microrregional Sustentável (DMS) de Sepúlveda (2005),quando se refere à dimensão econômica, na perspectiva multissetorial das atividades primárias, do processamento, do comércio e do uso dos recursos naturais relacionando-os com a capacidade produtiva e com o potencial econômico das regiões e microrregiões.

Aqui a capacidade de gestão dos produtores é um componente fundamental para garantir o sucesso da transformação produtiva, reforçando ainda que o debate sobre um modelo de desenvolvimento rural sustentável passa necessariamente pelo tipo de política agrícola a ser incentivada pelo governo ou não.

A segunda referência está no trabalho de Silva (2008, p. 77) ao reforçar que a avaliação da dimensão econômica de agroecossistema sustentável deve estar relacionada com indicadores articulados à capacidade produtiva e seu tamanho econômico, como principal objetivo da abordagem desta dimensão, de caráter mais quantitativo. A eficiência produtiva do agroecossistema (produtividade) e sua manutenção no tempo (estabilidade) complementam uma leitura crítica do desempenho dos agroecossistemas, além de conferir as peculiaridades ligadas aos tipos de relações de trabalho estabelecidos (equidade).

c) Dimensão social

Segundo Silva (2008), a dimensão social em um agroecossistema está relacionada ao projeto de vida familiar, seja ele coletivo ou individual. E, que reconhecer a importância do contexto social, passando pela avaliação de como as pessoas acessam cidadania e quais os maiores obstáculos enfrentados por este grupo social. O autor pressupõe a equidade como um elemento essencial, afirma ainda que a boa qualidade de vida também proporciona maior capacidade produtiva para o agroecossistema, consolidando um projeto familiar de fixação no seu lote.

Verona (2008) dá ênfase ao estudo sobre a mão de obra como parâmetro de avaliação de sustentabilidade, tendo em vista que esta em um agroecossistema é

de grande importância, particularmente quando se trata da análise de sustentabilidade. O autor cita Leite (2005) para se referir às transformações do atual cenário da agricultura brasileira, que está subordinada às estratégias industrializantes, corroborando uma rápida modificação do quadro demográfico nacional, que em 50 anos inverteu as participações das populações rural e urbana no país (de 70% de habitantes residentes no meio rural em 1930 para pouco menos que um terço da população total em 1980).

Esses autores verifica rama disponibilidade de bens e de serviços essenciais em um determinado agroecossistema, referindo-se a indicadores relacionados ao balanço social. Neste contexto há diversos entendimentos relevantes, principalmente quando se trata de bens e serviços. Dayli (1997) discute os bens e serviços ambientais como condições e processos, através dos quais os ecossistemas naturais e as espécies que o compõem mantêm e suprem a vida humana. Este conceito engloba o fornecimento, oferta, produção, proteção ou manutenção de um conjunto de bens e serviços que as pessoas consideram ser importantes (CHEE, 2004).

Para Boyd e Banzhaf (2007) os serviços ambientais não são os benefícios que os humanos obtêm dos ecossistemas, mas sim, os componentes ecológicos diretamente consumidos ou usufruídos que proporcionam bem-estar humano. Sob essas bases, Fisher *et al*. (2009)“propõem que os serviços ambientais sejam aspectos dos ecossistemas utilizados (ativa ou passivamente) para produzir bem-estar humano”. Reforçam ainda, que é preciso uma definição consistente e importante base ecológica, pois os serviços dos ecossistemas são uma função de interações complexas entre as espécies e seu ambiente abiótico, uso e utilização de padrões complexos e percepções diferentes por parte dos beneficiários.

Segundo Albé (2002), quando se refere a indicadores sociais ou qualidade de vida deve-se levar em conta as necessidades da melhoria de vida social da família, tais como: escolaridade, saúde, estradas, energia elétrica, transporte coletivo, além disso, as mudanças na assistência técnica e nas políticas públicas agropecuárias. Isto porque, a maioria do poder público, através de suas secretarias é responsável por fiscalizar e dar suporte a essas necessidades das famílias.

E essas informações podem ser coletadas através de instrumento de pesquisa aplicado na forma de entrevistas, utilizou-se o questionário PLAMUDES - Planejamento municipal integrado visando ao desenvolvimento sustentável -

(FOREMA, 2000 apud ALBÉ, 2002), levando em consideração que o mesmo deve ser adaptado a realidade do lócus da pesquisa.

CAPÍTULOIII

3 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O procedimento metodológico deste trabalho foi desenvolvido através do método participativo, orientado com base nos pressupostos de Morin (1999 e 2001) e Albé (2002). Neste sentido a contribuição e participação das instituições de ensino, pesquisa e extensão[33], juntamente com os representantes dos empreendimentos e as famílias sujeitos da pesquisa, tiveram papel importante na troca de informações geradas durante o processo de levantamentos dos dados primários e secundários.

Neste sentido o estudo aprofundou-se nas bases sustentadas em procedimentos metodológicos, através da formulação de instrumento de avaliação e análise da sustentabilidade dos agroecossistemas, por meio de técnicas e instrumentos de pesquisa, elaboração de questionário como perguntas abertas, que deram origem para as entrevistas semiestruturadas, observações de campo, coletas de material para análises laboratoriais.

Tratou-se de organizar um conjunto de procedimentos capazes de estruturar o enfoque sistêmico, na medida em que a pesquisa de avaliação de agroecossistema utilizou-se de método complexo, que foi além de uma simples análise focada nas atividades produtivas específicas e setoriais, porém também incorporou as interações entre os agricultores e sua família, os recursos naturais físicos e biológicos necessários à produção e as técnicas utilizadas para sua transformação, utilizando-se, para tanto, categorias agronômicas, econômicas, sociais e ecológicas, que configuram um enfoque sistêmico, como comentam Mazoyer e Roudart (2010).

[33] Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Pará (IFPA-Campus Castanhal), através do projeto intitulado Implantação de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos em área de produção familiar na Várzea do município de Igarapé-Miri-Pará, executado pelo Núcleo de Estudo em Recursos Florestais (NEFLOR), em cooperação a Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários (INCUBTEC) e a Universidade Federal do Pará – UFPA, através do projeto intitulado Inclusão Sócio-Produtiva e Cultural de Empreendimentos Solidários nos Territórios da Região Metropolitana de Belém, Baixo Tocantins e Nordeste Paraense, executado pelo Grupo de Pesquisa e Extensão Trabalho, Tecnologia Social e Desenvolvimento da Amazônia (GETS), vinculado ao Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – ICSA.

Neste sentido, vislumbram-se os conceitos que levam a definição dos indicadores estudados, tomando como referência Morin (1999) ao defender o norte do paradigma ecológico e o enfoque sistêmico que, segundo Capra (1996), conduz a soluções sustentáveis, sob um *approach* que determina o aproveitamento integrado da produção animal e vegetal, que por sua vez norteia a sustentabilidade da agricultura familiar camponesa nos agroecossistemas de várzeas do município de Igarapé-Miri.

Neste contexto, de início, buscou-se entender a complexidade dos agroecossistema familiar camponês, como todo e como parte, inseridos no contexto local e regional, a fim de compreender suas inter-relações.

> Uma característica valorizada em uma proposta de investigação aplicada (por exemplo, em que o objeto avaliado é o sistema de produção), refere-se ao fato de que, além do conhecimento técnico, também deve ser considerado e valorizado o saber do agricultor acumulado ao longo de sua vida que, geralmente, pauta suas opções de condução da unidade produtiva, com razões e justificativas que, muitas vezes, não são percebidas pelo técnico. Assim, entende-se que devem ser buscadas metodologias que promovam processos participativos na condução de qualquer monitoramento ou investigação (DEPONTI, ECKERT, AZAMBUJA, 2002, p.47).

Por isso o estudo se fundamentou em quatro conceitos básicos: sustentabilidade, agricultura camponesa, agroecologia e agroecossistema. Para a operacionalização desses conceitos utilizou-se de estudos que pudessem dar embasamento à pesquisa acerca dessas definições, e assim buscando fundamentos práticos, no propósito da construção do entendimento do que poderemos considerar como avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de várzea da agricultura camponesa.

> A metodologia usada para definir quais indicadores tem importância deve considerar o ambiente, além de avaliar a realidade em questão. Por outro lado, quando um conjunto de indicadores é estabelecido, é essencial que esses privilegiem as interações entre os componentes e suas dimensões, refletindo o sistema na sua forma mais global, sem desconsiderar as partes, portanto devem privilegiar uma abordagem sistêmica (ALBÉ, 2002, p.4).

Percebeu-se então que para dimensionar os limites do estudo sobre indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas de várzeas, utilizando-se das práticas da produção familiar camponesa nos diferentes agroecossistemas de

várzeas, a pesquisa também exigiu uma construção interdisciplinar, para que pudesse ser compreendida a natureza da complexidade e do enfoque sistêmico das práticas de manejo ecológico da produção familiar camponesa desenvolvida em diferentes agroecossistemas, sob um olhar voltado para a sustentabilidade, no sentido de buscar uma interface de diferentes conhecimentos, na tentativa da contribuição das diferentes disciplinas.

> A interdisciplinaridade traduz o desejo de superar as formas de apreender e transformar o mundo, marcadas pela fragmentação do conhecimento organizado nas chamadas disciplinas. Esta crítica está dirigida a toda uma maneira de conhecer, marcada por uma racionalidade muito particular, também chamada de instrumental, que instituiu um lugar de poder, de onde os seres humanos passaram a olhar para o mundo e a natureza (CARVALHO, 1998, p.11).

Segundo Altieri (1998), quando se trabalha com indicadores de sustentabilidade dos pequenos produtores deve-se estabelecer no mínimo quatro critérios, isso independe de qual método está sendo utilizado na pesquisa para avaliar essa sustentabilidade, são eles: 1) manutenção da capacidade produtiva do agroecossistema; 2) conservação dos recursos naturais e da biodiversidade; 3) fortalecimento da organização social e, como consequência, diminuição da pobreza; 4) fortalecimento das comunidades locais, preservando suas tradições, seu conhecimento e garantindo sua participação no processo de desenvolvimento.

Neste momento apresentam-se aspectos definidos em coletivo, de acordo as observações feitas em trabalho de dissertação, monografias da equipe GETs/UFPA/IFPA Campus Castanhal/NEA/INCUBTEC/PITCPES, realizadas nas duas ilhas, lócus da pesquisa. Chegou-se a uma definição dos devidos indicadores abordando os atributos da sustentabilidade e as dimensões econômica, ecológica e social dos agroecossistemas estudados (MASERA *et al*. 1999).

Com base nesses conceitos se utilizou dos fundamentos do “Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade” (MERMIS), como eixos da análise em estudo.

No desenvolvimento do trabalho foram construídos sete indicadores de sustentabilidade composto[34]: produtividade e rendimento; preço e venda; evolução

[34]Segundo Verona (2008) a situações importantes sobre a metodologia de construção de indicadores compostos são apresentadas por Freudenberg (2003) apud Verona (2008). O qual afirma que os indicadores compostos apresentam muitas dificuldades metodológicas que devem ser confrontadas e que podem ser trabalhadas para produzirem resultados desejáveis. Ainda segundo

patrimonial; qualidade do Solo; Vegetação; qualidade de Vida; nível de organizacional; segurança alimentar.

Para a operacionalização dos conceitos citados acima, assim como os demais que ainda estão por vir nos próximos capítulos foram estudos clássicos, assim como autores que discutem os conceitos a nível nacional e internacional, também usou-se da pesquisa on-line em site que disponibilizam materiais a respeito do tema. Esta revisão bibliográfica contribuiu para o embasamento à pesquisa, acerca das definições, e fundamentos práticos, no propósito da construção do entendimento do que poderemos considerar como um manejo agroecológico de agroecossistema de várzea sustentável.

Os dados primários da pesquisa foram coletados a campo através de entrevistas semiestruturadas, questionários, observações de campo, análises laboratoriais, sistematizados e apresentados através de gráficos; analise estatístico e construção de gráfico radial. Está etapa teve como importância as observações de campo, que proporcionou a vivencia com às famílias e o estudo mais aprofundado dos agroecossistemas e uma aproximação à realidade do sujeito da pesquisa.

A pesquisa utilizou-se de dados secundários, com bibliografias de trabalhos realizados por diversos autores que discutem a temática sustentabilidade de agroecossistemas de várzeas, além disso, também utilizou-se de informações já sistematizados, através de aplicação de questionários socioeconômicos semiestruturados executado pela equipe da INCUBITEC/IFPA/Castanhal. No período de 2013 a 2014, que contribuíram de marco orientado para definições dos indicadores pesquisado.

3.2 ESCALAS ESPACIAL E TEMPORAL DA ÁREA DA PESQUISA

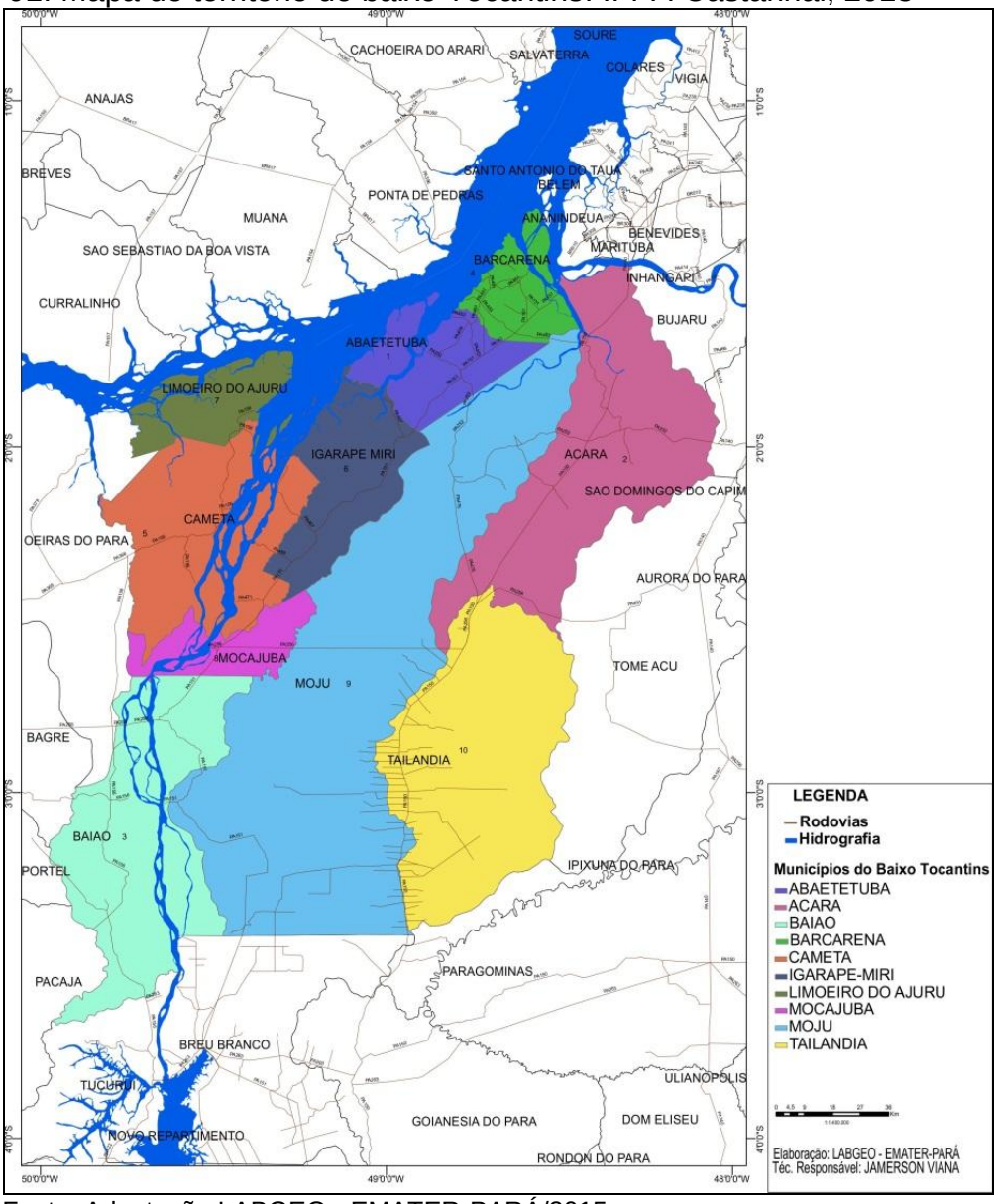
Hoje o município de Igarapé-Miri, está localizado no território do Baixo Tocantins (Figura 01), junto com mais oito municípios que se constituíram historicamente dos mesmos ciclos econômicos, anteriormente relatados. Segundo Cardoso *et al*. (2007), o Território do Baixo Tocantins é composto por áreas de várzea (ilhas) e terras firmes, caracterizadas por uma extensa relação da

---

Verona (2008) enfatiza que o autor, também afirma que há viabilidade no uso deste tipo de indicador para diversos tipos de estudos, com as mais diversas escalas de abrangência.

população com o meio natural. Sua população reside em área de várzea, sob o modo de vida ribeirinho, dependente da acessibilidade fluvial, da pesca, do extrativismo e da agricultura familiar.

Figura 01: Mapa do território do baixo Tocantins. IFPA-Castanhal, 2015

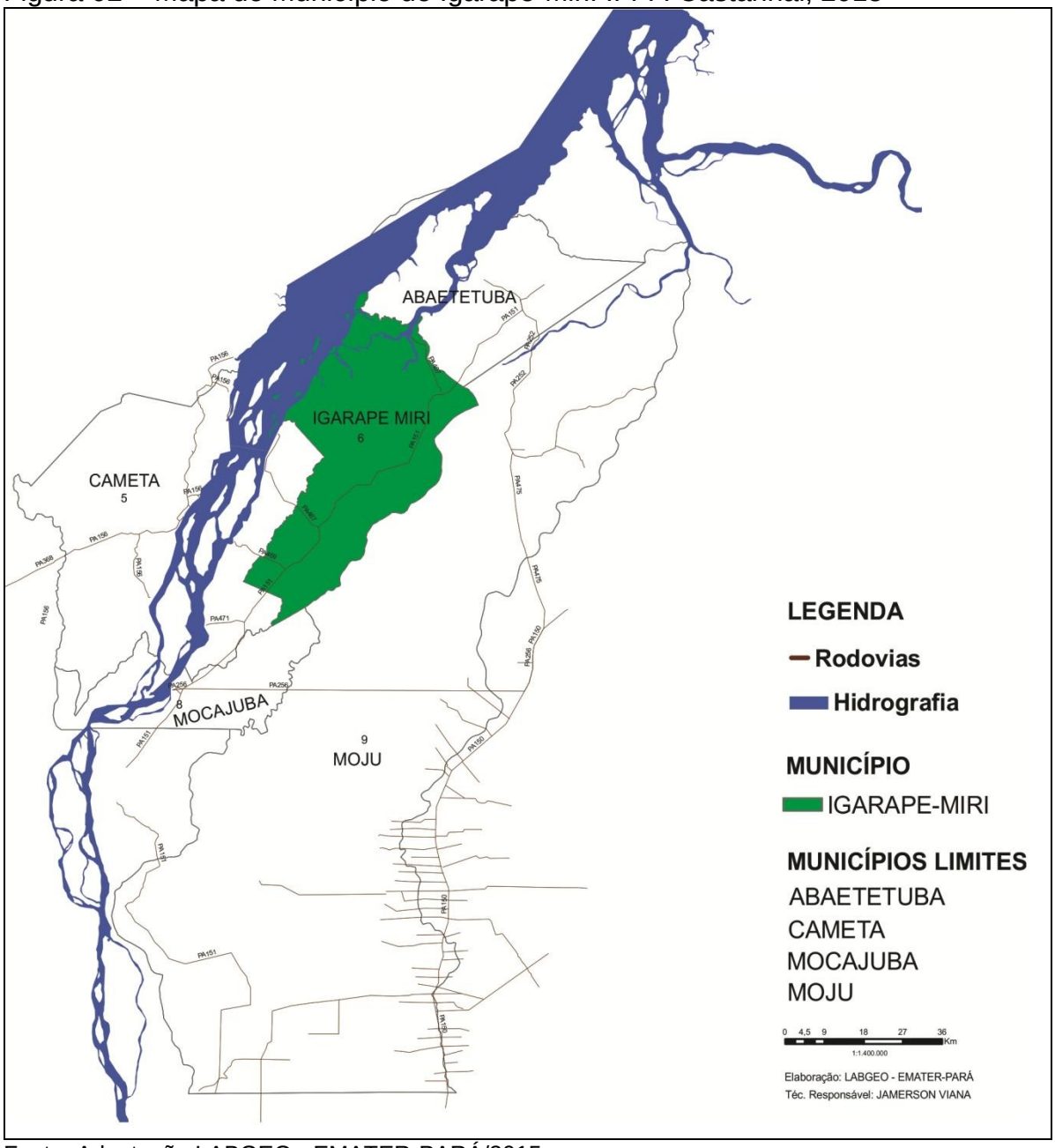


Fonte: Adaptação LABGEO - EMATER-PARÁ/2015

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) o município de Igarapé-Miri, está localizado na Mesorregião Nordeste Paraense e à Microrregião de Cametá. Ao Território do Tocantins (SDT) e ao Baixo Tocantins pela sociedade local. As Coordenadas Geográficas: 01º 58’33” de latitude Sul e 48º 57’ 39” de longitude a Oeste de Greenwich. Encontrasse no limite territorial ao Norte: Município de Abaetetuba; A Leste: Município de Moju; Ao Sul: Municípios de

Cametá e Moju; A Oeste: Municípios de Cametá e Limoeiro do Ajuru. Com uma estrutura territorial composta de dois distritos: a sede do município e a Vila Maiauatá (Reis, 2008).

Figura 02 – Mapa do Município de Igarapé-Miri. IFPA-Castanhal, 2015



Fonte: Adaptação LABGEO - EMATER-PARÁ/2015

Ainda sobre a colonização desse território Cardoso (2007) afirma ter constituído por um campesinato, possivelmente, sendo um dos primeiros do Brasil, fruto da política colonial de descimentos e fortins que visava defender a região extremamente inóspita aos olhos europeus e barrar o trânsito fácil dos rivais

espanhóis. Assim como, dos franceses e holandeses que já haviam navegado por estas porções territoriais, deixando genes e história entre a população local.

No que diz respeito aos aspectos físico e territorial do município de Igarapé-Miri, apresentam-se bastante diversificados, resultado das alterações e efeitos da antropização advindos das diversas atividades produtiva, já realizadas nesses territórios (exploração florestal, atividades de exploração madeireira, extrativismo vegetal, pesca artesanal, monocultivo da cana de açúcar e arroz, exploração desordenada do palmito de açaizais nativos e por último a produção de Açaí (*Euterpe oleracea*) nativo, intercalado a outras culturas perenes e essências florestais). Toda essa dinâmica de produção e reprodução é desenvolvida em uma área territorial de 1.996,82 km² e uma densidade demográfica de 30,87 hab/Km² (Reis, 2008).

É um município de clima quente e úmido, apresentando temperaturas elevadas, com média anual de 27º C. Seu solo é considerado Latossolo amarelo distrófico, textura média e argilosa; Podzol hidromórfico e concrecionários lateríticos indiscriminados distróficos, textura indiscriminada. Uma vegetação pouco resta da cobertura florestal primitiva, que pertence ao subtipo Floresta densa de terra firme. Florestas secundárias, intercalada com cultivos agrícolas.

Igarapé-Miri tem uma topografia pouco elevada, tendo como referência a sede municipal, que atinge 20 metros de altitude, formado por uma geologia de sedimentos do terciário (formação barreiras), na porção continental, e sedimentos do Quaternário antigo e recente, nas áreas de várzeas e ilhas fluviais e relevo Grande simplicidade, representado por formas típica de tabuleiros (baixos platôs), terraços e várzeas, que fazem parte da unidade morfo estrutural do Planalto rebaixado da Amazônia (Baixo Amazonas), e banhado pelo rio Meruú.

Sua principal cultura está relacionada às manifestações religiosas apresentadas na festa em homenagem à padroeira, Nossa Senhora de Santana e Festival do Açaí.

Estima-se que o Município de Igarapé-Miri levou aproximadamente uma década de estagnação econômica, pós-ciclo da cana de açúcar (*Saccharum* L.) para que, ocorresse um novo ciclo econômico, desta feita com o produto nativo da região, com valor cultural das famílias ribeirinhas, e que além disse se tornou uma potencia econômica no município, isso porque é um produto de baixo custo de financeiros, tendo em vista que o desenvolvimento dos açaizais ocorre através das

influências das marés, que fertilizam os solos e automaticamente as árvores de açaizais.

E por ser um produto nativo da região se desenvolve muito bem intercalados a outros cultivos, o que contribui para diversificação da produção antes ocupada apenas pelo monocultivo da cana de açúcar ou plantação de arroz. Verifica-se atualmente nessa região uma economia da diversificação como carro chefe a produção de açaí (*Euterpe oleracea).* Acompanhados por implantação de projetos voltados para o desenvolvimento sustentável com objetivo da diversificação da produção agrícola (REIS, 2008).

Todo esse processo de desenvolvimento econômico do município assim como da Microrregião do Baixo Tocantins, têm gerado inúmeros debates através de fórum e plenárias de discursão o que também vem contribuindo para diversos temas de discursão acadêmica e políticos. Segundo Reis esta região também é palco da implantação de grandes projetos que estão levando a desmatamento, poluição dos rios, violência, desemprego, contaminação dos solos. O que afetam em termos sociais econômicos e ambienteis para o desenvolvimento do território do Tocantins de forma integrada (COSTA, 2000; CARDOSO *et al*. 2007; BARBOSA *et al*. 2005; REIS, 2008).

Dados do Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios, segundo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013), entre os Censos Demográficos de 2000 e 2010 a população do município de Igarapé Miri ampliou, sua taxa de 1,00% ao ano, passando de 52.599 para 58.077 habitantes. Dos quais 45,12% o equivalente a 26.205 habitantes residem na área urbana e 54,88% o equivalente a 31.872 dos habitantes residem nas áreas rurais. Desse total 51,09% o equivalente a 29.674 são homens e 48,91% o equivalente a 28.403 são mulheres. Sua área da unidade territorial de 1.996,790 Km² com uma densidade demográfica em 2010 de 29,08 hab/Km² (IBGE, 2010).

Dados do IBGE de 2011, também demonstram um crescimento bastante relevante ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) deste município, que passou de 0,416 em 2000 para 0,547 em 2010 – uma taxa de crescimento de 31,49%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 77,57% entre 2000 e 2010.

Quando se refere à questão educacional do município verifica-se que a proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos, indica a situação da educação entre a população em idade escolar do Estado e compõe o IDHM Educação. Em 2010, 63,28% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 48,84% e, em 1991, 64,13%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 3,13% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 0,92% e, em 1991, 0,00%. Uma taxa de 18,70% o que equivale a 7143 da população analfabeta e 81,3% o que equivale a 31.061 da população alfabetizada sendo que dos analfabetos 11,85% estão na área urbana e 24,73 estão na área rural(IBGE, 2011).

No que se referem à renda per capita média do município, dados do (IBGE, 2011), aponta um crescimento de 37,72% nas últimas duas décadas, passando de R$ 142,56, em 1991, para R$ 164,45, em 2000, e para R$ 196,34, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 1,70%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,60%, entre 1991 e 2000, e 1,79%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 67,99%, em 1991, para 63,17%, em 2000, e para 53,09%, em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 42,60% trabalhavam no setor agropecuário, 0,00% na indústria extrativa, 8,66% na indústria de transformação, 3,90% no setor de construção, 0,35% nos setores de utilidade pública, 14,68% no comércio e 25,54% no setor de serviços (IBGE, 2011).

No que se refere à infraestrutura, o município de Igarapé-Miri tem precária infraestrutura, não possui um sistema rodoviário padronizado. Outra grande deficiência é a precária situação das estradas rurais, o que dificulta muito o escoamento da produção e o transporte de insumos (REIS, 2008). Sua produção é escoada via terrestre através das PAs, vicinais e via fluvial por diversos rios que passam pelo município o qual também dá acesso a capital do estado Belém Pará.

Segundo dados do IBGE (2011), em 2008 os principais produtos da extração vegetal e silvicultura, foram: o açaí, com 6.500 toneladas (o que representou a entrada no município de estimados 9,75 milhões de reais), a madeira para lenha com uma extração estimada 16.000 m³, seguido do palmito com uma extração de

450 toneladas, as fibras de buriti com 226 toneladas, a madeira em tora com 25 m³ e a produção de carvão com 21 toneladas.

O modo de vida atual dos moradores do município de Igarapé-Miri, guarda similaridades e, ao mesmo tempo, bem distinto de outras comunidades rurais amazônicas, principalmente se comparado com outras cidades do nordeste paraense e maior ainda se comparados com comunidades rurais de municípios compostos predominante de pessoas que migraram nos últimos quarenta anos para o Estado do Pará, como na região Sul e Sudeste (SACRAMENTO, 2011, p. 89).

Foi a partir da organização social dos trabalhadores rurais do município de Igarapé-Miri, que se instituiu uma forte cooperação entre os agricultores camponeses expressado num conjunto de associações, cooperativas e movimentos sociais voltados para as práticas do desenvolvimento local sustentável. Destacam-se neste contexto a atuação do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Igarapé-Miri – STTRMI, Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Igarapé-Miri (MUTIRÃO), Associação de Mulheres de Igarapé-Miri (ASMIM), Cooperativa de Desenvolvimento do Município de Igarapé-Miri (CODEMI), e Cooperativa Agrícola dos Empreendedores Agrícolas de Igarapé-Miri (CAEPIM).

3.2.1 Meios de avaliação da sustentabilidade

A busca de um enfoque metodológico[35] para a avaliação de sustentabilidade está intrinsicamente relacionada com a construção de indicadores de sustentabilidade. Para Almeida e Marzall (2000) o uso de quadros de indicadores de sustentabilidade consiste numa ferramenta metodológica que busca a obtenção e sistematização de informações úteis sobre um determinado meio, como um agroecossistema, por exemplo, percebendo sua dinâmica de transformação principalmente no que se refere a ações antrópicas realizadas sobre o mesmo.

[35]Sanches (2009) indica a existência de quatro enfoques metodológicos em desenvolvimento: Indicadores de sustentabilidade, tendências temporais, resiliência e sensibilidade e simulação.

No entanto muitos autores chamam atenção para os desafios existentes quando se refere em construir metodologias para avaliação da sustentabilidade, porque se trata de uma abordagem ampla e multidisciplinar (MASERA *et al*. 1999).

O desenvolvimento de metodologias apropriadas para avaliação de sustentabilidade é ainda desejável, sendo um desafio conseguir abordar um conceito tão amplo e multidisciplinar (MASERA *et al*. 1999)

Os indicadores de sustentabilidade correm o risco de serem ilegítimos, se não forem devidamente equalizados, ponderados, não considerarem processos essenciais, ou serem elaborados carregados de juízo de valor. Entendendo que a seleção de indicadores de sustentabilidade seja uma etapa do processo de avaliação de sustentabilidade, esta será balizada por um marco metodológico que irá guiar o desenvolvimento deste processo (SANCHES, 2009).

3.2.2 O MESMIS como marco metodológico de avaliação de sustentabilidade

Para entender as profundas modificações nas intervenções humanas dos diferentes agroecossistemas, da produção familiar camponesa, principalmente, quando se refere à sustentabilidade, é necessário que se realize estudos para selecionar os indicadores adequados, a fim de construir processos de análises e comparação, utilizando-se de determinado marco de medição de avaliação dos benefícios e os danos causados pelos diferentes manejos realizados nesses agroecossistemas. Muitas ferramentas são utilizadas como marco de avaliação de agroecossistemas. Para Bell, Morse (2008), um marco metodológico de medição de sustentabilidade (ou sistema de indicadores) se apresenta em uma estrutura analítica que serve de apoio a esta avaliação, incluindo as etapas de escolha, desenho, e interpretação de indicadores, assim como a capacidade de gerar um resultado sintético dos dados em vista de um propósito.

Hoje já existe uma quantidade significativa de marcos metodológicos, utilizados como ferramenta de avaliação de sustentabilidade mediante indicadores, que se diferenciam em algumas características, que são próprias de si, para facilitar a aproximação ao máximo do estudo de determinadas finalidades e realidades específicas (Quadro 01).

Quadro 01 – Os principais e diferentes marcos de avaliação da sustentabilidade

Marco	**Enfoque**	**Dimensão avaliada**	**Período de avaliação**	**Escala de Análise**	**Processo de seleção de indicadores**	**Avaliadores**	**Integração (Obtenção de índices)**	**Grau de utilização**
FELSM (1983)	Normativo (orientado a objetivos)	Econômica Ambiental	*ex –post*	Nacional	*Bottom-up*	Consultores ext. Atores locais	Não integra	Alto
IICA (1993)	Analítico (relação causa-efeito)	Econômica Ambiental	*ex –post*	Institucional	*Top-down*	Consultores ext.	Não integra	Baixo
PSR & DPSIR (1994 & 1995)	Analítico (relação causa-efeito)	Ambiental	*ex –post*	Nacional Regiona	*Bottom-up*	Consult ext. Atores locais	Índice agregado	Alto
CIFOR (1999)	Normativo (orientado a objetivos)	Econômica Ambiental	*ex –post*	Nacional Regional	*Top-downBottom-up*	Consultores ext. Atores locai	Não integra	Alto
MESMIS (1999)	Normativo (orientado a objetivos)	Econômica Ambiental Social	*ex -post ex – ante*	Sistema Agrário Agroecossistem a	*Bottom-up*	Consult ext. Diversos setores	Integra (uso de gráficos AMOEBA)	Muito Alto
INSURE (2005)	Sistêmico	Econômica Ambiental Social Institucional	*ex –post*	Regional	*Top-down*	Consultor ext.	Integra (uso de gráficos de pizza) Integra (uso de gráficos de pizza)	Baixo
SAFE (2007)	Normativo (orientado a objetivos)	Econômica Ambiental Social	*ex-post*	Sistema Agrário Agroecossistem a Parcela	*Top-downBottom-up*	Consultores ext. Atores locais	Integra	Desconhecido

Fonte: Adaptado de SANCHES (2009)

Hardi e Zdan (1997) dizem que, primeiramente, qualquer marco metodológico parte da adoção de um determinado tipo de modelo conceitual a partir do qual se procura analisar a realidade observada.

Karmenbauer (2009) apud Sanches (2001), quando se refere ao tipo de avaliação que está se analisando: a) **analítico** baseado em modelos causais que buscam identificar as relações de causa e efeito de um sistema, partindo do pressuposto que o sistema ambiental provê os recursos naturais para os processos de produção em função de demandas de produção e consumo; b) **sistêmico** baseado num enfoque em que se interpreta o sistema socioeconômico como parte integrante do ecossistema, no qual as regras ecológicas determinam as regras econômicas e sociais; e c) **normativo** baseado em modelos hierárquicos em que o conceito de sustentabilidade é ditado por um aspecto multidimensional englobando os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Isso leva a uma demanda de integração dos resultados, no propósito de uma avaliação de sustentabilidade, que possa se apresentar na etapa final, porque tem uma importância vital, como ferramenta na tomada de decisão dentro do agroecossistema. Jesinghaus (1999) refere-se a isso como uma função analítica de um sistema de indicadores, sendo os resultados expostos através do agrupamento coerente das informações em matrizes, gráficos ou índices.

Daí a importância do Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) por ser um modelo de marco metodológico normativo com o objetivo de avaliar projetos agropecuários e florestais, manejados de forma individual ou coletiva, visando tornar operativo o conceito de sustentabilidade na busca de um desenvolvimento amplo (multidimensional) das comunidades rurais (MASERA *et al*. 1999).

Como proposta metodológica esta dissertação se utilizou do método denominado MESMIS, “Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” que tem como precursores os autores (MASERA *et al*. 1999).

O MESMIS é uma ferramenta metodológica criada como alternativa, para avaliaras várias dimensões da sustentabilidade de um agroecossistema. Esta metodologia resultou em diversos trabalhos multi-institucional, interdisciplinar e integrador, coordenado pelo Grupo Interdisciplinar de Tecnologia Rural Apropriada

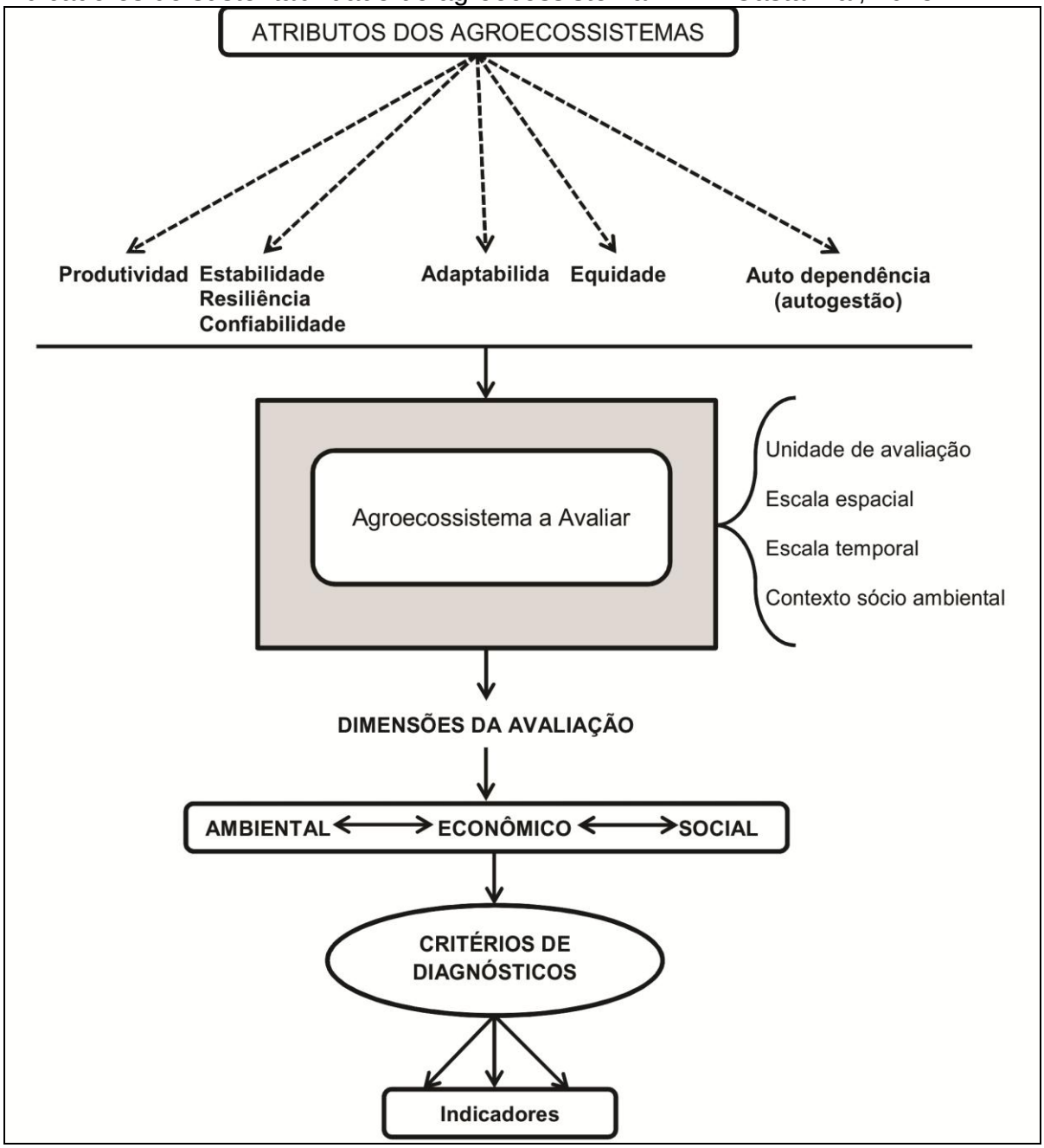
(GIRA) do México, proposto a projetos florestais, agrícolas e pecuários (DEPONTI, ECKERT, AZAMBUJA, 2002, p. 46).

Este método tomou importância na medida em que se exigiu uma análise de agroecossistema da agricultura familiar camponesa, principalmente quando se trata de atividades com base ecológica e indicadores capazes de avaliar agroecossistemas complexos (VERONA, 2008 e SILVA, 2008). Os autores referenciam trabalhos como o de Alonso & Guzmán, 2006, quando se utilizam dos MESMIS para comparar os agroecossistemas de base ecológica e agroquímica; e Sarandón *et al*. 2006; Astier *et al*. 2002; Colaço-de-Rosário e Costa, 2006; Corrêa, 2007; Verona, 2008 que utilizam-se do MESMIS para o desenvolvimento de indicadores capazes de avaliar os agroecossistemas complexidade em torno da sustentabilidade.

O MESMIS permite a identificação de padrões sustentáveis de desenvolvimento que considerem aspectos técnicos, ambientais, econômicos e sociais (DEPONTI; ECKERT; AZAMBUJA, 2002, p. 46).

Para melhor compreender o método MESMIS se faz necessário seguir alguns aspectos básicos, que merecem serem observados de forma especial, um deles diz respeito aos atributos de sustentabilidade e sua relação com os critérios de diagnósticos, construído a partir do entendimento detalhado dos agroecossistemas em estudo e busca de conhecimento dos pontos críticos. É a partir desses aspectos que se busca selecionar com êxito os indicadores de sustentabilidade, abordando as dinâmicas socioeconômicas e ambientais (VERONA, 2008).

Figura 03 – Esquema geral do método MESMIS: relação atributos, dimensões e indicadores de sustentabilidade do agroecossistema. IFPA-Castanhal, 2015.



Fonte: Adaptado de Masera, Astier e López-Riadura (1999).

Em acordo as orientações direcionadas na aplicação do método MESMIS. Seguiram-se neste trabalho os seguintes passos descritos abaixo e ilustrados na Figura 04.

1) Realização do estudo detalhado dos agroecossistemas a ser avaliado, Identificando os sistemas de manejo, suas características e contexto socioeconômico e ambiental;

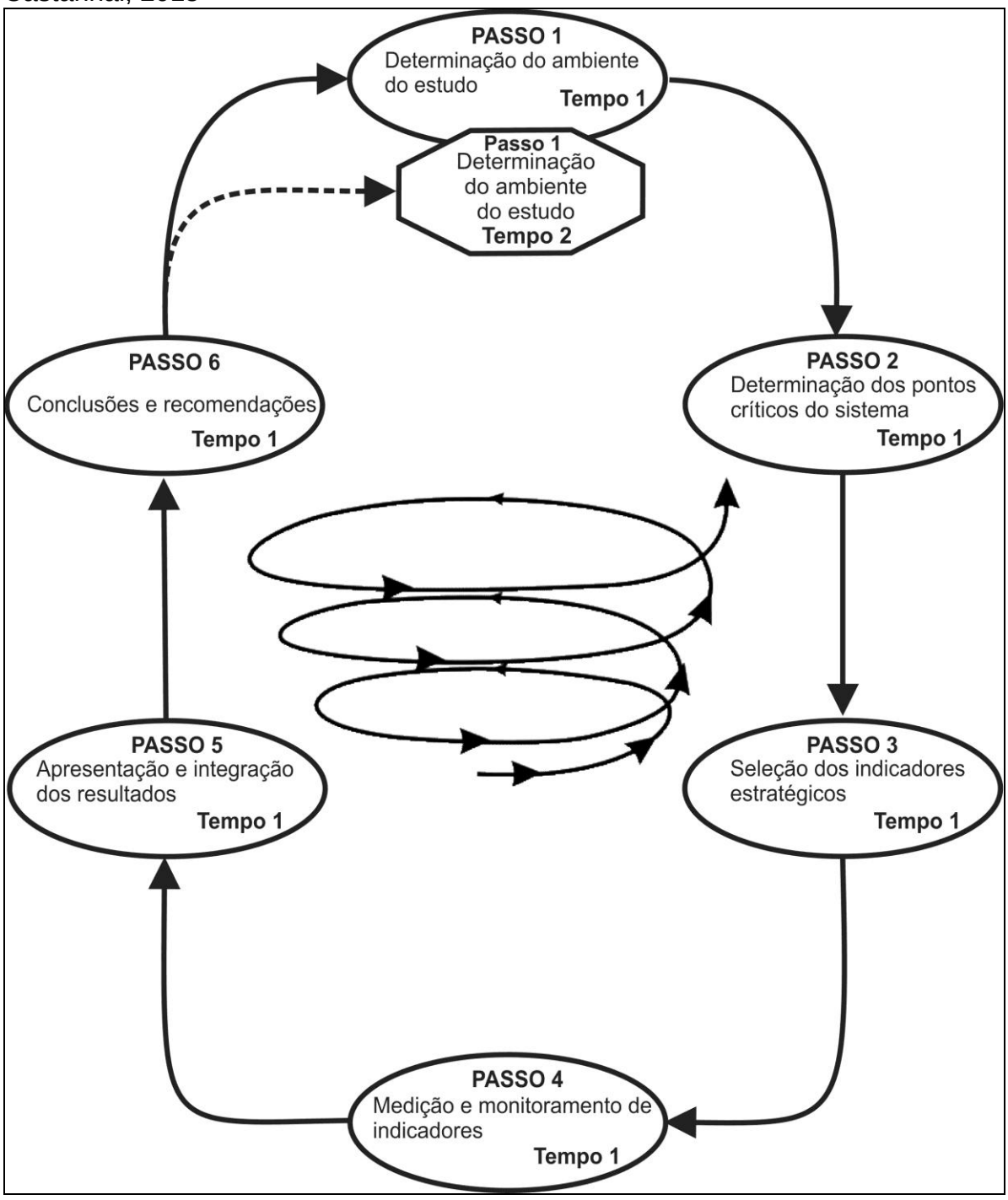
2) Verificação dos pontos críticos existentes nos agroecossistemas a partir do estudo avaliados: neles foram observados os fatores negativos que envolvem sua sustentabilidade;
3) Escolha dos indicadores de avaliação a partir dos critérios de diagnósticos: este momento foi definido através dos indicadores estratégicos com os quais foram realizadas as avaliações. Definiu-se o uso de indicadores de sustentabilidade compostos (ISCs)[36].
4) Realização da mensuração dos indicadores, usando-se de formulação de instrumentos de avaliação, para obter e quantificar, as informações, de origens qualitativas e quantitativas;
5) Apresentação e integração dos resultados: os resultados foram analisados em acordo apresentados pelos agroecossistemas, usar-se da estatística através da Análise do desvio padrão e analise de variância. Para apresentação dos resultados desta avaliação utilizou-se de gráfico tipo radial (ameba). Foram apresentados nesta etapa, os principais obstáculos para a sustentabilidade, e os pontos positivos que os favorece;
6) Indicações gerais para os agroecossistemas: nesta etapa é apresentada uma síntese da avaliação e com isso propor alternativas no sentido de fortalecer a sustentabilidade dos sistemas de manejo, a proposta é criar diretrizes que oriente as famílias em dar continuidade de futuras avaliações em acordo às modificações realizadas nos agroecossistemas.

As seis etapas desenvolvidas sob o método MESMIS, contribuiu significativamente para o entendimento das demandas de âmbitos econômicos sociais e ecológicas dos agroecossistemas. Deles observaram-se, os aspectos positivos e negativos que demandaram uma série de recomendações que deram início ao redesenho dos agroecossistemas voltados ao acompanhamento da sustentabilidade no sentido de pensar para o futuro. Desta forma gera-se um novo

[36] Segundo Freudenberg (2003) apud Verona (2008) os indicadores se classificam em: 1) Individuais - como sendo uma forma de menu, com indicadores isolados ou um banco de dados estatísticos; 2) Temáticos - como indicadores individuais que são agrupados em conjunto considerando suas características acerca de um específico tema ou área. Este modelo de avaliação requer uma identificação de determinados tipos de indicadores que estão ligados ou relacionados de alguma forma específica. Geralmente, esta proposta apresenta os indicadores isoladamente, ao invés de sintetizado em um indicador composto; 3) Compostos - formados quando os indicadores temáticos são sintetizados em um índice e apresentados como uma média composta simples.

ciclo de estudos, o que permitirá um monitoramento e acompanhamento constante do agroecossistema (VERONA, 2008).

Figura 04 – Ciclo de avaliação da sustentabilidade pelo método MESMIS. IFPA-Castanhal, 2015



Fonte: Adaptado de Masera, Astier e López-Riadura (1999).

3.3 COLETA DE INFORMAÇÕES, MENSURAÇÃO E PARÂMETROS

As coletas de informações dos agroecossistemas foram realizadas através de entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionário: formulário de entrevista para firmar termo de cooperação do estudo (Apêndice 01); questionário para coletas de informações (apêndice 02)[37]; Ficha de Identificação de Amostragem para Analise de Solo (apêndice 03) e Ficha de Levantamento Florístico do agroecossistema (apêndice 04). Além disso, foram criados momentos com perguntas específicas de forma dialogada com os camponeses, no intuito de deixá-los bem à vontade, e assim ganhar a sua confiança, quebrando com isso a barreira da formalidade, na possibilidade de instituir vinculo de confiança.

No que diz respeito à avaliação dos dados qualitativo da pesquisa, esses se firmam no momento em que a entrevista e o levantamento de informações teve o envolvimento de todos os membros familiares, o que proporcionou uma dinâmica voltada para uma quantidade de informações dos agroecossistemas de modo a segurar uma visão geral dos sistemas pesquisados.

Como a pesquisa deste trabalho parte dos documentos elaborados a partir das atividades já realizadas nesta região[38], onde estão presentes os sujeitos da pesquisa, optou-se em trabalhar com os indicadores compostos. Esse processo metodológico permiti um estudo rico em detalhes das unidades de referências e oferece condições para avaliar minuciosamente todas as unidades envolvidas na Rede de Referência (VERONA *et al*. 2007).

Além disso, foi necessário realizar coletas de solos, analisados no laboratório de solos da Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/Oriental). Esse material contribuiu na medição dos indicadores de qualidade de solo.

É importante destacar que a coleta de materiais dos agroecossistemas, teve uma preocupação de realizá-la de maneira que possibilitasse melhor representação possível do local, levando em consideração as diferentes práticas de manejos de cada agroecossistema pesquisado. As coletas foram realizadas com a contribuição

[37]O questionário usado (apêndice 02) foi adaptado do trabalho desenvolvido por Matos Filho (2004), na sua dissertação de mestrado intitulada Agricultura Orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis – SC. Através desse formulário foi possível, que as variáveis coletadas fossem transformadas em valores numéricos, permitindo com isso uma avaliação matemática.

[38] Atividades desenvolvidas pela UFPA e IFPA/Castanhal desde 2005.

dos alunos de graduação em agronomia, vinculados a INCUBTEC do IFPA/Castanhal, com a presença e participação de familiares dos agroecossistemas. Este momento foi importante na medida em que era discutida em conjunto com as famílias a representatividade das amostras coletadas.

Para o estudo de avaliação da sustentabilidade, em acordo com os tipos de indicadores, foram determinados parâmetros que tomados como padrão permitiu realizar as comparações. Respeitando os conceitos, usados pela academia e sua definição com busca em publicações cientificas, além disso, foram levadas em consideração as informações provindas das famílias e em discussão realizado, com os alunos e professores do IFPA/Castanhal/INCUBTEC e da UFPA. Para melhor compreender os parâmetros usados nesta dissertação, serão tratados no capitulo que aborda à construção de cada indicador composto.

Neste sentido através do uso destes parâmetros foi possível quantificar ou transformar os dados coletados, mesmo sendo os dados qualitativos, em números e avaliados com notas de 1,3 e5, onde: 1: condição não desejável (ruim); 3: condição regular (média ou aceitável); e 5: condição desejável (boa).

Verona (2008) chama atenção e para o cuidado na interpretação das notas fazendo alguns apontamentos que são necessários destacarem para o entendimento das notas as condições de avalição da sustentabilidade dos agroecossistema estudados: a) 1 - Não desejável, não representa que o agroecossistema não esteja em condições de reverter o processo que se encontra, mas indica que quanto mais próximo deste nível maior é a dificuldade de alcançar bons resultados quanto a aspecto estudado. Por outro lado, a condição 5 - desejável, não indica que a situação do agroecossistema é impossível de ser melhorada, mas representa que quanto mais próxima deste valor melhor são as suas condições dentro do aspecto estudado.

O estudo desenvolvido dentro dos agroecossistemas e outros momentos junto com o IFPA/Castanhal e UFPA foram registrados e documentados, através dos formulários específicos, fotografias digitais, caderno de campo, relatórios de atividades, material que subsidiaram este trabalho.

Os dados se submeterão a análise estatística experimental dos índices gerais dos indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas estudados, com finalidade de identificar a existência ou não de similaridades entre os agroecossistemas com possíveis variações comportamentais dos referidos

indicadores, que para tanto serão submetidos ao teste de Análise de Variância, objetivando constatar qual o grau de variação entre os indicadores avaliados, e qual a influência no resultado esperado.

Todo este material coletado é sistematizado através deste trabalho, subsidiarão a construção de materiais de formação e construção de diretrizes que recomendarão os agricultores camponeses e da agricultura familiar, através de construção de caderno técnico. Além disso, serão usadas para publicações de leituras recomendadas, palestras, boletins de análises laboratoriais com intuito de contribuir com os diferentes estudos da sustentabilidade, de diferentes agroecossistemas da região amazônica.

3.4 ESCOLHA DA UNIDADE DE ESTUDO

Para a escolha da unidade de estudo deste trabalho, utilizou-se do método de pesquisa participante, pesquisa desenvolvimento e a pesquisa-ação. A pesquisa participante acarretou um acúmulo de conhecimento popular, como contribuição da vivencia da realidade social dos sujeitos estudados. Este método é considerado por Borda (1984) como uma ciência emergente, ou ciência popular que, embora encontre alicerce no senso comum, possuindo validade científica, já tem uma racionalidade própria ao poder demonstrado cientificamente.

Isso demostra ser uma situação complexa na medida em que envolve aspecto da pesquisa participante, a participação do pesquisador e dos participantes que se constitui como elemento do componente de seu alicerce. Neste sentido essa aproximação entre pesquisador e sujeitos da pesquisa ocorreu no momento em que se percebeu uma tendência de características favoráveis à busca de objetivos comuns aos produtores da agricultura familiar camponesa de agroecossistemas de várzea no município de Igarapé-Miri.

Portanto o pesquisador se coloca como sujeito, conjuntamente ao grupo interessado, isso demonstrando que o estudo não está condicionado ao grupo, mas da prática política daquele grupo, conforme salientava Brandão e Steck (2006) conceituando este método como uma pesquisa que é também uma pedagogia que entrelaça atores-autores e que é um aprendizado no qual, mesmo quando haja diferenças essenciais de saberes, todos aprendem uns com os outros e através dos outros.

As reflexões metodológicas trabalhadas na pesquisa priorizaram o trabalho de campo e o respeito ao dado empírico. Cardoso (1986) mostra que somente a valorização do dado qualitativo, por meio da exploração de técnicas qualitativas de investigação nas pesquisas, acentuou e contribuiu para a pobreza técnica e seu distanciamento do real, apontando para as necessidades de renovar as formas de coletas de dados como um passo fundamental para enriquecer as interpretações.

O estudo foi realizado em vinculação com as atividades profissionais desenvolvidas no município, por meio de assessoria e acompanhamento técnico as famílias camponesas dos agroecossistemas de várzeas. Trata de analisar as condições de implementação de inovações na produção familiar camponesa e, simultaneamente, da experimentação das condições de apropriação destas, por parte dos sujeitos da localidade estudada, ou seja, os grupos sociais.

Neste aspecto, a pesquisa levou em consideração as relações sociais, as contradições e as limitações das famílias camponesas. Assim, a descoberta e a implementação de inovações técnicas e organizacionais foram feitas com a participação dos pesquisadores e dos produtores/agricultores familiares em área de várzea, sob o enfoque sistêmico, abordagem interdisciplinar e análise dinâmica dos dados levantados por meio da observação participante.

Neste sentido a escolha do lócus da pesquisa deste trabalho surgiu a partir de diversas leituras e discursão entre docentes e discentes do IFPA/Castanhal e da UFPA, que através das leituras de documentos elaborados a partir da vivência das atividades produtivas e a forma organizacionais das famílias camponesas das áreas de várzeas, vinculadas a CODEMI; MUTIRÃO; STTRMI.

Esses sujeitos protagonistas tem chamado atenção de pesquisadores de diferentes instituições de ensino, Organizações não Governamentais (ONGs), movimentos sociais e entidades governamentais, no propósito de analisar e comparar indicadores de sustentabilidade, dessas famílias, tendo em vista serem camponesas residentes em agroecossistemas de várzeas, que vêm enfrentando a décadas inúmeras transformações socioeconômicas e ambientais.

> Nessa perspectiva, o local tornou-se importante, pois aí se constituem as relações entre sujeitos efetivos e atuantes em realidades concretas que exercitam cotidianamente processos de inovações de suas práticas, a partir de experiências, muitas vezes, realizadas de modo pontual e, inicialmente, isoladas, mas que passam a ganhar dimensão social quando

> inseridas na dinâmica dos movimentos sócias os quais contribuem para mutação da própria sociedade (GONÇALVES, 2011, p. 111).

São famílias que se organizaram em torno do debate da economia solidária[39] e da agroecologia como forma de sair de um estado de estagnação, provocado após o ciclo da produção de açúcar e da cachaça, extração de madeira, palmito e a pesca, que alteraram significativamente, o modo de vida da população e paisagem local, principalmente nas áreas de várzeas comprometendo todos os ecossistemas dessas regiões. Cunha (2006) comenta que, este período, foi responsável pela redução do mais tradicional alimento da população local, com o corte indiscriminado das palmeiras em idade produtiva e por fim com a redução das espécies de peixes nos rios do município, principalmente do Mapará *(Hypophthalmus edentatus)*, pela construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí.

É a partir deste senário de exploração pela exploração que as famílias dessa região optaram a uma produção sustentável do ponto de vista social econômica e ecológica, onde a produção de base familiar camponesa tem possibilitado acesso a novas habilidades, a fim de coordenar as atividades de produção e de comercialização de forma conjunta, sob princípios de reciprocidade, de cooperação e de solidariedade como orientação da produção, visando à distribuição equitativa de seus resultados (BARBOSA, 2010, p. 157).

As dificuldades enfrentadas pela agricultura camponesa das áreas de várzeas do município de Igarapé-Miri têm levado às populações locais a criarem estratégias de desenvolvimento local na tentativa de sanar tais problemáticas (REIS, 2008). Neste sentido, a pesquisa torna-se relevante na medida em que busca contribuir para o debate e a difusão desta experiência concreta sobre as práticas locais de manejo agroecológico dos seus agroecossistemas.

---

[39]Para CARVALHO (2011), o debate da economia solidária apareceu primeiramente na França, a partir dos estudos dirigidos pelo sociólogo Jean Louis Laville. França e Laville (2004 apud Carvalho 2011), "o termo 'economia solidária' é elaborado no início dos anos 1990 (...) visando dar conta da emergência e do desenvolvimento do fenômeno da proliferação de iniciativas e práticas socioeconômicas diversas, as chamadas iniciativas locais na Europa" (FRANÇA, LAVILLE, 2004, p.109, apud carvalho 2011). Uma concepção dominante na França entende o desenvolvimento da economia solidária a partir da oferta de serviços sociais (creches, serviços culturais etc.), garantidos por relações de vizinhança. A dimensão da proximidade – bastante valorizada pelos defensores da economia solidária nesse país–possibilitou também a constituição de outras iniciativas, como as finanças solidárias, as redes de troca não monetárias e o comércio justo. A economia solidária abrange, portanto, um vasto leque de atividades: a integração através do trabalho, desenvolvimento sustentável, responsabilidade social, serviços sociais. Seu campo de atuação tem como base uma dimensão territorial restrita (as iniciativas locais).

> Sobre este modelo de desenvolvimento, criaram-se contradições que podem ser observadas a partir de indicadores socioeconômicos que mostram que o modelo de desenvolvimento, baseado nos grandes projetos, tem como base a desterritorialização dos recursos naturais e a concentração de riquezas decorrentes da instalação de empresas que são atraídas somente pelas riquezas naturais, sem o usufruto dos habitantes locais. Isto porque extraem matérias-primas com a força de trabalho externa à localidade e passam a concentrar renda em seu consumo final (BARBOSA *et al*. 2005).

O estudo científico voltado para essa prática vem cada vez mais se intensificado no propósito de gerar pesquisas como processo educativo e gerencial, que contribuam para o bom desempenho nas esferas econômicas ecológicas e sociais, garantia na tomada de decisão ao uso de técnicas e ferramentas adequadas para manejo ecológico de agroecossistemas sustentável da produção familiar camponesa.

Além disso, auxiliar o planejamento técnico com base em uma visão integrada, no sentindo de realizar intercâmbio entre os diversos sistemas de produção e conservação do seu agroecossistema com vistas a atender necessidades humanas e ecológicas existentes, levando em consideração as legislações ambientais vigentes.

Reis (2008), Gonçalves (2011) e Oliveira (2014) comentam que a UFPA, por meio do ITCPES, nos anos de 2005, 2013 e hoje através do GETS e IFPA/Castanha, através da INCUBTEC[40], vêm trabalhando com essas famílias um complexo contexto teórico, conceitual e metodológico, atuando partir da necessidade de uma formação, multidimensional, no sentido de se incorporar para além da dimensão econômica, questões socioculturais, políticas e ambientais, junto aos sujeitos protagonistas das realidades rurais e urbanas, com objetivo de contribuir no processo de formação para autogestão e a organização sócio produtiva, com base na metodologia de incubação, isto é, a troca de conhecimento entre tácito e técnico, a fim de que os sujeitos possam acessar meio de se autopromover, bem como a sustentabilidade e a preservação ambiental.

[40]Entre as ações desenvolvidas por essas instituições de ensino, pesquisa e extensão enfatizam-se cursos, oficinas e acompanhamento/assessoramento técnico na área contábil: controle e rotinas administrativas: no aspecto jurídico das cooperativas: organização do livro caixa e prestação de contas: planejamento para comercialização do açaí (carro chefe da produção dessa região): Na produção agroalimentares, gestão de agroecossistemas sustentável, com práticas voltadas para manejo ecológico: processo de produção, beneficiamento e melhoria da qualidade do produto. Ressalta-se que nesse processo de planejamento é orientado o controlo de todas as etapas de comercialização, fortalecendo assim o consocio dos fruticultores que se originam em cooperativas e associações da região. (REIS, 2008; GONÇALVES, 2011; OLIVEIRA; 2014).

Para esse fim, instituem-se mecanismos de acesso a políticas públicas que possibilitem autonomia e, ao mesmo tempo, difusor de seu próprio conhecimento e protagonista na tomada de decisões, buscando a coletividade e produtor autônomo na gestão de agroecossistema, cada vez mais sustentável. Autores como Mendras, (1978), Chayanov, (1981), Wolf, (1986) e Wanderley, (1996), definem esse fator como autonomia relativa, ou seja, apesar das inúmeras interferências os agricultores familiares ainda conseguem tomar decisões condicionadas pelas realidades internas de seus sistemas face à dinâmica de sociedade global.

Os aspectos econômicos, ecológicos e sociais foram utilizados como identificações de exemplos sustentáveis de desenvolvimento, e que hoje se encontra no foco da discussão da prática, da agricultura camponesa de agroecossistemas de várzeas do município de Igarapé-Miri, principalmente quando se trata dessa questão.

Por isso a importância e necessidade de criar indicadores e parâmetros que permitam analisar e comparar a sustentabilidade nesses aspectos. No entanto Silva (2008) chama a atenção quando se refere que mesmo com um grande avanço na busca de um maior “equilíbrio” de forças entre os aspectos econômicos e sociais, as leituras atuais sobre os impactos dos processos de desenvolvimento ainda não conseguiram, de forma eficiente, definir e incluir indicadores que resguardem a complexidade a ser agregada pela dimensão ambiental do desenvolvimento.

Nessa perspectiva os diferentes arranjos produtivos utilizados em vários agroecossistemas de várzeas do município de Igarapé-Miri são elementos fundamentais para o estudo e análise de indicadores de sustentabilidade da agricultura camponesa de diferentes agroecossistemas, os quais já desenvolvem atividades produtivas para a conservação e uso racional da natureza em busca da sustentabilidade dos seus agroecossistemas.

Neste processo, os protagonistas principais são os agricultores e seus familiares, pois constroem arranjos produtivos formais e informais, capazes de garantir a produção e a reprodução da vida de modo sustentável na várzea, sob uma nova institucionalidade, uma vez que a forma de produção associativista contribui efetivamente para o desenvolvimento local, com inclusão de todos, como vem ocorrendo no município de Igarapé-Miri (REIS, 2008, p. 117).

3.5 ESCOLHA DOS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS

A seleção dos agroecossistema foi realizada através de reuniões técnicas entre a diretoria do Mutirão e os docentes e discentes do IFPA/Castanhal e da UFPA através da INCUBTEC e do GETS. Tomou-se como base de seleção uma amostragem intencional, visando selecionar agroecossistemas que fossem representativos aos critérios deste estudo.

Outros critérios de escolha levado em consideração, referiu-se às atividades de manejo ecológico, comparação das técnicas e dos arranjos produtivos e a busca das famílias camponesas por alternativas que lhes possibilite facilitar a execução dos trabalhos. Que muito tem sido difundido pelas redes de referências, a exemplo a INCUBTEC/IFPA-Campus de Castanhal e GETS/UFPA, os quais se utilizam de ensaios de pesquisa e de apresentação de tecnologias adaptadas de apoio ao desenvolvimento local de sistemas de produção sustentáveis.

Também foi levada em consideração a possibilidade de uma amostragem de agroecossistemas que fosse representativa e viabilizasse o estudo, que facilitasse a questão logística do trabalho a campo, onde as unidades fossem próximas umas das outras e de fácil acesso. Neste sentido escolheram-se cinco agroecossistemas, localizados em três ilhas próximos uma das outras e da sede da Associação Mutirão o que facilitou as atividades de campo (Quadro 02).

Quadro 02 - Unidades de referência onde foram realizados os estudos. IFPA-Castanhal, 2015

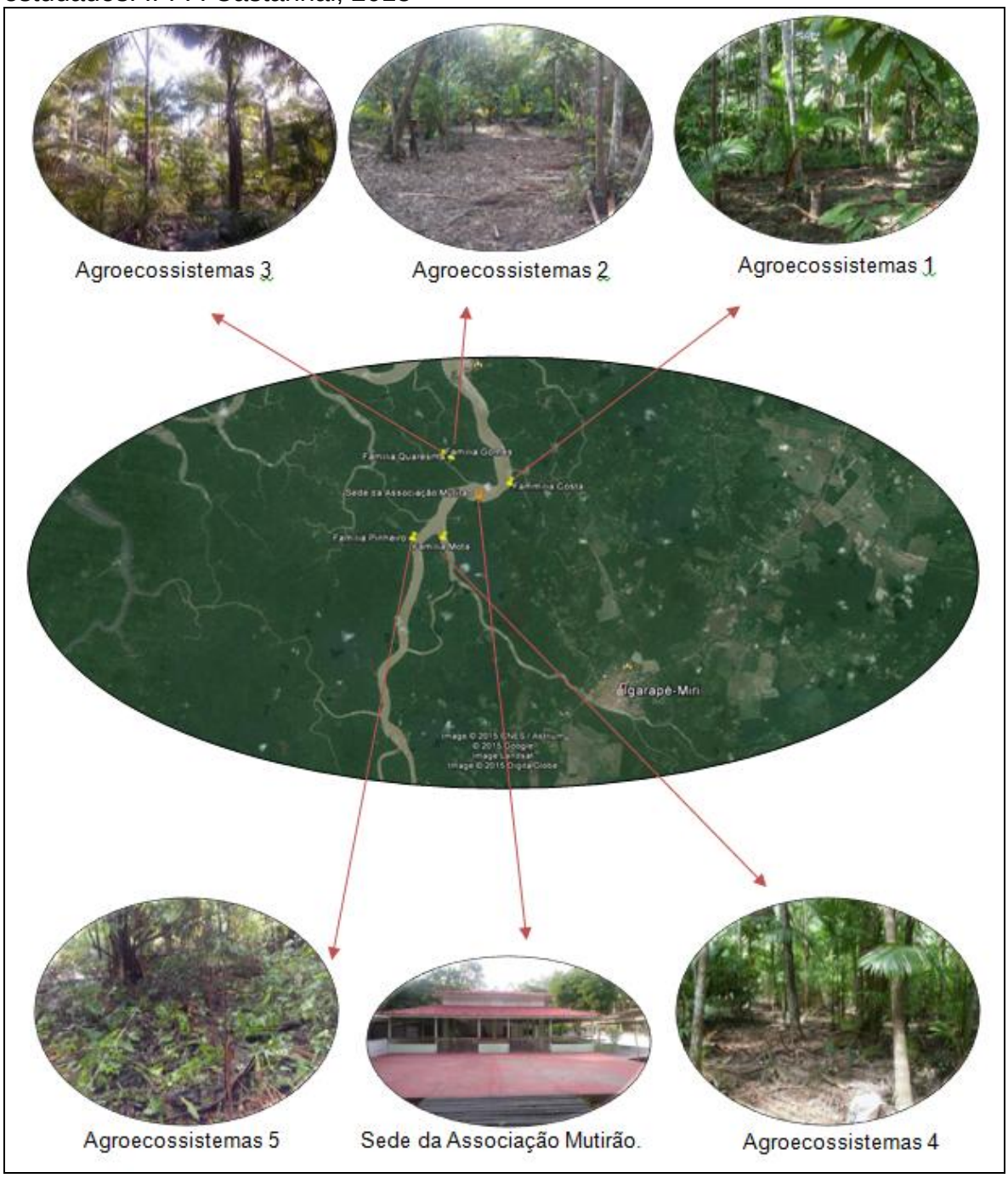
Nº	**Famílias**	**Município**	**Ilha**
1	Costa	Igarapé-Miri	Mutirão
2	Quaresma	Igarapé-Miri	Mamaugais
3	Gomes	Igarapé-Miri	Mamaugais
4	Mota	Igarapé-Miri	Buçu
5	Pinheiro	Igarapé-Miri	Jarembu

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já no primeiro momento foram realizadas visitas nos agroecossistemas escolhidos, no propósito de lhes apresentar o objetivo do estudo e assim possibilitar o envolvimento dos sujeitos na pesquisa. Neste momento foi realizada com as famílias a aplicação do Formulário de entrevista para firmar termo de cooperação do estudo (apêndice 01), que permitiu o levantamento dos primeiros dados das famílias e seus agroecossistemas. Aproveitou-se para marcar com o

Sistema de Posicionamento Global (GPS) o ponto exato da unidade de estudo (Figura 05).

Figura 05. Pontos de referência geográfica da Localização dos agroecossistemas estudados. IFPA-Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2015, adaptação Google Earth/2015

Os dados levantados (apêndice 1) mostrou que os agroecossistemas tinham as características desejadas para efetivação do estudo. Pois são agroecossistemas que as famílias priorizam zona de avaliação secular, segundo Silva (2007) e Silva

(2008) nesse tipo de ambiente as famílias se baseiam na premissa de que a agroecologia e a sustentabilidade são sinônimos e passam obrigatoriamente pela obtenção de taxas mínimas de crescimento, combinadas com a aplicação de estratégias autóctones para a proteção do ambiente, além de serem garantidas as qualidades sociais básicas das famílias.

Neste levantamento também foi constatado semelhanças na característica física dos agroecossistemas. São sistemas que preservam uma estrutura vegetal, bem diversificada, particular de área de várzea, constituída muitas vezes pela influência do comportamento da mare. Para Sioli, (1968; 1991); Junk, (1984); Junk *et al*. (1989), as Várzeas são áreas periodicamente inundáveis por ciclos anuais regulares de rios de água branca, ricas em sedimentos.

3.5.1 Caracterização dos agroecossistemas estudados

Na sua maioria são agroecossistemas com características em comum, no qual as famílias buscam manter uma diversificação da produção com base em alimentos tradicionais e na conservação da biodiversidade, procuram manter iniciativa da gestão participativa na perspectiva do planejamento familiar, voltada para as atividades produtivas.

Muitos desses princípios foram introduzidos a partir das ações desenvolvidas pela rede de instituições, que firmaram termos de cooperação junto com as cooperativas, associações e STR do município de Igarapé-Miri. Essas as ações de formação e pesquisa, desenvolvidas em cooperação com as diferentes organizações e movimentos sociais das várzeas do município de Igarapé-Miri, sempre foram pensada para criação de projetos voltados para sistemas de produção cada vez mais sustentável, baseados em princípios da agroecologia e da economia solidária, proposto dentro de um conceito de gestão e planejamento participativo familiar, em que os camponeses apropriem-se de conhecimentos que possam contribuir na elaboração de desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis, por meio de uma abordagem sistêmica, estimulando-os a um processo organizativo, o quadro 03 apresenta a caracterização dos agroecossistemas estudados.

Quadro 03 – Caracterização dos agroecossistemas estudados

Agroecossistema	Tamanho da área (ha)	Número de pessoas	Sexo masculino	Sexo feminino	Participação em organisação	Questão Fundiária	Comercialização da produção	Atividades praticadas	Outras rendas
1	23,0	4	2	2	Associação Cooperativa STRMIM	Conceção de uso coletivo Assentado	Cooperativa Atravessador	Extrativismo, SAFs,	
2	3,6	8	6	2	Associação Cooperativa STRMIM	Herança sem titulo (posseiro)	Cooperativa Atravessador	Extrativismo, SAFs, criação de pequenos animais, apicultura	Aposentadoria
3	21	13	6	7	Associação Cooperativa STRMIM	Comprada sem titulo (posseiro)	Atravessador	Extrativismo, SAFs, criação de animais	Agente comunitario Bolsa Família
4	4,8	5	2	2	Cooperativa	Conceção de uso coletivo Assentado	Direta (mercado local)	Extrativismo, SAFs, criação de pequenos animais	Aposentadoria
5	7,0	5	2	2	Associação Cooperativa	Comprada sem titulo (posseiro	Atravessador	Extrativismo, SAFs, criação de pequenos animais	Bolsa família

Fonte: Levantamento a campo/2015

3.5.2 Aspectos ecológicos dos agroecossistemas

As questões de âmbitos ecológicos tratados dentro dos agroecossistemas de várzeas estão relacionadas aos ciclos econômicos, desenvolvidos nesse território, os quais deixaram um rastro de exploração ao máximo dos seus recursos naturais. Reis (2008) afirma que foi a partir do declínio dos engenhos de cana de açúcar que os trabalhadores rurais passaram a priorizar a extração, plantio e a produção do açaí, como alternativa tanto para a ocupação da terra quanto para geração de trabalho e renda no município, gerando dinamismo produtivo, demarcado por profundas transformações sociais e ambientais no espaço urbano e rural.

Neste sentido, as práticas ecológicas desenvolvidas hoje palas famílias dentro dos seus agroecossistema estão relacionadas à introdução de uma diversidade vegetal e animal em conjunto ao manejo dos açaizais. O primeiro está relacionado ao projeto desenvolvido em cooperação entre a PITCPES/UFPA, Universidade Federal Rural da Amazônia UFRA e a Associação em 2007[41] (Figura 06/fotografias A-B).

Figura 06. Fotografias A e B – Apresentação viveiro de mudas: em execução e recuperação. IFPA – Castanhal, 2015

A. Viveiro de mudas em seu funcionamento 2008/2008/PITCPES/UFRA.
Fonte: Reis/2008

B. Recuperação da estrutura do viveiro de mudas. INCUBTEC/IFPA/CampusCastanhal
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para intensificar a experiência de diversificação da produção na região da várzea de Igarapé-Miri, iniciada em 1992, com o projeto MUTIRÃO, os agricultores desenvolveram o projeto PRODUZIR, que teve início em 2007, com o apoio

[41] Este projeto está sendo recuperado através do termo de cooperação entre o IFPA/Campus Castanhal com a Associação Mutirão, através do Projeto: Implantação de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos em área de produção familiar na Várzea do município de Igarapé-Miri-Pará, executado pelo Núcleo de Estudo em Recursos Florestais NEFLOR, junto com INCUBTEC/IFPA/Campus Castanhal.

financeiro do Ministério da Integração Nacional por meio do programa PRODUZIR, executado pela Universidade Federal do Pará, intermediado pelo Programa Incubadora Tecnológicas de Cooperativas Populares e Empreendimentos Solidários – PITCPES/UFPA e pela Associação Mutirão, no período de janeiro de 2007 a junho de 2008. Com apoio desse projeto, os agricultores construíram o viveiro de mudas orgânicas em uma área de 150 m², com capacidade de produzir um total de 36.000 mudas de árvores frutíferas e não frutíferas (REIS, 2008, p.83).

Esta iniciativa teve grande contribuição na construção de diferentes sistemas produtivos dos agroecossistemas estudados. No levantamento realizado através do questionário de Espécies de Plantas dos Agroecossistemas (apêndices 04), foi observado que a quantidade de espécies e números de planta encontradas em cada agroecossistema, mostrou que houve um grande avanço, a partir das práticas desenvolvidas por meio do programa PRODUZIR, que proporcionou as famílias diversificar seu agroecossistemas (Quadros de 04 a 08).

Quadro 04 – Número de espécies e Plantas do agroecossistema 01. IFPA-Castanhal, 2015

Nº Espécies	Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Nº de Plantas
1	Abacaxi	Ananas comosus	*Bromeliaceae*	30
2	Abiu	Pouteria caimito	*Sapotácea*	3
3	Açaí	Euterpe oleraceae	*Arecaceae*	Sem controle
4	Acerola	Malpighia glabra	*Malpighiaceae*	3
5	Ajiru	Chysobalanus icaco	*Chrysobalanaceae*	5
6	Andiroba	Carapa *guianensis*	*Meliácea*	25
7	Aninga	Montrichardia linifera	*Araceae*	1
8	Araçá Boi	Eugenia stipitata	*Mitáceae*	2
9	Bacuri	Platonia insignis	*Clusiaceae*	2
10	Banana	Musa spp	*Musaceae*	10
11	Boldo	Vernonia condensatas	*Asteraceae*	1
12	Buriti	Mauritia flexuosa L.	*Arecáceas*	20
13	Cacau	Theobroma cacao L	Malvaceae	55
14	Caju	Anacardium occidentale	*Anacardiaceae*	5
15	Canela	Ocotea sp.	*Lauraceae*	1
16	Castanha do Pará	Bertholletia excelsa	Lecythidaceae	3
17	Cidreira	Kyllinga odorata	*Ciperaceae*	3
18	Côco	Cocos nucifera	*Arecaceae*	5
19	Cumaru	Dipteryx odorata	*fabaceae*	1
20	Cupuaçu	Theobroma grandiflorum	Malvaceae	100
21	Fruta-Pão	Artacarpus altilis	*Moraceae*	1
22	Genipapo	Genipa americana	*Rubiaceae*	20
23	Goiaba	Psidium guayava	*Mirtácea*	3
24	Graviola	Annona muricata	*Anacardiaceae*	1
25	Ingá-cipo	Inga edulis Mart	*Mimosaceae*	10
26	Laranja	Citrus sinensis	*Rutaceae*	1
27	Laranja da Terra	Citrus aurantium	*Rutaceae*	1
27	Limão Galego	Citrus aurantifoia	*Rutácea*	5

28	Limão Taiti	Christm Swingle	*Rutáceas*	2
29	Manga	Mangifera indica	*Anacardiaceae*	4
30	Mogno	Swietenia macrphylla	*Meliaceae*	1
31	Mururé	Eichhornia crassipes	Pontederiaceae	1
32	Piquia	Caryocar villosum	*Caryocaceae*	1
33	Pupunha	Bactris gasipaes H.B.K.	*Arecaceae*	4
34	Rambutã	Nephelium lappaceum	*Sapindaceae*	1
35	Taboquinha	Psychotria sp.	Rubiaceae	1
36	Tapereba	Spondias mombim	*Anacardiaceae*	20
37	Urucum	Bixa orellana	*Bixácea*	6
Total de Plantas				**358**
Total de Espécies				**37**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 05 – Número de espécies e Plantas do agroecossistema 02. IFPA-Castanhal, 2015

Nº Espécies	**Nome Vulgar**	**Nome Científico**	**Família**	**Nº de Plantas**
1	Abacate	Persea americana	*Lauraceae*	5
2	Abacaxi	Ananas comosus	*Bromeliaceae*	40
3	Abiu	Pouteria caimito	*Sapotácea*	8
4	Açaí	Euterpe oleraceae	*Arecaceae*	Sem controle
5	Acerola	Malpighia glabra	*Malpighiaceae*	3
6	Ajiru	Chysobalanus icaco	*Chrysobalanaceae*	1
7	Alfavaca	Ocimum basilicum	*Labiadas*	20
8	Amexa	Ximenia Americana	*Olacáceas*	5
9	Andiroba	Carapa guianensis	*Meliácea*	20
10	Aninga	Montrichardia linifera	*Araceae*	1
11	Araçá Boi	Eugenia stipitata	*Mitáceae*	2
12	Babosa	Aloe babadensis	*Arecaceae*	5
13	Bacabi	Oenocarpus bacaba	*Arecaceae*	3
14	Bacuri Tari	Platonia insignis	*Clusiaceae*	1
15	Banana	Musa spp.	*Musaceae*	50
16	Biriba	Rollinia mucosa	*Annonaceae*	2
17	Boldo	Vernonia condensatas	*Asteraceae*	10
18	Buritizeiros	Mauritia flexuosa L.	*Arecáceas*	50
19	Cacau	Theobroma cacao L	Malvaceae	60
20	Café	Coffea arábica/	*Rubiáceas*	7
21	Caju	Anacardium occidentale	*Anacardiaceae*	20
22	Canela	Ocotea sp	*Lauraceae*	1
23	Ceriguela	Spondias purpúrea	*Anacardiaceae*	20
24	Cidreira	Kyllinga odorata	*Ciperaceae*	10
25	Côco	Cocos nucifera	*Arecaceae*	3
26	Condessa	Annona reticulata	*Annonaceae*	5
27	Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum*	*Sterculiaceae*	20
28	Fruta pão	Artacarpus altilis	*Moraceae*	10
29	Gengibre	Zingiber officinalis	*Zingiberaceae*	10
30	Genipapo	Genipa americana	*Rubiaceae*	10
31	Goiaba	Psidium guayava	*Mirtácea*	1
32	Graviola	Annona muricata	*Anacardiaceae*	30
33	Ingá-cipo	Inga edulis Mart	*Mimosaceae*	1
34	Jaca	Artocarpus heterophyllus Lam	*Moraceae*	10
35	Jambú	Syzygium malaccense	*Mytaceae*	2
36	Laramja da terra	Citrus aurantium	*Rutaceae*	2
37	Laranja	Citrus sinensis	*Rutaceae*	10
38	Limão Galego	Citrus aurantifolia	*Rutácea*	2

39	Limão Cravo	Citrus × limonia	*Rutaceae*	1
40	Limão Taiti	Citrus aurantifolia	*Rutáceas*	10
41	Manga	Mangifera indica	*Anacardiaceae*	5
42	Maracujá	Passiflora edulis	*Passifloraceae*	3
43	Murici	Byrsonima crassifólia	*Malpighiaceae*	2
44	Neem	Azadirachta indica	*Maliaceas*	20
45	Noni	Morinda citrifolia	*Rubiácea*	2
46	Pitanga	Eugenia uniflora L	*Myrtaceae*	10
47	Pupunha	Bactris gasipaes H.B.K.	*Arecaceae*	4
48	Rambutã	Nephelium lappaceum. L	Sapindaceae	3
49	Rosa vermelha	Rosa gálica	*Rosaceae*	1
50	Tangerina	Citrus nobilis var. eliciosa	*Rutácea*	50
51	Tapereba	Tamarindus indica	*leg.cesalpinácea*	6
52	Urucum	Bixa orellana	*Bixácea*	3
Total de Plantas				**580**
Total de Espécies				**52**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 06 – Número de espécies e Plantas do agroecossistema 03. IFPA-Castanhal, 2015

Nº Espécies	**Nome Vulgar**	**Nome Científico**	**Família**	**Nº Plantas**
1	Abacabi	Oenocarpus distichus	*Arecaceae*	1
2	Abacate	Persea americana	*Lauraceae*	3
3	Abacaxi	Ananas comosus	*Bromeliaceae*	15
4	Abiu	Pouteria caimito	*Sapotácea*	1
5	Açaí	Euterpe oleraceae	*Arecaceae*	Sem controle
6	Acerola	Malpighia glabra	*Malpighiaceae*	3
7	Ajiru	Chysobalanus icaco	*Chrysobalanaceae*	2
8	Andiroba	Carapa guianensis	*Meliácea*	50
9	Aninga	Montrichardia linifera	*Araceae*	1
10	Araçá Bóio	Eugenia stipitata	*Mitáceae*	5
11	Bacaba	Oenocarpus bacaba	*Arecaceae*	2
12	Bacuri-Miri	Platonia insignis	*Clusiaceae*	1
13	Banana	Musa spp.	*Musaceae*	4
14	Biriba	Rollinia mucosa	*Annonaceae*	1
15	Boldo	Vernonia condensatas	*Asteraceae*	1
16	Buriti	Mauritia flexuosa L.	*Arecáceas*	100
17	Cacau	Theobroma cacao	*Sterculiaceae*	60
18	Caju	Anacardium occidentale	*Anacardiaceae*	3
19	Canela	Ocotea sp.	*Lauraceae*	2
20	Côco	Cocos nucifera	*Arecaceae*	15
21	Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum*	*Sterculiaceae*	40
22	Fruta pão	Artacarpus altilis	*Moraceae*	2
23	Genipapo	Genipa americana	*Rubiaceae*	20
24	Goiaba	Psidium guayava	*Mirtácea*	2
25	Graviola	Annona muricata	*Anacardiaceae*	6
26	Ingá-cipo (cchita)	Inga edulis Mart	*Mimosaceae*	5
27	Jambo	Syzygium malaccense	*Mytaceae*	1
28	Limãozinho	Citrus aurantifolia	*Rutáceas*	7
29	Limão Galego	Citrus aurantifoia	*Rutácea*	4
30	Limão Gravo	Citrus aurantifolia	*Rutaceae*	2
31	Manga	Mangifera indica	*Anacardiaceae*	15
32	Umari	Poraqueiba Paraensis	*Icacináceas*	2
33	Mogno	Swietenia macrphylla	*Meliaceae*	15
34	Noni	Morinda citrifolia	*Rubiácea*	1

35	Tapereba	Spondias mombim	*Anacardiaceae*	50
36	Tangerina	Citrus reticulata Blanco	*Rutácea*	2
Total de Plantas				**444**
Total de Espécies				**36**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 07 – Número de espécies e Plantas do agroecossistema 04. IFPA-Castanhal, 2015

Nº Espécies	Nome Vulgar	Nome Cientifico	Família	Nº de Plantas
1	Abacaxi	Ananas comosus	*Bromeliaceae*	30
2	Abiu	Pouteria caimito	*Sapotácea*	3
3	Açaí	Euterpe oleraceae	Arecaceae	Sem controle
4	Ajiru	Chysobalanus icaco	*Chrysobalanaceae*	3
5	Andiroba	Carapa guianensis	*Meliácea*	5
6	Aninga	Montrichardia linifera	*Araceae*	1
7	Araçá Bóio	Eugenia stipitata	*Mitáceae*	2
8	Banana	Musa spp.	*Musaceae*	15
9	Biriba	Rollinia mucosa	*Annonaceae*	3
10	Buriti	Mauritia flexuosa L.	*Arecáceas*	4
11	Cacau	Theobroma cacao	*Sterculiaceae*	50
12	Café	Coffea arábica	*Rubiáceas*	10
13	Caju	Anacardium occidentale	*Anacardiaceae*	4
14	Canela	Ocotea sp.	*Lauraceae*	1
15	Ceriguela	Spondias purpúrea	*Anacardiaceae*	20
16	Cidreira	Kyllinga odorata	*Ciperaceae*	1
17	Côco	Cocos nucifera	*Arecaceae*	3
18	Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum*	*Sterculiaceae*	30
19	Fruta-Pão	Artacarpus altilis	Morácea	1
20	Gengibre	Zingiber officinalis	Zingiberaceae	4
21	Genipapo	Genipa americana	*Rubiaceae*	2
22	Laranja	Citrus sinensis	*Rutaceae*	6
23	Limão Galego	Citrus aurantifoia	*Rutácea*	1
24	Mamão	Carica papaya	*Caricaceae*	
25	Manga	Mangifera	*indica*	3
26	Massa-Pão	Artacarpus altilis	Morácea	2
27	Mogno	Swietenia macrphylla	*Meliaceae*	4
28	Noni	Morinda citrifolia	*Rubiácea*	1
29	Tangerina	Citrus reticulata Blanco	*Rutácea*	2
30	Tapereba	Spondias mombim	*leg.cesalpinácea*	1
Total Plantas				**212**
Total Espécies				**30**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 08 – Número de espécies e Plantas do agroecossistema 05. IFPA-Castanhal, 2015

Nº Espécies	Nome Vulgar	Nome Científico	Família	Nº Planta
1	Abacaxi	Ananas comosus	*Bromeliaceae*	20
2	Abiu	Pouteria caimito	*Sapotácea*	3
3	Açaí	Euterpe oleraceae	Arecaceae	5000
4	Acerola	Malpighia glabra	*Malpighiaceae*	2
6	Andiroba	Carapa guianensis	*Meliácea*	50
7	Aninga	Montrichardia linifera	*Araceae*	1
8	Babosa	Aloe babadensis	*Arecaceae*	5

9	Bacuri	Platonia insignis	Clusiaceae	2
10	Banana	Musa spp.	*Musaceae*	10
11	Buritizeiros	Mauritia flexuosa L.	*Arecáceas*	30
12	Cacau	Theobroma cacao	*Sterculiaceae*	50
13	Café	Coffea arábica	*Rubiáceas*	3
14	Caju	Anacardium occidentale	*Anacardiaceae*	3
15	Canela	Ocotea sp.	*Lauraceae*	1
16	Ceriguela	Spondias purpúrea	*Anacardiaceae*	10
17	Côco	Cocos nucifera	*Arecaceae*	20
18	Cupuaçu	*Theobroma grandiflorum*	*Sterculiaceae*	5
19	Fruta pão	Artacarpus altilis	*Morácea*	1
20	Genipapo	Genipa americana	*Rubiaceae*	3
21	Goiaba	Psidium guayava	*Mirtácea*	5
22	Ingá-cipo	Inga edulis Mart	*Mimosaceae*	2
23	Laranja	Citrus sinensis	*Rutaceae*	2
24	Limão Galego	Citrus aurantifoia	*Rutácea*	2
25	Limão Taiti	Citrus aurantifolia	*Rutáceas*	3
26	Manga	Mangifera indica	*Anacardiaceae*	8
27	Murici	Byrsonima crassifólia	*Malpighiaceae*	1
28	Noni	Morinda citrifolia	*Rubiácea*	1
29	Pupunha	Bactris gasipaes H.B.K.	*Arecaceae*	3
30	Tapereba	Tamarindus indica	*leg.cesalpinácea*	10
31	Urucum	Bixa orellana	*Bixácea*	3
Total Plantas				**259**
Total Espécies				**31**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando perguntado sobre manejo, as famílias relataram que se utiliza de técnicas como: uso de conservação do solo; adubação orgânica; adubação verde; caldas alternativas; alternativa produção de água de boa qualidade para consumo familiar; controle doenças e de plantas espontâneas através de controle natural. Isso demonstra porque na maioria dos agroecossistema não foi constatado problemas de ataque de animais ou doenças indesejável nos cultivos.

Este problema foi relatado pela família do agroecossistema 2 que “uma vez por outra” observou ataque de gafanhoto (*Aiolopus thalassinus*) e Saúva (formiga cortadeira) (*Atta cephalotes*) nas plantações e também a doença de vassoura de bruxa (*Crinipellis perniciosa*) nos cultivos de cacau (*Theobroma cacao*) e cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). No entanto uma quantidade muito insignificativa ao ponto de não ser ameaça ao agroecossistema.

Em relação as técnica de manejo para os cultivos de algumas culturas, no agroecossistema 02 foi constatada uma prática muito desenvolvida na Amazônia, em especial em áreas alagadas. Refere-se à construção de canteiros suspensos[42].

[42]Na Amazônia essa prática também é conhecida como horta construída em jirau. Serve como proteção as enchentes das marés.

Essa técnica impossibilita que a água da influência das marés destrua os canteiros (Figura 07/fotografias A-B).

Figura 07. Fotografia: A e B – Demonstração de técnicas alternativa para produção de hortaliças e ervas medicinais. IFPA-Castanhal, 2015

A. Canteiro suspenso para produção de ervas medicina.
Fonte: Pesquisa de Campo/2015.

B. Canteiro suspenso para produção de hortaliça.
Fonte: Pesquisa de Campo/2015.

Em relação à adubação para a fertilização do solo os agroecossistemas 1 e 3 realizam prática de aproveitamento de galhos e folhas como fonte de material orgânico oriundo da quedas das arvores ou no momento do manejo dos açaizais. No agroecossistemas 2 a família produz compostagem a partir de material orgânico do próprio agroecossistema[43]. Já os agroecossistema 4 e 5 as famílias não fazem qualquer tipo de adubação, deixando que isso seja feito através da fertilidade das águas do rio, ocasionado pelo período de mare. Em nenhum dos agroecossistemas as famílias usam adubo químico solúvel, para controle de doenças ou para fertilização da planta.

> A vegetação da várzea é muito mais rica devido à fertilidade dos rios de água branca e aos sedimentos aluviais, ricos em nutrientes, por eles transportados. A várzea tem, sob esse ponto de vista, um grande potencial produtivo para a agricultura. Ao mesmo tempo, o ecossistema da várzea é altamente sensível a interferências, por representar um equilíbrio entre os ecossistemas aquático e terrestre e apresentar uma grande suscetibilidade para problemas ambientais de extensas áreas ligadas a ela (JUNK, 1989).

[43] Para a produção desse composto a família utiliza: Resto de alimento; Burra de Café; Bora e Caroço de Açaí; Borra de Miriti, Esterco de Galinha, Serragem. Todo esse material passa por um período de seis meses em decomposição. São utilizados para adubação dos canteiros da horta caseira e medicinal, cultivados sob uma estrutura suspensa, conhecido na região amazônica de jirau, esses cultivos são destinados aos temperos de alimento e a uso medicinal. Segundo a família o solo de seu agroecossistema necessita de complemento de adubo, o qual é feito através de composto orgânico.

Nos agroecossistemas predomina o cultivo de açaí (*Euterpe oleraceae*) nativo, intercalados com cultivos de hortaliças, frutíferas e criação de pequenos animais, por ser áreas de constante alagamento durante o ano inteiro, as famílias não conseguem cultivar espécies de plantas de lavoura branca (arroz, milho, feijão, mandioca brava, macaxeira etc.). Esse tipo de cultivo no município de igarapé Mir é presente nas áreas de terra firme.

Foi percebida presença de animais nos agroecossistemas 02 e 03 se utilizam dessa prática, neste caso as famílias usam de construções galinheiro suspensa para proteger os animais no momento de cheias. Nos demais agroecossistemas (01, 04 e 05) as famílias vê dificuldade na criação de animais nos seus agroecossistemas por se tratar de áreas que vivem em constante cheia.

Em relação à água para uso humano, o agroecossistema 01 disponibiliza de um poço artesiano os demais agroecossistema 02, 03, 04 e 05 utilizam água para o consumo humana do poço localizado na sede da associação Mutirão, que fica em média uma distância de 3 km para a mais próxima agroecossistema (02) e 7 km para o mais distante do agroecossistema (05).

Foi observado que em alguns casos que as famílias fazem tratamento da água do rio através de filtros caseiro. É o caso da família do agroecossistema 02 (Figura 08/fotografias A), mas segundo a própria família não é de muita confiança por isso essa água é utilizada no cozimento de alimento e para uso direto a família prefere o que vem do poço artesiano do Mutirão (Figura 08/fotografias B).

Figura 08. Fotografias A e B – Vasilhames para armazenamento de água para o consumo humano e filtro caseiro. IFPA – Castanhal, 2015

A. Filtro caseiro para tratamento d'água.
Fonte: Pesquisa de Campo /2015.

B. Garrafão com água para o consumo humano oriunda da sede da Associação Mutirão.
Fonte: Pesquisa de Campo/2015.

Segundo Reis (2008), as famílias das áreas de várzeas do município de Igarapé-Miri conseguiram buscam desenvolver uma consciência ecológica a partir das organizações sociais das famílias, através da associação, cooperativa e sindicato, em cooperação as instituição de ensino e pesquisa, que contribuído para que os agricultores pudessem buscar novas estratégias de desenvolvimento local sustentável e reprodução social na várzea, por meio da introdução de atividades produtivas com o uso de manejo e boas práticas de produção com base nos princípios da Agroecológica, buscando manter a diversificação da produção com base em alimentos tradicionais e na conservação da biodiversidade e seus respectivos agroecossistemas, na iniciativa de gestão participativa dos recursos naturais.

3.5.3 Aspectos econômicos dos agroecossistemas

Os aspectos econômicos dos agroecossistemas estudados estão relacionados aos desafios da agricultura familiar camponesa a desenvolver suas atividades agrícolas de base ecológica, voltada para desenvolvimento local sustentável. Discutido em diversos momentos nas ações desenvolvidas pela INCUBTEC vinculado IFPA/Castanhal e pelo GETS vinculado a UFPA. Jesus (2003) conceitua o desenvolvimento local como um processo que mobiliza pessoas em formas de organizações e instituições, buscando a transformação da economia e das sociedades locais, criando oportunidades de trabalho e de renda, superando dificuldades para favorecer a melhoria das condições de vida da população local.

O agricultor familiar segue uma lógica de produção que nem sempre se insere nos padrões econômicos de mercado. Tal lógica confere a este autonomia diante das tomadas de decisões e permite que o mesmo realize a gestão de sua propriedade, na qual a produção agrícola é resultado da auto-exploração do trabalho familiar (POÇA, 2012).

Neste sentido, o papel da agricultura familiar seja pelo cultivo, seja pelo extrativismo vem garantindo à dinamização da economia local em que a modalidade de cultivos agroflorestal de espécies de fruticulturas regional repercute duplamente na conservação ambiental e na redução dos índices de queimada, além do reflorestamento das áreas degradadas ao ser introduzido as práticas de manejo (BARBOSA, 2010. p.161).

Em apenas uma década, o município de Igarapé-Miri construiu uma história de riqueza e mudança estrutural, principalmente na agricultura familiar camponesa. O município se demarcou no cenário econômico nacional e internacional a parir da produção e exportação da polpa do açaí, e venda do fruto de açaí *in natura*. A dinâmica econômica é influenciada, diretamente, pela produção e extração do açaí, em que ocorre um processo de produção consorciada com outros produtos, a exemplo, cupuaçu, cacau e banana, ainda em fase inicial (REIS, 2008, p. 49-50).

Em relação a acesso a crédito rural foi verificado que as famílias dos agroecossistemas 03, 04 e 05, acessaram este tipo de financiamentos, já o agroecossistema 02 a família recorreu ao empréstimo consignado, porque segundo eles necessitavam de recurso para pagar mão de obra da limpeza do açaizal no período da entressafra. O agroecossistema 01 não recorreu ao credito rural e a sua renda é provinda da comercialização dos produtos gerados na unidade de produção.

Em relação ao gasto familiar dentro dos agroecossistemas estão relacionados com custos de pagamento de transporte, saúde, educação, credito rural, empréstimo consignado, combustível, transportes, associação, cooperativa e sindicato. As famílias tiveram dificuldades de responder essa pergunta por não terem um controle financeiro de entrada e saída dos recursos, assim também no controle de produtividade e da comercialização de seus produtos. O fato de não controlar com ênfase a situação econômica da unidade, reforça a afirmativa de que a lógica da agricultura familiar vai além de questões econômicas, ficando clara a ênfase no aspecto de reprodução social (VERONA, 2010).

Perguntado sobre o entendimento de comercializar um produto orgânico, as famílias responderam que se sentem privilegiadas de comercializar um produto de boa qualidade, oriundo de áreas de cultivos nativos, e que para isso é só saber fazer um bom manejo em sintonia com a natureza. No entanto as famílias declaram que isso não diferencia em nada no momento da comercialização dos seus produtos, muito porque as famílias não tem mercado certe, pois a maior parte da produção é comercializada para o atravessador (Figura 09/fitografias A-B).

Figura 09. Fotografias: A e B – Pontos de comercialização da produção agrícola das famílias dos agroecossistemas estudados. IFPA-Castanhal, 2015

A. Porto de entrega da produção para atravessadores
Fonte: Ortiz/2011

B. Ponto de entrega da produção de açaí: Porto localizado na cidade do município de Igarapé-Miri.
Fonte: Pesquisa de Campo /2015.

3.5.4 Aspectos sociais dos agroecossistema de várzeas

Os aspectos sociais trabalhados com as famílias têm além do material levantado nas entrevistas semiestruturada e aplicação de questionário (apêndice 02), também houve uma contribuição dos vastos estudos já realizados por diversos autores, que sistematizaram um amplo apoio teórico, sobre as questões sociais da realidade deste estudo. Em face dessa realidade, os agricultores camponeses se organizaram via sujeitos coletivos, a fim, de capturar financiamentos de infraestruturas, bens e serviços compatíveis com a perspectiva do desenvolvimento local endógeno da várzea (REIS, 2008, p. 98).

> Os projetos desenvolvidos pela Incubadora em sua articulação com as práticas de ensino, pesquisa e extensão têm como perspectiva atender demandas históricas dos sujeitos sociais que constituem a base beneficiária dos mesmos, portanto, trata-se de um exercício da pesquisa social aplicada, a qual tem contribuído efetivamente para a melhoria da gestão e da criação de novos produtos e de novas estruturas civis, garantidoras de um desenvolvimento pautado nas demandas sociais locais [...] (SILVA, 2010, p. 45).

Gonçalves (2011), explica que foi a partir da aproximação com os temas relacionados à organização social, mobilização para o desenvolvimento de práticas sócioprodutivas e à participação coletiva despertou ainda mais o interesse de investigação sobre a contribuição da economia solidaria para as trabalhadoras da

ASMIM[44], na perspectiva do alcance à renda (gerando autonomia) e da promoção da igualdade entre os sujeitos sociais.

O questionário aplicado (apêndice 02) aponta a existência da participação geralmente da mulher (esposa) e do homem (marido) nas atividades produtivas da unidade de produção, com algumas restrições para o agroecossistema 01, a esposa por motivo de doença, não se envolve diretamente nas atividades da produção, mas contribui nas tarefas domestica e em alguns momentos ajuda no despolpamento do fruto[45] atividade, por sê atividades que necessitas de pouco esforço físico. No agroecossistema 05 a responsabilidade e gerenciamento das atividades na unidade de produção ficam sob a responsabilidade da esposa, e o marido contribui somente no período da safra do açaí, porque em outros períodos desenvolve atividade fora do agroecossistemas da família.

Nos demais agroecossistema 02, 03 e 04 as atividades tem o envolvimento de todos os familiares, os jovens ainda continuam residindo com os pais estudam próximo de casa o que lhe propulsiona ida e vinda todos os dias, em algumas situações os jovens participam de formação técnica, e por ser uma formação baseada no método de período intervalar (em alguns casos a metodologia da pedagogia da alternância), isso faz com que o jovem possa desenvolver as atividades do tempo comunidade junto às tarefas dentro da própria unidade produtiva.

Quadro 09 – Constituição da mão de obra familiar nas Unidades Produção (UP) IFPA – Castanhal, 2015

Agroecossistema	Adulto	Homem Jovem	Mulher Jovem
01	3	2	1
02	7	3	1
03	4	4	2
04	1	1	1
05	2	1	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

No quadro 09, verifica-se a distribuição e o número de composição da mão de obra familiar empregada nas unidades de produção. Nos momentos dialogados, através das entrevistas foram relatadas questões de âmbitos da educação,

[44] Associação de Mulheres do Município de Igarapé-Miri (ASMIM).
[45] Esta prática acontece no período da safra do fruto do cupuaçu.

contratação de mão de obra e a comercialização, que estão relacionados às dificultam o envolvimento de alguns membros das famílias na unidade produtiva.

O nível educacional das famílias se apresenta dentro da sua normalidade, no agroecossistema 02 foi constatada uma pessoa analfabeta os demais agroecossistemas (01, 03 04, 05) não há nenhum caso de analfabeto na família, no mínimo sabem escrever seus nomes e apresentavam no mínimo capacidade de leitura. Nesses agroecossistemas, existem muitos que já cursaram ou estão cursando a universidade, outros com ou em faze de formação técnica.

Foi percebida através do depoimento das famílias, que a educação é uma questão importante e prioritária, os pais sempre têm a preocupação de estarem com seus filhos frequentando a escola, mesmo com as dificuldades enfrentadas por translado feito através de embarcações, ou em outros casos necessitam deixar suas residências por um período e morar em outra cidade onde se encontram as instituições de ensino superior. Observou-se que nas falas dos jovens que estão estudando; que mesmos depois de se formarem não pretendem deixar o campo, neste sentido optam por cursos, voltados para área agrícolas, isso é presente tanto nos homens como nas mulheres.

Sobre a questão da contratação de mão de obra, em todas as famílias foi apontada que isso ocorre em dois momentos: um no período da safra do açaí, onde as famílias contratam “peconheiros”[46]para fazer a colheita do produto[47]. É um trabalho muito arriscado, pois os estipes de açaizeiro chegam a uma altura de ate 10 a 15 metros por isso requer prática e profissionalismo. Outro momento é o período de, pois-colheita, onde são realizados os manejos dos açaizais, neste período são contratada mão de obra para realizar atividades de limpeza e eliminação de alguns estipes de açaizeiro. Como as famílias não se disponibilizam de ferramenta adequada e nem de mão de obra o bastantes para realizar essa tarefa, se vem na necessidade de contratar mão de obra para realização dessa atividade.

[46]A colheita do açaí consiste na coleta dos cachos ou “vassouras”, como são chamados popularmente, do açaizeiro, por um trabalhador denominado de peconheiro, que atrela os seus pés à árvore por meio de um cinto, denominado de peconha, formado pelas folhas do próprio açaizeiro. A peconha pode ser formada a partir da folha verde do açaizeiro, da sua folha seca ou de saco de fibras (saco de cebola) (REIS, 2008).

[47] A colheita se inicia aos 180 dias após a antese, ocasião em que o epicarpo apresenta uma coloração roxo-escura ou verde-escura, ambas recobertas por uma camada acinzentada ou “tuira” (REIS, 2008, p.71).

No que se refere a organização da comercialização dos produtos, as famílias apontam a dificuldade encontrada para sair dos atravessadores, mesmo organizados em associações e cooperativas, estas não dão conta de comprar suas produções. Hoje existe uma mini agroindústria (figura 09/fotografia A e B), mas por ser uma estrutura pequena não comporta toda a produção dos cooperados, com isso as famílias se vêm sujeita a vender para os atravessadores o que desvaloriza seu produto, e compromete sua autonomia no momento da diferenciação de um produto oriundo das áreas de várzeas e da agricultura camponesa. As ações voltadas para a formação, diversificação e comercialização da produção nessa região aconteceu por meio de um conjunto de projetos integrados, durante o período de 1990 a 2008, que deu origem a Unidade de Desenvolvimento Local Sustentável na várzea de Igarapé-Miri, denominada MUTIRÃO (REIS, 2008, p.77).

Figura 10: Fabrica de Açaí para industrialização da produção das famílias deste estudo. IFPA – Castanhal, 2015

B. Prédio da fabrica de açaí para industrialização do produto.
Fonte: atividade de Campo/2015

A. Maquina de despolpamento do fruto de açaí.
Fonte: atividade de Campo/2015

Já em relação outros quesitos com relação aos aspectos de atendimento a saúde as famílias são atendidas por agentes comunitária sendo uma delas do agroecossistema 03, e segundo as famílias quando questionado ao serviço disseram se sentir satisfeito com o trabalho da agente de saudade daquela localidade. No entanto este serviço é apenas atendimento básico e que quando precisam de um serviço mais complexo tem que se deslocar até a sede do município, pois no posto de saúde da região não existem médicos, fazendo com que as famílias se desloquem para a sede do município que muitas vezes são encaminhados para os hospitais da capital do Estado.

Todas as famílias estão inseridas em associações, grupos religiosos, cooperativas ou sindicatos. Nas entrevistas as famílias disseram que foi a partir desses movimentos e organizações que elas conseguiram se organizar e com isso construir o que eles têm hoje, isso faz com que eles sempre estejam vinculados a essas organizações, mesmo que hoje muita delas encontre no estado de descenso.

Em alguns agroecossistemas um ou dois membros da família fazem parte do corpo diretório de uma dessas instituições: no agroecossistema 01 o integrante da família é diretor administrativo do sindicato; no agroecossistema 02 Delegado no sindicato e outro tesoureiro na CAIPIM; no agroecossistema 03 vice-presidente na Associação MUTIRÃO.

Em relação assistência técnica todas as famílias declararam que não são assistidas por nenhuma instituição, nem municipal, estadual ou federal, que esse serviço é prestado em momentos quando uma instituição desenvolve atividades via associação, cooperativa ou sindicato. As informações são adquiridas através de jornais televisionados ou rádio, nas igrejas e em outros momentos através da associação cooperativa ou sindicato.

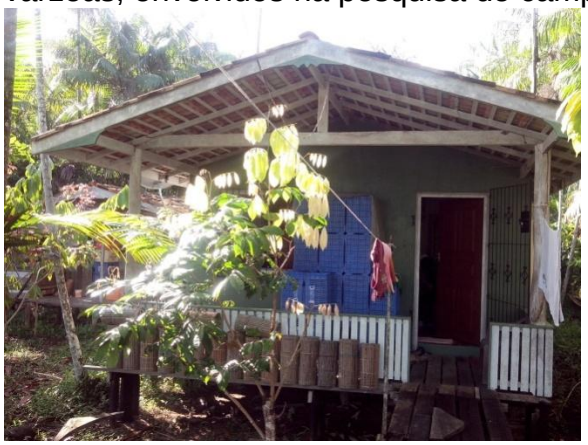
Outra situação é a questão fundiária dos agroecossistemas, no questionário do termo de cooperação para o estudo (apêndice 01). Foi verificado que existem três tipos de situação fundiária em relação à regularização das áreas estudadas: a) titulo coletivo de uso da terra[48], é o caso dos agroecossistemas 01 e 04; b) heranças dos avos que se intitulam como posseiros agroecossistemas 02. c) adquirido através de compra e que hoje também se intitulam como posseiros e o caso do agroecossistemas 03 e 05. Nos dois últimos casos as famílias estão buscando o titulo coletivo do uso da terra.

No que se referem às infraestruturas dentro dos agroecossistema, todos disponibilizam de uma boa residência (Figura 11/fotografias A-B), com luz elétrica, com equipamentos domésticos, computadores alguns com internet é o caso dos agroecossistemas 01, 02 e 05.

Foi detectado problema de tratamento de esgoto, com caso de dejetos serem despejados em fossa negra, situação apresentada nos agroecossistemas 02, 03, 04, 05, somente o agroecossistema 01 utiliza fossa séptica.

[48] Decreto federal de uso coletivo da terra titula expedido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agraria (INCRA).

Figura 11. Fotografias A e B – Residências das famílias de agroecossistemas de várzeas, envolvidos na pesquisa de campo. IFPA – Castanhal, 2015



A. Residência da Família do Agroecossistema estudado.
Fonte: Pesquisa de Campo/2014

B. Porto construído em frente da residência estudada
Fonte: Pesquisa de Campo/2015.

Outra dificuldade enfrentada pelas famílias é sobre o transporte realizado via terrestre ou fluvial (Figura 12/fotografias A e B), por serem perigosas às famílias relatam que existe falta de segurança no município, a exemplo um dos componentes do agroecossistema 04 foi roubado em uma das viagens para cidade de Igarapé-Miri. Isso também dificulta no escoamento da produção o que também facilita para de atravessadores, com isso as famílias não precisam sair da sua unidade de produção para fazer a comercialização do seu produto. Na sua maioria as famílias só saiam em ocasiões bastante estremas, muitos relatam que saiam uma vez no mês para ir à cidade.

Em relação aos transportes todas as famílias se disponibilizam de um tipo de embarcação, tendo em vista que na maioria das vezes seus deslocamentos serem realizado via fluvial.

Figura 12. Fotografias A e B – Meio de transporte utilizado pelas famílias residentes nas áreas de várzeas utilizadas para o transporte humano e produção agrícola. IFPA – Castanhal, 2015

A. Embarcação ancorada no porto: transporte utilizado na locomoção das famílias dos agroecossistema estudado.
Fonte: Ortiz/2011

B. Embarcação utilizada para escoamento do produto agrícola e transporte humano dos agroecossistema da varzea.
Fonte: Silva/2011

Em relação aos equipamentos agrícolas (Figura 12/fotografias A-B), a família do agroecossistema 01 utiliza de roçadeira manual, os demais usam facão, foice, enxada, ainda ferramentas rústicas para as atividades na lavoura, muito porque o solo desses agroecossistemas não suporta o uso de maquinário pesado. Essas famílias quando precisam, contratam diaristas que trazem suas próprias ferramentas (roçadeira) para realizar o serviço de roço. Todos os agroecossistemas disponibilizam de uma máquina de beneficiar açaí.

Figura 13. Fotografias A e B – Tecnologia utilizada para beneficiamento do fruto do açaí e manejos do agroecossistema.IFPA-Castanhal, 2015

A. Maquina de beneficiamento do fruto de açaí.
Fonte: Pesquisa de Campo/2015.

B. Ferramenta utilizada no manejo de açaizais nos agroecossistemas de várzeas.
Fonte: Pesquisa de Campo/2015.

Com relação aos resíduos gerados no agroecossistemas as famílias dos agroecossistemas 01, 02 e 03 tem a preocupação de separar o orgânico do não orgânico, destinando os orgânicos para a reciclagem dentro da própria unidade de produção, os, não orgânicos queimados, porque não existe coleta seletiva de lixo nas ilhas. Já os agroecossistemas 04, 05, queimam tento o lixo orgânico como o não orgânico.

3.6 PONTOS CRÍTICOS DOS AGROECOSSISTEMAS

A partir dos levantamentos e estudos realizados nos diferentes agroecossistemas de várzeas, em conjunto com famílias e as intuições, inicia-se uma segunda etapa da pesquisa, abordando os pontos críticos encontrados nos agroecossistemas. Segundo Verona (2008) a identificação e o profundo conhecimento dos pontos críticos é uma forma de assegurar que os atributos de sustentabilidade sejam abordados e que ao longo do trabalho esses pontos críticos possam ser utilizados como base para determinar os critérios de diagnóstico, como parte do caminho para a seleção dos indicadores de sustentabilidade.

É importante ressaltar que os pontos críticos foram construídos em acordos os diversos estudos já realizados no lócus da pesquisa, tendo em vista que os agroecossistemas aqui estudados tiveram envolvimento direto nas ações já realizadas e as que ainda estão para realizar segundo metas dos projetos já citados anteriormente coordenados pelo IFPA/Castanhal e UFPA.

E, foi partindo das informações bibliográficas produzidas pelas instituições de ensino e pesquisa, complementada pela pesquisa a campo desta dissertação referente às famílias camponesas, que se possibilitou a organização de um conjunto de pontos críticos mais frequentes na realidade dos agroecossistemas.

Os pontos críticos têm como importância na avaliação de sustentabilidade dos agroecossistemas de várzeas, por serem eles que determinam as dificuldades e as necessidades de se buscar alternativas, em torno da sustentabilidade desses agroecossistemas.

No quadro 10, são apresentados os pontos críticos, levantados em conjunto com as atividades desenvolvidas no trabalho de pesquisa de campo com os materiais bibliográfico dos diferentes estudos já realizado com esses sujeitos das áreas de várzeas do município de Igarapé-Miri. Neste sentido foram verificados os

seguintes aspectos críticos dentro dos agroecossistemas de várzeas que são essenciais no estudo da busca da sustentabilidade.

Quadro 10 – Pontos críticos mais recorrentes segundo equipe técnica, professores e bolsistas do IFPA-Campus Castanhal/UFPA e famílias dos agroecossistemas de várzeas estudados. IFPA – Castanhal, 2015

Atores	Pontos Críticos
Equipe técnicas, professores e bolsistas da UFPA/IFPA/Campus Castanha	Falta de fomentação e constituição de redes de produção, comercialização e consumo, além de potencialização das cadeias produtivas da agricultura camponesa;
	Falta de projetos que implemente a agroindustrialização e o beneficiamento e/ou transformação dos produtos provenientes da pequena produção familiar.
	Falta de integração das políticas e estruturas de pesquisa e assistência técnica voltada para atividades produtivas de áreas de várzeas.
	Falta de acesso as políticas públicas municipais e estaduais voltados para melhoria da educação, transporte e saudade de qualidade nas áreas de várzeas.
	Falta de formação continua aos camponeses nas questões ambientais, visando à preservação e recuperação dos ecossistemas;
	Falta de aproveitamento da biodiversidade das áreas de várzeas para potencializar a criação de diferentes arranjos produtivos como implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs).
	Políticas de financiamento e crédito rural, no intuito de potencializar as atividades produtivas das áreas de várzeas.
Famílias dos agroecossistemas estudados	Falta de conhecimento técnico para agregação de valor aos produtos
	Dificuldade para sair da dependência dos atravessadores.
	Falta de política de credito rural para aquisição de insumo (infraestrutura).
	Dificuldade de Acesso ao mercado Local e Institucional
	Ausência de serviço de educação, transporte e saudade de qualidade.
	Falta de Assistência Técnica.
	Falta de saneamento básico (água potável, coleta seletiva do lixo, escoto adequado para armazenamento de detritos humano).
	Dificuldade na Regularização Fundiária (título da terra)
	Dificuldade na análise da qualidade do solo, conservação solo, quantidade de nutrientes disponíveis e possíveis de serem utilizados nos agroecossistemas.
	Falta de conhecimento técnico para produção de fertilizante e defensivo naturais.
	Fragilidade do agroecossistema e diversificação vegetal e animal.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pontos críticos levantados em conjunto entre as famílias e as abordagens didáticas do IFPA/Castanhal e UFPA, permitiu uma sistematização que possibilitasse relacionar os principais problemas com as dimensões de sustentabilidade a serem avaliadas dentro dos agroecossistemas de várzeas, e a

partir daí, a compreensão da sua complexidade, segundo cada dimensão abordada.

Diante dessa abordagem dimensional dos pontos críticos, optou-se por estudar com sete indicadores avaliativos apresentado no Quadro 11, partindo do resumo dos pontos críticos mostrado no Quadro 10.

Quadro 11 – Resumo dos pontos críticos, avaliados segundo a equipe técnica da UFPA e IFPA/Castanhal e as Famílias dos Agroecossistemas estudados. IFPA – Castanhal, 2015

Ordem do problema	Problema levantado
Ecológico	Disponibilidade de água para uso doméstico.
	Desconhecimento da qualidade do solo e sua capacidade de funcionar
	Dificuldade na implantação de sistemas diversificada (inserção de espécies vegetal e animal)
	Desconhecem práticas voltadas para o aproveitamento de material orgânico do próprio agroecossistemas.
Econômico	Dificuldade no acesso ao mercado diversificado
	Dificuldade de acesso financiamento rural
	Dificuldade em agregar Valor ao produto
	Baixo nível de renda financeira
	Falta de Estrutura para comercialização dos produtos (dependência de transporte da produção).
Social	Dificuldade na organização da comercialização da produção.
	Falta de segurança na posse da terra.
	Falta de assistência técnica.
	Alta dependência de entrada de produtos externos.
	Ausência de serviço de transporte, educação e saúde de qualidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.7 SISTEMATIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

No intuído de realizar um estudo da sustentabilidade através da sua avaliação e compreensão da realidade da agricultura camponesa, residentes em agroecossistemas de várzeas, este trabalho se baseou em estudo de outros autores como: VERONA (2008), SILVA (2008) e REIS (2008), na construção de conteúdos que demonstrasse nos resultados, confiabilidade e compatibilidade com a realidade local, a partir de outros trabalhos realizados por outros autores.

Neste sentido, chegou-se a conclusão de usar sete indicadores de sustentabilidade (IS): a) Disponibilidade e Tratamento da Água; b) Qualidade do Solo; c) Diversidade; d) Adaptação a Novos Agroecossistema; e) Situação Econômica; f) Autogestão; g) Trabalho e Suas Relações. Ressalta-se que algumas

vezes, para atender adequadamente um determinado critério de diagnóstico não foi suficiente o uso de um indicador isolado. Nestes casos, se fazem necessário utilizar um conjunto de indicadores ou componentes (Figura 14). Outra situação que ocorre com relativa frequência é a de não se possuir informações muito precisas de determinada condição a ser avaliada. Quando ocorrem estas condições, o próprio critério de diagnóstico pode ser usado como um indicador (VERONA, 2008, p. 95).

Figura 14 – Atributos, pontos críticos, critérios de diagnóstico, indicadores da dimensão ecológica. IFPA – Castanhal, 2015

Dimensão Ecológica		
Atributos da sustentabilidade	**Pontos Críticos dos Agroecossistemas**	**Critérios de Diagnóstico**
❖ Produtividade ❖ Estabilidade, resiliência, confiabilidade.	❖ Disponibilidade de água para uso doméstico. ❖ Desconhecimento da qualidade do solo e sua capacidade de funcionar. ❖ Desconhecem práticas voltadas para o aproveitamento de material orgânico do próprio agroecossistemas. ❖ Dificuldade na implantação de produção diversificada.	❖ Conservação de recurso. ❖ Qualidade do solo. ❖ Fragilidade do sistema. ❖ Diversificação da produção.
Dimensão Econômica		
❖ Produtividade ❖ Estabilidade ❖ Confiabilidade ❖ Auto-dependência	❖ Dificuldade no acesso ao mercado diversificado. ❖ Falta de segurança na posse da terra. ❖ Dificuldade de acesso financiamento rural. ❖ Baixo nível de renda financeira. ❖ Baixo nível de renda financeira ❖ Falta de Estrutura para comercialização dos produtos (dependência de transporte da produção).	❖ Dependência econômica ❖ Eficiência ❖ Auto-suficiência ❖ Eficiência econômica ❖ Fragilidade do agroecossistema ❖ Distribuição do risco ❖ Eficiência
Dimensão Social		
❖ Produtividade ❖ Estabilidade e confiabilidade ❖ Auto dependência ❖ Equidade	❖ Ausência de serviço de transporte, educação e saúde de boa qualidade. ❖ Dificuldade em participação direta da família em grupos ❖ Dificuldade na disponib ilidade e contratação de Mão de Obra para as atividades no U.P. ❖ Alta dependência de entrada de produtos externos no agroecossistema. ❖ Dificuldade na organização da comercialização da produção. ❖ Ausência de assistência técnica ❖ Falta de segurança na posse da terra.	❖ Qualidade de vida ❖ Evolução de trabalho. ❖ Autossuficiência. ❖ Controle participação. ❖ Autogerenciamento. ❖ Dependência econômica. ❖ Eficiência ❖ Processo de aprendizagem ❖ Capacidade de inovação e mudança ❖ Autossuficiência.

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.7.1 Construção dos indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas de várzea

Está etapa conta com a construção dos indicadores de sustentabilidade compostos, feito através da junção da semelhança dos indicadores de sustentabilidade ao objetivo da sua avaliação. Para melhor detalhar o método, é apresentado em seguida à composição e a forma de mensuração dos Indicadores de Sustentabilidade (IS) escolhidos nesta Dissertação:

a) **Indicador Sustentabilidade Disponibilidade e Tratamento da Água (ISDTA**): constituído por indicador que avalia a disponibilidade de fonte de água para consumo humano e as alternativas encontrada pelas famílias para desinfecção artesanal, no propósito de dispor de água de boa qualidade. Avaliado através de informações das famílias obtidas na aplicação de questionário (apêndice 02) em conjunto com a equipe técnica da UFPA e IFPA/Campus Castanhal.

b) **Indicador Sustentabilidade Qualidade de Solo (ISQS**): constituído por indicador que permitam avaliar as condições químicas, físicas e porcentagem de matéria orgânica do solo. Quantificado através da análise de índice de saturação de bases, fósforo disponível, toxidade do Alumínio, determinação do teor de argila, condições da matéria orgânica e relação carbono/nitrogênio. Avaliado através de análise de laboratório de solo e informações em conjunta com as famílias e a equipe técnica do IFPA-da UFPA.

c) **Indicador Sustentabilidade Diversidade** (**ISD**)*:* é constituído por indicadores que permitam avalia a diversidade de espécies vegetais, quantidade de espécies animais e avaliar a conservação da biodiversidade dentro do agroecossistema. Avaliados através do questionário de levantamento florístico (apêndice 04), informações das famílias em conjunta com as famílias e a equipe técnica da UFPA e IFPA-Campus Castanhal.

d) **Indicador Sustentabilidade Adaptação a Novos Agroecossistemas** (**ISANA**): é constituída por indicador que permite avaliar o nível de atuação, capacidade de buscar alternativas, grau de assistência técnica e consciência ecológica. Avaliados por meio das informações obtidas na aplicação de questionário (apêndice 02), informações das famílias em conjunto com da UFPA e IFPA-Campus Castanhal.

e) **Indicador Sustentabilidade Situação Econômica** *(***ISSE***)*: é constituído por indicadores que permitam avaliar a renda financeira da família, estrutura de comercialização, através de disponibilidade de transporte para o escoamento da produção, acesso ao mercado local e ou institucional, organização de grupo. Avaliados por meio das informações obtidas na aplicação de questionário (apêndice 02), informações das famílias em conjunto com da UFPA e IFPA-Campus Castanhal.

f) **Indicador Sustentabilidade Autogestão (ISA):** é constituído por indicadores que permitem avaliar a quantidade de insumos de origem externa, o nível de manejo orgânico, planejamento familiar participativo, posse da terra e dependência na comercialização. Avaliados por meio das informações obtidas na aplicação de questionário (apêndice 02), informações das famílias em conjunto com da UFPA e IFPA-Campus Castanhal.

g) **Indicador Sustentabilidade Trabalho e Suas Relações (ISTR):** constituído por indicador que permitam avaliar a qualidade de vida (levando em consideração o acesso à educação, saúde, transporte de qualidade), estrutura da casa, disponibilidade e contratação de mão de obra apara as atividades agrícola dentro do U.P., intensão dos jovens e dos adultos em continuarem na atividade agrícola dentro do U.P. Avaliado através de informações das famílias obtidas na aplicação do questionário (apêndice 02), em conjunto com da UFPA e IFPA-Campus Castanhal.

Abaixo é descrito no Quadro 12 a composição dos indicadores de sustentabilidade trabalho de acordo com as escolhas dos indicadores através dos pontos críticos levantados nos agroecossistemas.

Quadro 12 – Composição dos Indicadores de Sustentabilidade (IS) e método de avaliação. IFPA – Castanhal, 2015

IS	INDICADORES	COMPONENTES	AVALIAÇÃO
ISDTA	Disponibilidade de água	Fonte de acesso à água potável para o consumo humano	Entrevistas Levantamento campo
	Qualidade da água	Busca de melhoria do consumo de água familiar	
ISQS	Condições químicas	Saturação por bases, fósforo disponível e Alumínio trocável (Al^{+++})	Laboratório de solo
	Condições físicas	Textura teor de argila.	Laboratório de solo
	Matéria Orgânica	Porcentagem de matéria orgânica e Relação C/N.	Laboratório de solo
ISD	Diversidade de Vegetal	Presença espécies de plantas no agroecossistema.	Entrevistas Levantamento campo
	Diversidade animal	Presença de aves, abelhas e outros.	
	Conservação da biodiversidade	Arranjos Produtivos	
ISANA	Atuações Participativas		Entrevistas Levantamento campo
	Busca Alternativas		
	Grau de Assistência Técnica		
	Rendimento da produção		
	Consciência Ecológica		
ISSE	Dependência comercialização		Entrevistas Levantamento campo
	Acesso ao mercado		
	Transporte da produção		
ISA	Entrada de insumos		Entrevistas Levantamento campo
	Direito a propriedade		
	Manejo orgânico		
ISTR	Qualidade de vida	Acesso à educação, saúde, transporte e lazer. Estrutura da casa	Entrevistas Levantamento campo
	Disponibilidade de MO		
	Contratação de MO		
	Intenção continuidade jovem		

Fonte: adaptação Verona/2008

3.7.2 Detalhamento do método na construção da composição dos indicadores

Aqui são apresentadas as abordagens especificando o método e apresentados os parâmetros no uso da mensuração dos indicadores. Portanto,

para todas as quantificações, utilizaram-se como padrão as notas anteriormente citado no capitulo IV.

Na medida em que os indicadores de sustentabilidade foram estabelecidos, criaram-se formas de medição desses indicadores, com propósito de utilizar uma abordagem da dinâmica socioeconômica e ambiental, direcionado ao processo que inclui sua avaliação quantitativa e qualitativa.

a) **Disponibilidade e Tratamento da Água:** na avaliação de disponibilidade de água foram realizados estudos sobre fontes de água potável e busca de melhoria da qualidade d'água para o uso doméstico. As famílias viram esses indicadores como importância, na medida em que a maioria dos agroecossistemas não disponibiliza de fontes d'água de boa qualidade para o uso doméstico, por isso muito dos agroecossistemas as famílias são dependentes deste recurso natural ou buscam formas de desinfecção artesanal. Foram tomados valores de disponibilidade de fonte e métodos de filtragens para tratamento de qualidade da água. Os valores avaliados são apresentados nos quadros 13 e 14.

Quadro 13 – Interpretação de notas referente à disponibilidade de fonte de água potável no. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Disponibilidade de água potável
1	Não disponível/Sem acesso
3	Não disponível/Acesso comunitário
5	Acesso no agroecossistema

Onde: Não disponível/Sem acesso: no agroecossistema não disponível e sem acesso a água potável, nesse caso, se usa água capturada do rio de forma manual e com tratamento artesanal; - Não disponível/Acesso comunitário: no agroecossistema não disponível água potável, porém com acesso externo Comunitário; - Acesso no agroecossistema: disponível no agroecossistema por meio de captura de poço artesiano.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 14 – Interpretação de notas referente tratamento da água. IFPA-Castanhal, 2015

Interpretação	Desinfecção artesanal
1	Sim
5	Não

Fonte: Elaborado pelo autor.

b) **Qualidade do solo:** para avaliação desse indicador foi realizado a coleta das amostras e os parâmetros de avaliação seguiram as recomendações técnicos

Embrapa (1997). A coleta das amostras nos agroecossistemas estudados foi realizada nas atividades de campo, em conjunto com os educandos do curso de agronomia do NEFLOR, NEA, INCUBTEC do IFPA/Castanhal, que seguiram as recomendações dos métodos de coleta de amostragens recomendados pelos laboratórios oficiais responsáveis pelas análises (apêndice 03).

As condições químicas do solo foram avaliadas por meio dos níveis do índice de saturação por bases (V%), do fósforo disponível (P, mg dm^{-3}) e de toxidade do Alumínio (Al), nos solos dos Agroecossistemas em estudo. Realizada através de análise de solo.

A condição física dos solos dos agroecossistemas foi também considerada isoladamente e avaliada por meio da determinação do teor de argila, considerando este parâmetro importante fator de contribuição para melhoria da condição da fertilidade dos solos.

As condições da matéria orgânica e da relação carbono/nitrogênio foram consideradas isoladamente, devido à grande importância destes indicadores quando se refere a trabalhos com base ecológica, em que as condições biológicas devem ser consideradas. Os valores avaliados são apresentados nos Quadros: 15, 16, 17, 18 e 19, 20.

Quadro 15 - Interpretação de notas para a condição química do solo referente ao Índice de Saturação por Bases com CTC à pH 7,0 (V, %). IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	**Índice de Saturação por Bases, V %**
1	< 40
3	40 - 70
5	> 70

Fonte: Adaptado de Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004).

Quadro 16 - Interpretação de notas para a condição química do solo referente ao Fósforo Disponível. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	**Fósforo Disponível (mg dm^{-3})**
1	< 10
3	10 - 30
5	> 30

Fonte: Cravo *et al*. (2002).

Quadro 17 - Interpretação de notas para a condição química do solo referente ao Alumínio trocável. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Alumínio trocável ($cmol_c dm^{-3}$)
1	> 0,6
3	0,6 - 0,3
5	≤ 0,2

Fonte: Cravo *et al*. (2002).

Quadro 18 - Interpretação de notas para a condição de matéria orgânica (MO, %). IFPA-Castanhal, 2015

Interpretação	Matéria Orgânica (%)
1	≤ 1,0
3	1,1 - 5,0
5	> 5,00

Fonte: Kiehl (1985).

Quadro 19 - Interpretação de notas para a condição da relação Carbono/Nitrogênio (C/N). IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Relação C/N
1	> 60/1
3	60/1 – 15/1
5	< 15/1

Fonte: Kiehl (1985).

Quadro 20 - Interpretação de notas para a condição física (textura) Teor de Argila. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Teor de Argila, %
1	< 10
3	10 - 30
5	> 30

Fonte: Kiehl (1985).

c) **Diversidade:** é o indicador que apresenta a quantidade de vegetais, animais e a conservação da biodiversidade dentro dos agroecossistemas. Para avaliação desse indicado usou-se da quantidade de especes vegetais através do levantamento florístico, presença ou inserção de animais e conservação da biodiversidade através dos diferentes arranjos produtivos.

O levantamento florístico está relacionado às espécies de plantas existentes nos agroecossistemas estudados, usa-se como parâmetro de avaliação a diversidade e equilíbrio existente nos agroecossistema estudado (Diversidade Vegetal). Para Altieri (2004), a grande diversidade de espécies desenvolvendo-se simultaneamente em policultivos, ajuda na prevenção de pragas evitando sua

proliferação entre indivíduos da mesma espécie, que ali se encontram relativamente isolada uns dos outros.

A Diversidade Animal está relacionada a inserção de animais nos agroecossistemas estudados, avaliado através biodiversidade existente no agroecossistema. As interações dinâmicas entre os componentes estruturais determinam o funcionamento dos ecossistemas. É importante perceber a diversidade de espécies que interagem nos ecossistemas, plantas, insetos, microrganismos, pequenos e grandes animais (MONTEIRO, 2012).

A conservação da biodiversidade está relacionada à maneira em que as famílias realizam seus manejos e selecionam espécies de plantas. Para isso usa-se como parâmetro dos diferentes arranjos produtivos encontrado nos agroecossistemas estudados. Os agroecossistemas tropicais, compostos de parcelas produtivas e em pousio, hortas domésticas complexas e lotes agroflorestais, geralmente contêm mais de 100 espécies por campo de cultivo proporcionando materiais de construção, lenha, ferramentas, medicamentos, alimentos para o gado e para o consumo humano (ALTIERI, 2008). Os valores avaliados são apresentados nos quadros: 21, 22 e 23.

Quadro 21 - Interpretação Levantamento Florístico. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Espécies de plantas existentes nos agroecossistema
1	De 1-30 Especes
3	De 40-50 Especes
5	De 50-70 Especes

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 22 - Interpretação Presença de Animais ISD. IFPA – Castanhal, 2015**.**

Interpretação	Presença de animais no Agroecossistema
1	Nenhum
3	Galinha e pato
5	Galinha, pato, abelha.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 23 - Interpretação Conservação da Biodiversidade ISD. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Arranjos produtivos identificados
1	De 1
3	De 2-3
5	De 4-5

Fonte: Elaborado pelo autor.

d) **Adaptação a Novos Agroecossistemas:** este indicador foi avaliado partindo das informações cedidas pelas famílias através da aplicação de questionário (apêndice 02). Foram utilizados como parâmetro os níveis de conversão apresentado por Altieri (2004) no tópico “Conversão do manejo convencional para o manejo agroecológico nas médias e grandes propriedades” e que podem ser avaliado a partir dos indicadores: Atuações Participativas; Busca Alternativa; Grau de Assistência Técnica; Rendimento da produção.

Nas Atuações Participativas usa-se como parâmetro de avaliação de sustentabilidade o grau de participação das famílias em instituições, como cooperativas, associações, movimentos sociais e sindicatos, qual a importância e a o grau de participação dos membros das famílias nessas instituições.

A Busca Alternativa está relacionada às questões de agregação de valor aos produtos, avaliado através de parâmetro que possibilite analisar quais as técnicas e estrutura famílias utilizam para agregar valor ao produto, no intuito de possibilitar um valor diferenciado na venda da sua produção, ou mesmo no consumo familiar. Informações adquiridas através da aplicação do questionário e fundamentação teórica.

Grau de Assistência Técnica foi avaliado de que maneira as famílias recebem o serviço de assistência técnicas que contribuem para as famílias desenvolver atividades de experimentação, principalmente em atividades voltadas para as práticas de manejos agroecológico. Foi avaliado de que forma as famílias estão recebendo essas ações ou se eles estão realizando atividades por conta própria, qual o grau de importância da assistência técnicas para que as famílias possam desenvolver atividades voltadas para as ações ecológicas dentro dos agroecossistemas.

Rendimento da produção levaram-se em consideração os parâmetros de limite aceitável de produtividade diversificada e do estilo de agricultura sustentável economicamente da agricultura camponesa. Isso se refere ao uso de práticas que possibilite diminuir em grande parte os riscos econômicos e respectivamente oferecer mais segurança contra intempéries e desigualdades na produção e no rendimento agrícola.

Consciência Ecológica está relacionada qual o nível de consciência que as famílias têm em relação às questões ecológicas e de que forma elas estão

aplicando na prática, de que maneiras as famílias estão se apropriando de conhecimento voltado para as atividades produtivas, que possibilite as famílias desenvolverem praticas sustentável dentro da UP familiar. Os valores avaliados são apresentados nos quadros: 24, 25, 26, 27 e 28.

Quadro 24 - Interpretação de notas para a condição de atuações participativas. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Participação em grupos ou entidades
1	Cooperativa
3	Associação e Sindicato
5	Associação Cooperativa e Sindicato

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quadro 25 - Interpretação de notas para a condição de busca de alternativas. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Existência de alternativas
1	Sem
3	Pouca
5	Muita

Fonte: Elaborada pelo autor.

Quadro 26 - Interpretação de notas para o rendimento agrícola com base diversidade. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Rendimento com base diversidade
1	De 1 a 3 Espécies
3	De 4 a 5 Espécies
5	De 6 a 9 Espécies

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 27 - Interpretação de notas sobre grau de assistência técnica. IFPA - Castanhal, 2015

Interpretação	Assessoria técnica
1	Sem
5	Institucional (UFPA/ONGs/IFPA)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 28 - Interpretação de notas para níveis de consciência ecológica ISANA. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Valorização dos aspectos ambientais
1	Sem entendimento
3	Médio entendimento
5	Alto conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor.

e) **Situação Econômica:** essa avaliação se utiliza de parâmetros voltados para a quantidade de produto comercialização nos agroecossistemas como forma de incrementar a estabilidade da produção através da diversificação, melhorar as dietas e a renda da família. Dados levantados através da aplicação do questionário e fundamentação teórica. Para Hurtienne (2005) é preciso considerar tanto a dimensão histórica do desenvolvimento de sistemas de cultivo e produção no contexto dos fatores de influência socioeconômica e das características agroecológicas de um sistema agrícola regional, como também os cálculos de custos e benefícios relacionados a essas condições.

Estrutura para comercialização: avaliado através de parâmetro que possibilite analisar quais as técnicas e estrutura as famílias utilizam para agregar valor ao produto, no intuito de possibilitar um valor diferenciado na venda da sua produção, ou mesmo no consumo familiar. Informações adquiridas através da aplicação do questionário e fundamentação teórica.

Dependência à comercialização: esse indicador é avaliado através das dificuldades na venda direta para o consumidor ou a cooperativa. Percebeu-se nos depoimento das famílias que elas são dependentes dos atravessadores. As informações coletadas a campo através da aplicação de questionário e fundamentação teórica. Norteado em torno da valorização do mercado local e como forma de estimular a economia local discutido a partir dos empreendimentos de economia solidária no meio rural a que tem como precursor da discussão no Brasil Paul Singer (2002).

Transporte da produção: avaliado com uso dos parâmetros da relação de dependência de terceiros e de propriedade da família no momento de escoamento da produção, para isso usa da interpretação de transporte privado (freteiro), público (prefeitura, instituição, cooperativa) e próprio. Os valores avaliados são apresentados nos quadros: 29, 30 e 31.

Quadro 29 - Interpretação estrutura da unidade para agregação de valores. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Processamento do produto
1	Nenhum
3	As Vezes
5	Sempre

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 30 - Interpretação acesso ao mercado. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Venda da produção
1	Atravessador
3	Cooperativa ou M. I.
5	Direta M.L

M.I= Mercado Institucional
M.C=Mercado local
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 31 - Interpretação transporte da produção. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Escoamento da produção
1	Privado (Freteiro)
3	Púbico ou da Cooperativa
5	Próprio

Fonte: Elaborado pelo autor.

f) **Autogestão:** A avaliação deste indicador de sustentabilidade foi realizada através da aplicação de questionário (apêndice 02), complementado por informações das famílias, além da contribuição do corpo docente, estagiários bolsistas da UFPA e IFPA/Campus de Castanhal. Avaliados pela Entrada de insumos (Insumos externos), Direito a propriedade, Manejo com base ecológica e Capacidade de Gerenciamento: a Os parâmetros que permitiram a construção dos limites da mensuração desta avaliação foram construídos com o consenso do grupo envolvido no trabalho.

Entrada de insumos (Insumos externos)*:* os insumos externos são aqueles que as famílias necessitam e que não podem ser produzido no seu próprio agroecossistemas. Nos agroecossistemas pesquisados foi identificado que as famílias utilizam-se do mínimo de insumo externos, os insumos adquiridos são para suprir as necessidades domésticas (alimentação e vestimentas) e para manutenção da unidade de produção agrícola, poucos agroecossistemas tem a dependência de aquisição de insumos, nos raros casos compra de ração de aves, ferramentas e combustível para abastecer os transportes.

Direito a propriedade*:* Regularização Fundiária, esse indicador é avaliado através do parâmetro da titulação definitiva ou de concessão coletivo do uso da terra, regularizado através de portarias ou decretos via Gerência Regional do Patrimônio da União no Estado do Pará (GRPU/PA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agraria (INCRA) e Secretaria do Patrimônio da União (SPU), ou em outra situação a família não se encontra regularizada mais é

herdeiro, em outros casos a família adquiriu a terra, mas não se encontra regularizado.

Manejo com base ecológica: É avaliado pelas alternativas encontradas pelas famílias dentro dos agroecossistemas, pensando em diminuição de custos, aumento da produtividade e exploração de recursos naturais voltados para a preservação e manutenção sustentável do agroecossistema.

Capacidade de Gerenciamento: é avaliada através da capacidade de autofinanciamento, usou-se de informações das famílias sobre sua capacidade de realizar investimento e do seu nível de dependência de projetos governamental ou instituições filantrópicas. Neste sentido avalia-se o grau de informações sobre os aspectos de produção agrícola e de comercialização dos produtos gerados nos agroecossistemas estudados. Os valores avaliados são apresentados nos quadros: 32, 33, 34 e 35.

Quadro 32 - Interpretação de notas para entrada de insumos. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	**Entrada de insumo para atividade agrícola**
1	Combustível, Ferramenta, Ração e Semente
3	Combustível, Ferramenta, Ração
5	Combustível e Ferramenta

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 33 - Interpretação Direito de Propriedade. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	**Situação de posse da terra**
1	Comprada, mas não regularizada (posseiro)
3	Herança, mas não regularizada (posseiro)
5	Concessão de uso coletivo (PAE)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 34 - Interpretação Manejo com base ecológica. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	**Condições de manejo**
1	Sem conhecimento técnico
3	Conhecimento das técnicas, mas não faz uso constante
5	Conhecimento e uso de técnicas em grande parte do processo de produção

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 35 - Interpretação Capacidade de gerenciamento. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	**Condição de informação de dados de produção e financeiros do agroecossistema**
1	Dificuldade
3	Dificuldade média
5	Sem dificuldade

Fonte: Elaborado pelo autor.

g) **Trabalho e Suas Relações:** este indicador é avaliado através da Qualidade de vida (acesso à saúde, saneamento básico, educação, lazer, cultura); disponibilidade de mão de obra; intenção de continuidade do jovem; e satisfação com atividades ecológicas. O debate em torno desse indicador no território do Baixo Tocantins em especial o município de Igarapé Miri está relacionado no que Mior (2005) quando diz que a origem e evolução da rede de empreendimentos coletivos podem ser vistas como uma construção social, na qual um conjunto de fatores sociais, econômicos, políticos e culturais se interagem na tomada de decisões por parte dos agricultores familiares:

Qualidade de vida *(*acesso à saúde, saneamento básico, educação, lazer, cultura*)***:** a avaliação desse indicador diz respeito ao acesso aos bens e serviços prestados pelo poder público. Avaliando qual o qualidade e o nível de acesso a esses serviços para as famílias.

Disponibilidade de mão de obra: os parâmetros utilizados na avaliação deste indicador estão relacionados ao envolvimento do grupo doméstico[49] nas tarefas desenvolvidas dentro da UP. Avaliam-se quantas pessoas estão diretamente envolvidas nas tarefas da UP.

Contratação de mão de obra: este indicador é avaliado a partir dos parâmetros de eventuais contratações de mão de obras, que contribuem na realização de tarefas dentro da UP.

Intenção de continuidade do jovem*:* para a avaliação deste indicador utilizou-se como parâmetro o envolvimento da juventude nas tarefas realizada e contribuição nas decisões dentro do agroecossistema e a permanência do mesmo no campo. Os valores avaliados são apresentados nos quadros: 36, 37 e 38 e 39.

Quadro 36 - Interpretação Qualidade de vida. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Acesso à saúde, saneamento básico, educação, lazer, cultura
1	Ruim
3	Médio
5	Bom

Fonte: Elaborado pelo autor.

[49]Para Pantoja (2005), o tamanho médio dos grupos domésticos é de 6,4 pessoas, e há casas em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento doméstico: casais jovens, ainda sem filhos ou com filhos ainda crianças; casais já idosos; idosos com filhos casados e netos morando consigo; casais já maduros (na faixa dos 40 anos de idade) com filhos e filhas de diferentes idades, é esse grupo parentesco que agrega a unidade produtiva da realidade social de produtores familiares moradores de áreas de várzea da calha do Amazonas/Solimões.

Quadro 37 – Interpretação Disponibilidade de mão de obra. IFPA-Castanhal, 2015.

Interpretação	Mão de obra dentro do agroecossistema
1	1 Pessoa direcionada as atividades da UP
3	2-3 Pessoas direcionadas as atividades da UP
5	4-5 Pessoas envolvida diretamente com as atividades UP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 38 – Interpretação Intenção de continuidade do jovem. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Participação e permanecia dos Jovens na UP
1	Jovens que vivem fora agroecossistemas
3	Jovens que vivem mais não contribui nas atividades UP
5	Jovens que estão estudando fora do agroecossistemas e ajudam nas atividades produtivas do UP

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 39 – Interpretação Contratação de mão de obra. IFPA – Castanhal, 2015

Interpretação	Contratações de mão de obra
1	Sempre
5	Eventualmente

Fonte: Elaborado pelo autor.

CAPÍTULO IV

4 DISCUTINDO OS RESULTADOS

4.1 INTEGRAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS GERAIS DOS AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS

Este momento conta com a estratégia utilizada para a mensuração dos indicadores, no propósito de enfatizar o processo que inclui avaliações quantitativas e qualitativas na avaliação da sustentabilidade das dimensões ecológica, econômica e social dos agroecossistemas estudados.

a) **Disponibilidade e Tratamento da Água:** Os resultados da medição deste indicador são apresentados e analisados por meio da tabela 01 e na forma de gráfico mostrado na Figura 15.

Tabela01 – Resultado da Disponibilidade e Tratamento da Água – (ISDTA). IFPA-Castanhal, 2015

Indicadores	**Agroecossistemas**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Disponibilidade de fonte de água potável	5	3	3	3	3
Tratamento da água	5	5	1	1	1
Nota Final (ISDTA)	**5**	**4**	**2**	**2**	**2**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados de disponibilidade de fontes d'água, mostra que apenas o agroecossistema 01 disponibiliza de fonte d'água para o consumo humano no próprio agroecossistema e que os agroecossistemas 02, 03, 04 e05 se utilizam de fonte comunitária, não foi constatado nem um agroecossistema que não tenha acesso a uma fonte d'água.

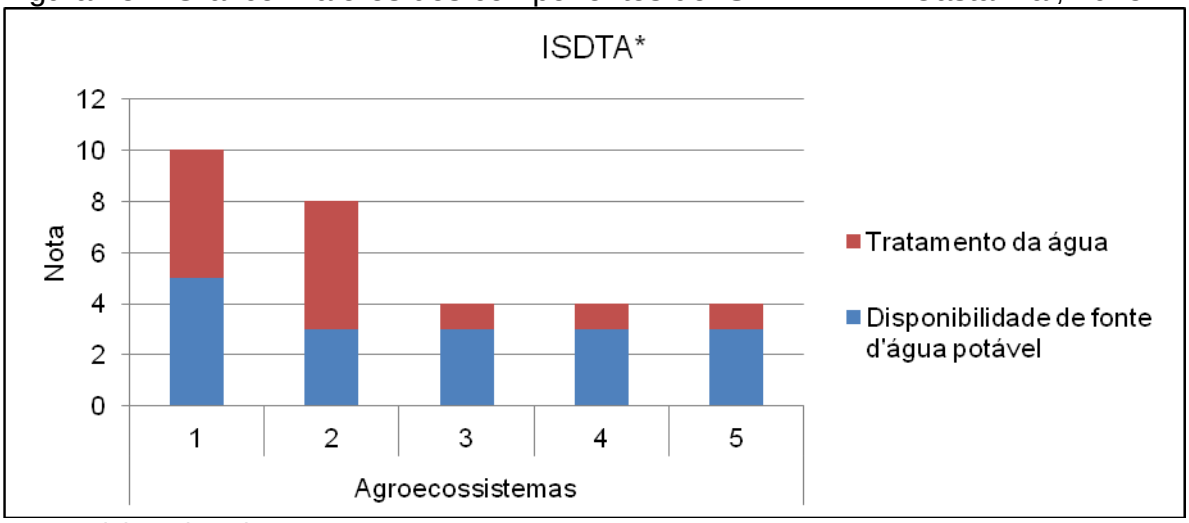
Em relação ao tratamento caseiro da água provinda do rio e que muitas das vezes são utilizadas para uso doméstico, apenas os agroecossistemas 1 e 2 fazem esse tipo de tratamento utilizando-se de filtros caseiros como já relatados anteriormente em outro capítulo desta dissertação. Os agroecossistemas 3, 4 e 5 fazem a capitação da água do rio, no entanto não passam por nenhum método de desinfecção artesanal ou convencional. Em relato as famílias consideram que essa

água não está fazendo mal a elas, justificando que são poucas as vezes que se utilizam dela para uso doméstico.

Em geral os resultados apresentaram apenas o agroecossistema 01 com uma nota geral de 5mostra-se em condição desejável (boa),o agroecossistema 02 com uma nota 4 apresenta uma nota de condição regular (media), já os agroecossistemas 03,04 e 05 apresentaram uma nota 2, na média uma nota para condições não desejável (ruim) em relação a avaliação da sustentabilidade de Indicador Sustentabilidade para Disponibilidade e tratamento d'água (ISDTA), para uso doméstico.

Abaixo é apresentado o gráfico que demonstra a comparação em relação aos agroecossistemas e a sua capacidade de disponibilidade e tratamento da água. Mensuração observada na Figura 15 onde são apresentados os valores dos componentes do ISDTA.

Figura 15 – Gráfico: Valores dos componentes do ISDTA. IFPA-Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

*Indicador de Sustentabilidade Disponibilidade e Tratamento da Água-ISDTA

b) **Qualidade do Solo:** Os resultados da medição deste indicador são apresentados e analisados por meio da tabela 02 e na forma de gráfico mostrado na Figura 16.

Tabela 02 – Resultados do IS Qualidade do Solo (ISQS). IFPA – Castanhal, 2015

Indicador	Agroecossistemas				
	1	2	3	4	5
Condição Química	3	3	2,6	2,6	3
Condição Física	5	5	5	5	5

Matéria orgânica	4	4	4	4	4
Nota Final	**4**	**4**	**3,86**	**3,86**	**4**

Fonte: Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004).

Os resultados de qualidade do soloem relação às condições químicas referente ao índice de saturação de base com CTC a ph 7,0 (V, %),em acordo a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (2004), verificou-se que não há grandes variações nos resultados das análises de solos realizado nos agroecossistemas 01, 02, 03, 04 e 05, onde: o agroecossistema 01 apresentou um resultado V% de 63,92%, o agroecossistema 02 o resultado V% de 61,55%; o agroecossistema 03 o resultado V% de 58,93%; o agroecossistema 04 o resultado V% de 58,98% e o agroecossistema 05, o resultado V% de 60,93%. Diante desse resultado e usando-se do quadro de interpretação de notas, esses agroecossistemas estão dentro da média de Condição Regular (média) para Condições Químicas do solo referente ao índice de saturação de base.

Segundo os resultados de qualidade do solo, em relação às condições químicas referente ao Fósforo Disponível (mg dm^{-3}), em acordo com Cravo *et al*. (2007), mostra que não há grandes variações nos resultados das análises de solos realizado nos agroecossistemas 01, 02, 03, 04 e 05 onde: o agroecossistema 01 apresentou um resultado de 9,8 mg dm^{-3}, o agroecossistema 02 o resultado de 9,7 mg dm^{-3}; o agroecossistema 03 o resultado de 9,3 mg dm^{-3}; o agroecossistema 04 o resultado de 9,4 mg dm^{-3} e o agroecossistema 05, o resultado de 9,7 mg dm^{-3}. Diante desse resultado e usando-se do quadro de interpretação de notas esses agroecossistemas estão dentro da média de Condição não Desejável (ruim) para Condições Químicas do solo referente ao Fósforo Disponível em mg dm^{-3}.

Segundo os resultados de qualidade do solo, em relação às condições químicas referente ao Alumínio trocável ($cmol_c$ dm^{-3}), em acordo com Cravo *et al*. mostra que não se observa grandes variações nos resultados das análises de solos realizado nos agroecossistemas 01, 02, 03, 04 e 05 onde: o agroecossistema 01 apresentou um resultado de 0,3$cmol_c$ dm^{-3}, o agroecossistema 02, o resultado de 0,4$cmol_c$ dm^{-3}; o agroecossistema 03, o resultado de 0,3$cmol_c$ dm^{-3}; o agroecossistema 04, o resultado de 0,3$cmol_c$ dm^{-3} e o agroecossistema 05 o resultado de 0,4$cmol_c$ dm^{-3}. Diante desse resultado e usando-se do quadro de interpretação de notas, esses agroecossistemas estão dentro da média de Condição Regular (média) para Condições Químicas do solo referente ao Alumínio trocável ($cmol_c dm^{-3}$).

Segundo os resultados de qualidade do solo, em relação a porcentagem de Matéria Orgânica (%), em acordo com Segundo Kiehl (1985), mostra que apenas o agroecossistema 01 apresenta um resultado diferente aos demais resultados aos agroecossistemas 02, 03, 04, 05 para as análises de solos realizado nos agroecossistemas onde: o agroecossistema 01 apresentou um resultado para M.O% de 2,89%; o agroecossistema 02, o resultado para M.O% de 3,44%; o agroecossistema 03, o resultado para M.O% de 3,55%; o agroecossistema 04, o resultado para M.O% de 3,82% e o agroecossistema 05, o resultado para M.O% de 3,58%. Diante desses resultados e usando-se do quadro de interpretação de notas, o agroecossistema 01 está dentro da média de Condição não Desejável (ruim) e os agroecossistemas 02, 03, 04 e 05 estão dentro da média de Condição Regular (média) para porcentagem de Matéria Orgânica do Solo.

Segundo, os resultados de qualidade do solo, em relação as condição da relação Carbono/Nitrogênio (C/N), em acordo com Kiehl (1985) mostra que não há grandes variações nos resultados das análises de solos realizadas nos agroecossistemas 01, 02, 03, 04 e 05 onde: o agroecossistema 01 apresentou um resultado (C/N) de 11/1, o agroecossistema 02 o resultado (C/N) de 13/1; o agroecossistema 03 o resultado (C/N) de 12/1; o agroecossistema 04 o resultado (C/N) de 11/1 e o agroecossistema 05 o resultado (C/N)de 11/1. Diante desse resultado e usando-se do quadro de interpretação de notas, esses agroecossistemas estão dentro da média de Condição Desejável (boa) para condição da relação Carbono/Nitrogênio (C/N).

Segundo, os resultados de qualidade do solo, em relação condição física (textura) Teor de Argila, em acordo com Kiehl (1985) mostra que os agroecossistemas 04e 05 apresentam resultados diferentes aos demais resultados dos agroecossistemas 01, 02, 03, para os analises de solos realizado nos agroecossistemas onde: o agroecossistema 01 apresentou um resultado para Teor de Argilade 26; o agroecossistema 02 o resultado para Teor de Argilade 26; o agroecossistema 03 o resultado para Teor de Argilade 24%; o agroecossistema 04, o resultado para Teor de Argilade 34% e o agroecossistema 05, o resultado para Teor de Argilade 30%. Diante desses resultados e usando-se do quadro de interpretação de notas, o agroecossistema 04 e 05 está dentro da média de Condição Regular (média) e os agroecossistemas 01, 02, 03, estão dentro da média de Condição Desejável (boa) para condição física (textura) Teor de Argila.

Para as condições de qualidade de solo, segundo os resultados das análises realizadas nos agroecossistemas estudado, em acordo os parâmetros de avaliação dos indicadores para condição química os agroecossistemas 01, 02 e 05 apresentaram uma nota 3, e os agroecossistemas 3 e 4 uma nota 2,6, diante deste resultado esses solos pode ser considerados um solo que apresenta Condições Regular (média). O que se percebe que mesmo passando por intensa exploração através dos recursos naturais, monocultor da cana de açúcar e cultivo de palmito, as atividades hoje desenvolvidas pelas famílias na busca de conservar e diversifica com especes vegetais, além da contribuição das águas de maré que contribui para a fertilidade dos solos de várzeas fazendo que esses solos apresentem esse resultado e que é a partir dessas práticas que cada vez mais vai se melhorando e se recuperando as condições químicas desses solos.

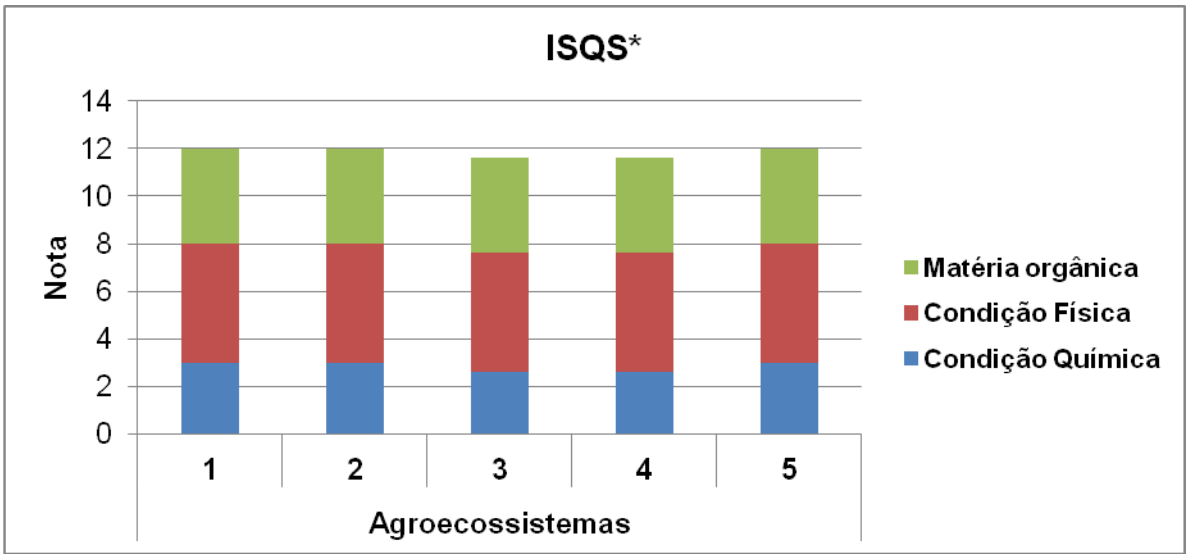
Em relação às condições físicas do solo apresentaram resultados com uma média de 5 para todos os agroecossistema (01,02,03, 04 e 05), em acordo os parâmetros de avaliação da sustentabilidade, todos encontram-se em condições desejáveis (boas). Neste sentido, os agroecossistemas apresentaram solos classificados como argilo-siltosos, com características físicas razoável com boa capacidade de retenção de umidade e CTC, possibilitando que as famílias consigam desenvolver suas atividades agrícolas o ano todo, o que beneficia os cultivos perenes, mesmo em períodos prolongados de estiagem. No entanto, tal condição de umidade impossibilita desenvolver atividades de cultivos anuais nesses períodos.

Os resultados para matéria orgânica apresentaram nota 4,igual para todos os agroecossistemas (01, 02, 03, 04, 05).Utilizando-se dos parâmetros de avaliação, pode-se classificar como Condição Regular (médio).Estes resultados se dão, principalmente porque são solos que acumulam material orgânico disponibilizado pelas diversidades de especes de plantas, complementadas pelas marés que também trazem grandes quantidades de materiais orgânicos nos momentos de cheias.

De forma geral, o resultado das análises para qualidade de solo realizado nos agroecossistemas estudados, apresentaram nota4 para os agroecossistemas 01, 02 e 05, e nota 3,86, para os agroecossistemas 03 e 04. Neste sentido, são notas que possibilitam avaliar os agroecossistemas 01, 02, 03, 04 e 05 dentro da Condição Regular (médio).

Esses resultados podem ser identificados de forma mais geral, na demonstração do gráfico na Figura 16. É uma visualização de forma mais integral, o que favorece a discussão futura sobre níveis de sustentabilidade apresentados pelos agroecossistemas, quando se refere a indicador sustentabilidade de qualidade de solo (ISQS) das áreas de várzeas do município de Igarapé-Miri.

Figura 16 – Gráfico dos valores dos componentes do ISQS. IFPA – Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.
*Indicador de Sustentabilidade Qualidade do Solo

c) **Diversidade:** Os resultados da medição deste indicador são apresentados e analisados através da Tabela 03 e na forma de gráfico mostrado na Figura 17.

Tabela 03 – Resultados do IS Diversidade (ISD). IFPA-Castanhal, 2015

Indicador	**Agroecossistemas**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Levantamento Florístico	3	5	3	1	3
Presença de Animais	1	5	3	3	3
Conservação da Biodiversidade	3	5	3	3	3
Nota Final	**2,6**	**5**	**3**	**2,33**	**3**

Fonte: Elaboração do Autor.

Dando importância ao nível de quantidade das especes vegetal e animal dentro do agroecossistemas estudados, para Altieri (2004) e Monteiro (2012), quando se referem à importância destes, para o desenvolvimento simultaneamente em policultivos, ajudando na prevenção de pragas evitando sua proliferação entre

indivíduos da mesma espécie e na interação dentro nos ecossistemas de plantas, insetos, microrganismos, pequenos e grandes animais.

Nos agroecossistemas estudados em relação às quantidades de espécies de vegetais encontrados, catalogadas no levantamento florístico (apêndice 04) onde: o agroecossistema 01, com 37 espécies, o agroecossistema 02, 52 espécies, o agroecossistema 03, 36 espécies, o agroecossistema 04, 30 espécies e o agroecossistema 05, 31 espécies de plantas encontradas. Diante desses números e utilizando-se dos parâmetros de avaliação para quantidades de especes de vegetais: o agroecossistema 04 com a nota 1 se enquadro na Condição Inadequada (ruim), os agroecossistemas 01, 03, 05 com nota 3 se enquadram na Condição Regular (médio) e o agroecossistema 02 com nota 5 se enquadrando na Condição Desejavel (boa) para quantidade de espécies vegetais.

Para presença e especes de animais nos agroecossistemas estudados através do questionário (apêndice 02) onde: o agroecossistema 01, não foi encontrado presença de animal, o agroecossistema 02, presença de pato, galinha e abelha (3 espécies), os agroecossistemas 03, 04, 05 galinha e pato (2 espécies). Diante desses dados e utilizando-se dos parâmetros de avaliação para presença de animais nos agroecossistemas: o agroecossistema 01 com a nota 1 se enquadro na Condição não Desejável (ruim), o agroecossistema 03, 04, 05 com nota 3 se enquadram na Condição Regular (média) e o agroecossistema 02 com nota 5 se enquadra na Condição Desejável (boa) para presença de espécies de animais nos agroecossistemas.

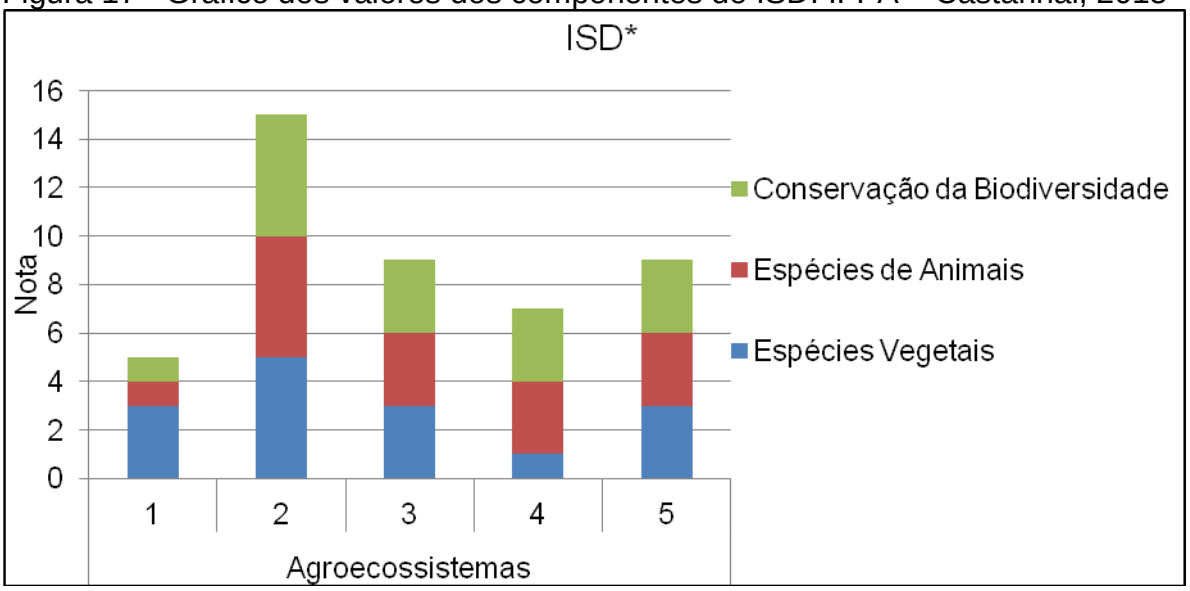
Nos agroecossistemas estudados em relação conservação da biodiversidade através do questionário (apêndice 02), foi verificada a quantidade de arranjos produtivos encontrados, onde: o agroecossistema 01, 03, 04, e 05 com dois arranjos produtivos, o agroecossistema 02, três arranjos produtivos. Diante desses números e utilizando-se dos parâmetros de avaliação para quantidades de especes de vegetais: os agroecossistemas 01, 03, 04 e 05 com a nota 1 se enquadro na Condição não Desejável (ruim) e o agroecossistema 02 com nota 5 se enquadrando na Condição Desejável (boa) indicador de sustentabilidade de conservação da biodiversidade.

De forma geral os resultados para indicador de sustentabilidade para diversidade encontrado dentro dos agroecossistemas estudados mostram que o agroecossistema 01 com nota 2,6 e o agroecossistema 04 com nota 2, 33 se

enquadram na Condição não Desejável (ruim) o agroecossistema 2 com uma nota de 5 considerado uma Condição Desejável (boa) o agroecossistema 03 e 05 com nota 3, estão na Condição Regular (média) para análise de indicador sustentável composto diversidade (ISD).

Esses resultados podem ser identificados, de uma forma mais geral, na demonstração do gráfico na Figura 17. É uma visualização de forma mais integral, dos que favorece a discussão futura sobre níveis de sustentabilidade apresentados pelos agroecossistemas, quando se refere a indicador sustentabilidade composto para diversidade (ISD) dos agroecossistemas estudados.

Figura 17 - Gráfico dos valores dos componentes do ISD. IFPA – Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.
*Indicador de Sustentabilidade Diversidade

d) **Adaptação a Novos Agroecossistemas:** Os resultados da medição deste indicador são apresentados e analisados através da Tabela 04 e na forma de gráfico mostrado na Figura 18.

Tabela 04– Resultados Adaptação a Novos Agroecossistemas (ISANA). IFPA-Castanhal, 2015

Indicador	**Agroecossistemas**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Condição de atuações participativas	5	5	5	1	3
Busca de alternativas	5	5	3	1	3
Rendimento agrícola com base na diversidade	3	5	5	1	5
Assessoria técnica	5	5	5	1	1
Valorização dos aspectos ambientais	5	3	5	1	1
Nota Final (ISCANA)	**4,6**	**4,6**	**4,6**	**1**	**2,6**

Fonte: Elaborado pelo autor.

As análises dos indicadores para a adaptação a novos agroecossistema para condições de atuação participativas os agroecossistemas 1, 2, e 3 com notas 5 encontra-se na Condição Desejável (boa), pois foi verificado que neles os membros das famílias além de serem sócios de cooperativas, associações e do sindicato, também fazem parte da diretoria. Avalia-se que com isso as famílias tem participação direta nas tomadas de decisões das organizações as quais estão envolvidas. O agroecossistema 4 com nota 1 encontra-se na Condição não Desejável (ruim), na aplicação dos questionários foi verificado que a família é associado apenas de uma cooperativa, e que em momento raros já se fez valer das contribuições nas atividades desenvolvidas dentro do Unidade de Produção. O agroecossistema 05 com a nota 3 encontrasse na Condição Regular (média), pois as famílias fazem parte da associação e do sindicato, além disso uma dos membros faz parte da diretoria.

Para a avaliação de busca de alternativa os agroecossistemas 01 e 02 com nota 5 encontra-se nas Condição Desejável (boa), neles foram percebidos através da aplicação de questionário (apêndice 02) que as famílias buscam alternativas através de tecnologia social[50] que estão contribuindo nas tarefas do dia a dia, dentro do agroecossistemas. O agroecossistema 03 e 05 com nota 3 encontram-se dentro de uma Condição Regular (média), pois foi percebido através da aplicação de questionário (apêndice 02) e observação de campo que as famílias pouco se utilizam de alternativa para o trabalho dentro do agroecossistemas. O agroecossistema 04 com nota 1 encontra-se em Condições não Desejável (ruim), pois foi percebido na aplicação do questionário (apêndice 02) e observação a campo que a família não se utiliza de nenhuma alternativa para que contribua nas tarefas dentro do agroecossistema.

A avaliação do rendimento agrícola com base na diversidade foi realizada através da avaliação do rendimento das atividades e produtos gerados em cada agroecossistema estudado, onde: o agroecossistema 01 com 5 produtos encontrados, o agroecossistema 03 com 8 produtos e o agroecossistema 05 com 6

[50] Segundo a definição mais frequente no Brasil, que é onde o conceito foi gerado, entende-se a Tecnologia Social (TS) como compreendendo “produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (DAGNINO, 2004).

produtos com uma nota 3 encontram-se na Condição Regular (média), por se tratarem de agroecossistema que cultiva além do açaí carro chefe da produção, outros produtos que contribuem no rendimento da produtividades desses agroecossistemas. O agroecossistema 02 com um total de 9 produtos recebeu a nota 5 e encontra-se em Condição Desejável (boa) pois além da produção do açaí carro chefe da produção, nele foi encontrado a produtividade de 9 produtos. No agroecossistema 04 com um total de 2 produtos recebeu uma nota 1 e encontra-se em Condições não Desejável (ruim), pois nele foi encontrado além da produção de açaí carro chefe da produção somente a produção de cacau. Neste modo, foi percebido que em nenhum dos agroecossistemas estudados podem ser caracterizados como agroecossistemas que desenvolve atividade de monocultivo, observados na diversidade de produtos encontrados.

Em relação à avaliação de indicadores para grau de assistência técnica os agroecossistemas 01, 02 e 03 com nota 5 encontram-se em Condições Desejável (boa), as famílias recebem mesmo que de forma indireta assessoria técnica através das parcerias firmadas com instituições de ensino e pesquisa que em conjunto com as organizações trabalham diversas ações que contribuem na organicidade e na gestão dos agroecossistemas, essa assessoria técnica vem como proposito de cobrir as demandas de responsabilidade das políticas públicas de Assistência técnica e Extensão Rural (ATER) do governo municipal estadual e federal. Os agroecossistemas 04 e 05 com nota 1 encontram-se na Condições não Desejável (ruim), as famílias relataram que não tem acesso aos serviços de assistência técnica de ATER governo municipal, estadual e federal e nem das instituições de ensino (UFPA/IFPA).

Em relação à avaliação para de valorização dos aspectos ambientais os agroecossistemas 01 e 03 com notas 5 encontra-se em Condição Desejável (boa), com um nível de consciência ecológica de alto conhecimento. O agroecossistema com a nota 3 encontra-se na Condição Regular (médio), com o nível de consciência de médio entendimento. Os agroecossistemas 04 e 05 com a nota 1 encontram-se em Condições Não Desejável (ruim), sem entendimento do que se pode entender de nível de consciência ecológica.

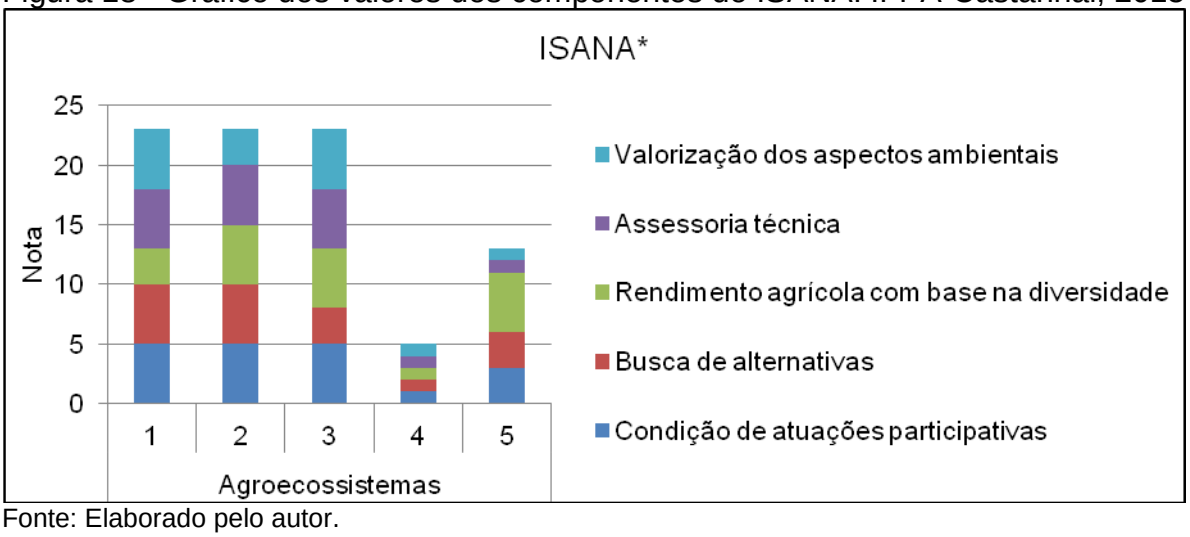
De forma geral os agroecossistemas as notas 4,6 para os agroecossistemas 01, 02, 03 são agroecossistemas encontram-se na Condição Regular (média), já os agroecossistemas 04 e 05 com nota de 1 e 2,6 encontram-se em Condições não

Desejável (ruim), para avaliação de Indicador de sustentabilidade para adaptação a Novos Agroecossistemas (ISANA).

É importante destacar que na Amazônia, as organizações que se formaram e que deram tanto o apoio quanto o respaldo ao movimento social e ambientalista estão relacionadas à Igreja Católica, aos Sindicatos de Trabalhadores Rurais (STR), Colônias de Pescadores, e as Diversas Associações tanto Ambientais, quanto as ligadas aos movimentos dos ribeirinhos, pequenos agricultores, mulheres, etc. (ARNAUD, 2010, p.37). Hoje as famílias das áreas de várzeas do município de igarapé se organizam em busca de condições para alavancar o desenvolvimento da produção local sem que haja uma política ativa de superação das dificuldades em relação ao acesso às condições do próprio desenvolvimento loca. Segundo Reis (200), é de fundamental importância entender a dinâmica e as estratégias da pequena produção familiar na várzea, sua natureza e processos produtivos, objetivando identificar as principais características de organização, produção, comercialização e reprodução no contexto das novas iniciativas agroecológicas e suas repercussões como elementos estratégicos para desenvolvimento local sustentável no município de Igarapé-Miri (PA).

Esses resultados podem ser identificados, de uma forma mais geral, na demonstração do gráfico na Figura 18. É uma visualização de forma mais integral, dos que favorece a discussão futura sobre níveis de sustentabilidade apresentados pelos agroecossistemas, quando se refere a Indicador Sustentabilidade para Adaptação a Novos Agroecossistemas (ISANA).

Figura 18 - Gráfico dos valores dos componentes do ISANA. IFPA-Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.
*Indicador de Sustentabilidade Adaptação a Novos Agroecossistemas-ISANA

e) **Situação Econômica:** Os resultados da medição deste indicador são apresentados e analisados através Tabela 05 e na forma de gráfico mostrado na Figura 19.

Tabela 05 – Resultados do IS Situação Econômica. IFPA – Castanhal, 2015

Indicador	**Agroecossistemas**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Agregação de valores	5	3	3	1	5
Acesso ao mercado	3	3	3	5	1
Transporte da Produção	3	1	3	5	1
Nota Final	**3,66**	**2,33**	**3**	**3,66**	**2,33**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados da avaliação de indicadores para agregação de valores do agroecossistema 01 e 05 com nota 5 encontram-se em Condições Desejável (boa), nesses agroecossistemas foi constatado através da aplicação de questionário (apêndice 02)que as famílias sempre beneficiamos frutos (ainda de forma artesanal e caseira) para produção de polpas de frutas utilizando de estruturas artesanais para realização deste serviço. Os agroecossistemas 02, 03, com uma nota 3 encontram-se em Condição Regular (médio), pois foi constatado através da aplicação do questionário (apêndice 02) que as famílias desses agroecossistema, em alguns momentos realizam práticas de beneficiamento ainda que seja caseiras mas que ajudam na agregação de valores dos produtos. O agroecossistema 05 com nota 1encontra-se em Condições não Desejável (ruim), nesse agroecossistema foi constatado que a família não desenvolve nenhuma atividade para agregação de valor aos produtos gerados dentro do agroecossistema. A produção sustentável de produtos do sócio biodiversidade sempre foi realizada pelos povos e comunidades tradicionais para autoconsumo, sendo, o excedente escoado na forma de produtos primários com baixa agregação de valor e grande dependência de atravessadores (ISPN, 2011, p.8)[51].

A avaliação de acesso ao mercado do agroecossistemas 1, 2 e 3 com notas 3 encontra-se na Condição Regular (médio), foi verificado que as famílias comercializam sua produção parte para atravessador e parte para a cooperativa a qual são cooperados. O agroecossistema 04 com nota 1 encontra-se em Condição

[51]Instituto Sociedade, População e Natureza(ISPN).

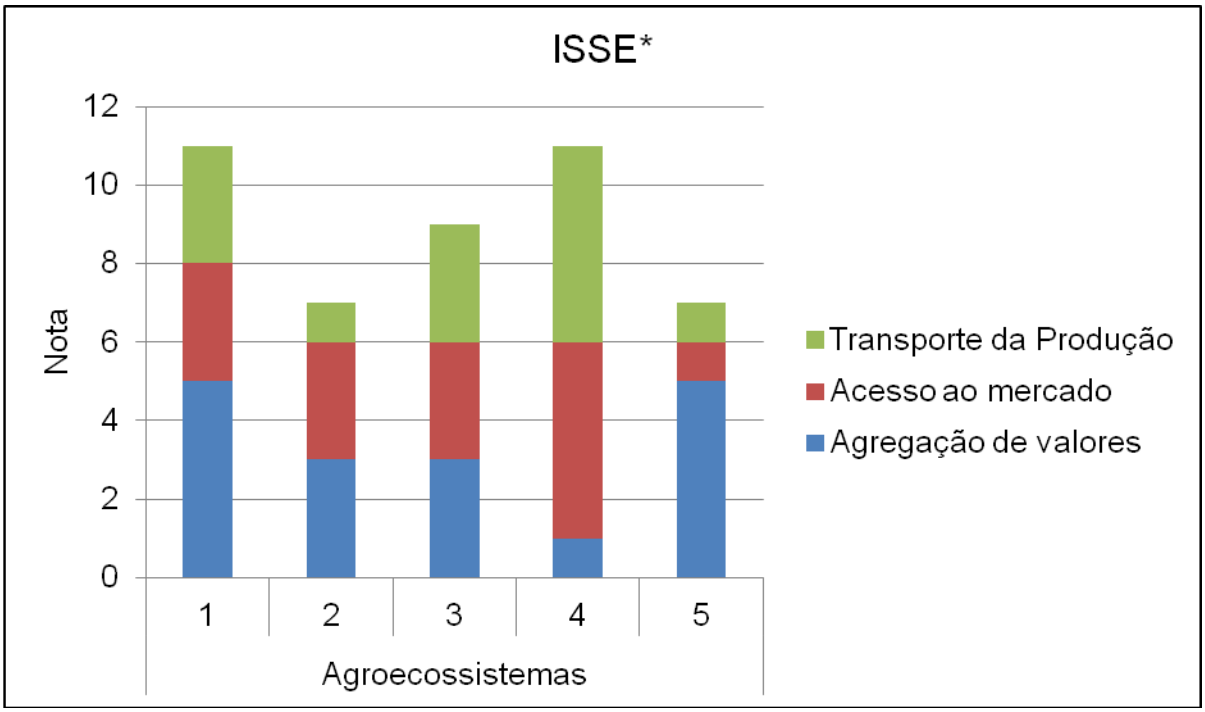
Não Desejável (ruim), foi verificado que a família comercializa toda sua produção para atravessadores. O agroecossistema 04 com a nota 5 encontra-se em Condição Desejável (boa), foi verificado que a família comercializa sua produção direta para o mercado local.

Em relação à avaliação para transporte da produção o agroecossistemas 01 e 03com nota 3 encontram-se em Condições Regular (médio), nesses agroecossistema as famílias realizam o transporte da produção através do transporte privado (freteiro) ou da associação o que diminui o custos desse serviço. O agroecossistemas 02 e 05 com nota 1 encontram-se em condições Não Desejável (ruim), nesses agroecossistemas as famílias não disponibilizam de transporte para fazer o escoamento da sua produção se sujeitando a pagar transporte privado (freteiro) ou em alguns caso nem realizam está prática, devido a comercialização ser feita direta para o atravessador, que vem buscar o produto direto no porto da residência. O agroecossistema 04 com nota 5 encontra-se em Condições Desejável (boa), foi verificado que a família possui transporte próprio, o que facilita no escoamento da produção até a venda no mercado local (porto da cidade de Igarapé-Miri).Na região Amazônia o transporte é visto sempre como uma demanda de dificuldade para a agricultura familiar camponesa, seja ela organizada individualmente ou em coletivo pelas associações ou cooperativas, na maioria das vezes a família está condicionado ao transporte púbico ou privado (Freteiro), para realizar o escoamento da produção. Segundo Almeida (2010) são cascos (canoas), voadeiras e popopôs (nome de embarcação adquirido por conta do ruído do motor) constituem a principal forma de transporte e canal das relações comerciais entre os agricultores, pescadores e extrativistas com o meio urbano.

De forma geral os resultados de avaliação do agroecossistema 01 com nota 3,66 do agroecossistema 02 com nota 2,33, o agroecossistema 03 com nota 3, o agroecossistema 04 com nota 3,66, o agroecossistema 05 com nota 2,33 encontram-se em Condições Regular (médio) para Avaliação de Indicador de Sustentabilidade de Situação Econômica para os agroecossistemas estudados.

Esses resultados podem ser identificados, de uma forma mais geral, na demonstração do gráfico na Figura 19. É uma visualização de forma mais integral, dos que favorece a discussão futura sobre níveis de sustentabilidade apresentados pelos agroecossistemas, quando se refere a Indicador Sustentabilidade para Situação Econômica (ISSE).

Figura 19 – Gráfico dos valores dos componentes do ISSE. IFPA – Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.
*Indicador de Sustentabilidade Situação Econômica (ISSE)

f) **Autogestão:** Os resultados da medição deste indicador composto são apresentados e analisados através da tabela 06 e na forma de gráfico mostrado na Figura 20.

Tabela 06 – Resultados do Indicador Sustentabilidade da Autogestão. IFPA – Castanhal, 2015

Indicador	**Agroecossistemas**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Insumos externos	5	1	3	3	3
Direito de Propriedade	5	3	1	5	3
Manejo com base ecológica	3	5	3	1	1
Capacidade de gerenciamento	5	3	5	1	1
Nota Final	**4,5**	**3**	**3**	**2,5**	**2**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para avaliação da sustentabilidade dos insumos externos os agroecossistema 1 com nota5 encontra-se em Condição Desejável (boa), neste agroecossistema segundo levantamento realizado na aplicação de questionário (apêndice 02) os insumos externos são ferramentas e combustível para funcionamento de ferramentas (roçadeira) e transportes da família (rabetas). O

agroecossistema 02 com nota 1 encontra-se em Condição não Desejada (ruim), neste agroecossistema os insumos externo são ferramentas, combustível para funcionamento de ferramentas (roçadeira) transporte da Família, ração para alimentação dos animais e sementes para plantio de novas especes vegetais dentro do agroecossistema. Os agroecossistemas 03, 04, 05 com nota 3encontram-se em Condição Regular (médio), nestes agroecossistemas os insumos externos são combustível para deslocamento da família e dos produtos dos agroecossistemas, ferramentais para manejo dos agroecossistemas e ração para alimentação dos animais.

Para avaliação direito de propriedade os agroecossistemas 01 e 04, com notas 5 encontram-se em Condições Desejável (boa), são agroecossistemas já regularizado através de portarias/decreto via Gerência Regional do Patrimônio da União no estado do Pará (GRPU/PA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agraria (INCRA) e Secretaria do Patrimônio da União (SPU) que lhe concedo um documento de concessão coletivo do uso da terra. Os agroecossistemas 02 e 05 com nota 3 encontra-se em Condições Regular (média), nesses agroecossistemas foi constatado através da aplicação de questionário (apêndice 02), que as famílias não possui o documento de uso coletivo da terra espedido pela GRPU/PA ou pelo INCRA, mas que no entanto são herdeiros de muitos anos o que lhes dá direito de ser reconhecidos como posseiros definitivos. O agroecossistema 03 com nota 1 encontra-se em Condições não Desejável (ruim), pois além de não possuírem o título de uso coletivo da terra, é uma família que adquiriu o agroecossistema através de compra, não tem vínculo de herança, mas que também pode ser reconhecido como posseiro.

As interpretações para avaliação de manejo com base ecológica, os agroecossistemas 01 e 03 com notas 3 encontra-se em Condição Regular (médio), no levantamento de dos realizado através da aplicação de questionário (apêndice 02) foi constatado que a família possui um bom conhecimento técnico do processo de produção ecológico, mas não faz uso constante desse conhecimento segundo. O agroecossistema 03 com nota 5 encontra-se em Condição Desejável, pois foi constatado através da aplicação de questionário (apêndice 02) que a família possui conhecimento das técnicas e faz uso desse conhecimento em grande parte do processo de produção, a família relatou participam diretamente das ações de ensino e pesquisa voltadas para praticas ecológicas, desenvolvidas na região por

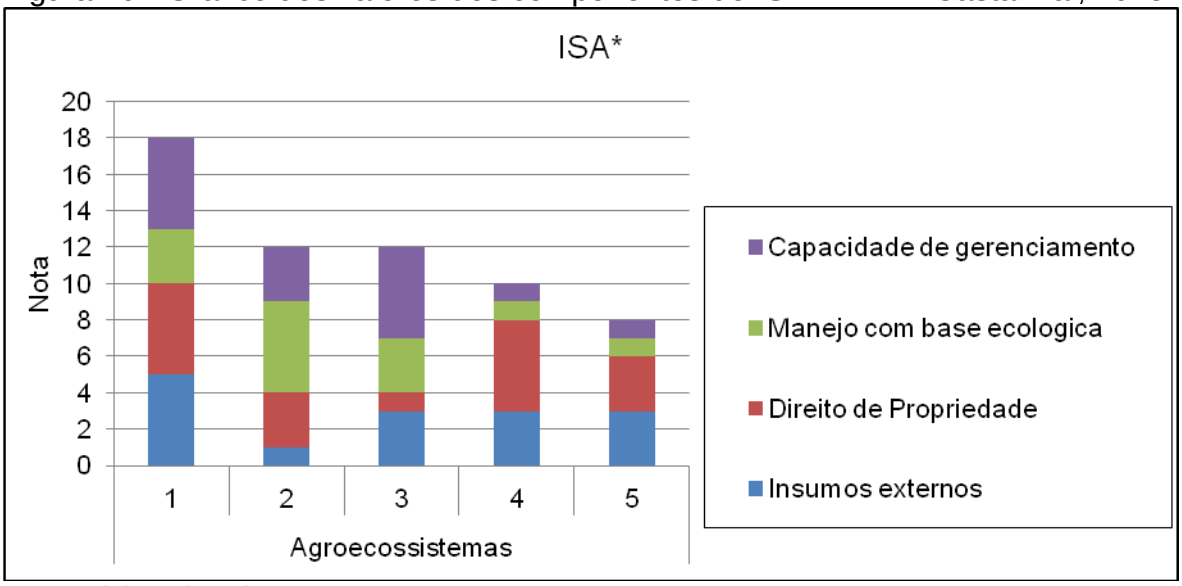
diversas instituições, uma exemplo a UFPA e o IFPA/Campus de Castanhal, e que todo esses conhecimento em relação ao manejo com base ecológico adquirido é aplicado no agroecossistema. Os agroecossistemas 04 e 05 com nota 1 encontram-se em Condição não Desejável (ruim), foi constatado através da aplicação de questionário (apêndice 02) que as famílias não tem conhecimento das técnicas voltadas para manejo com base ecológica.

A avaliação para capacidade de gerenciamento os agroecossistemas 01 e 03 com notas 5 encontra-se em Condição Desejável, foi identificado através da aplicação de questionário que as famílias não tem dificuldade em relação a capacidade de gerenciamento do agroecossistemas a família se utiliza de planilha de controle de informações de dados da produção e dos custos financeiros destinados as atividades de produção. O agroecossistema 02 com nota 3 encontra-se em Condição Regular (médio), foi percebido através da aplicação de questionário (apêndice 02) que a família tem algumas dificuldade de controle de informações de dados da produção e de gastos financeiros. Os agroecossistemas 04 e 05 com notas 1 encontram-se em Condições não Desejável (ruim), pois foi percebido através da aplicação de questionário (apêndice 02) que a família tem dificuldade na controle de informações de dados da produção e do financeiro.

De forma geral o resultado do agroecossistema 01 com nota 4,5 e os agroecossistemas 02 e 03 com notas 3 Condição de Regular (médio), já os agroecossistema 04 com nota 2,5 e o agroecossistema 05 com nota 2 encontram-se e Condição não Desejável (ruim) para avaliação de indicador de sustentabilidade Autogestão (ISA).

Esses resultados podem ser identificados, de uma forma mais geral, na demonstração do gráfico na Figura 20. É uma visualização de forma mais integral, dos que favorece a discussão futura sobre níveis de sustentabilidade apresentados pelos agroecossistemas, quando se refere a Indicador Sustentabilidade para Autogestão (ISA).

Figura 20 - Gráfico dos valores dos componentes do ISA. IFPA – Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.
Indicador de Sustentabilidade Autogestão

g) **Trabalho e suas Relações:** Os resultados da medição deste indicador são apresentados e analisados através da Tabela 07 e na forma de gráfico mostrado na Figura 21.

Tabela 07 – Resultados do Indicador de Sustentabilidade para Trabalho e suas Relações (ISTR). IFPA – Castanhal, 2015

Indicador	**Agroecossistemas**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
Qualidade de vida	1	3	3	3	5
Analise Disponibilidade de mão de obra	3	5	5	1	3
Continuidade do jovem	3	5	3	1	3
Contratação de mão de obra	5	5	1	5	5
Nota Final (ISCTR)	**3**	**4,5**	**3**	**2,5**	**4**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os indicadores de avaliação para qualidade de vida (acesso à saúde, saneamento básico, educação, lazer e cultura) do agroecossistema01 com nota 1 encontra-se em Condição não Desejável (ruim), foi identificado através d aplicação de questionário (apêndice 02), em que a família relata que não tem acesso aos serviços públicos de boa qualidade para (saúde, saneamento básico, educação, lazer, cultura). Os agroecossistemas 02, 03 e 04 com notas 3 encontra-se em Condições Regular (médio), foi identificado através da aplicação de questionário (apêndice 02) em que as famílias relataram que o acesso aos serviços públicos para (saúde, saneamento básico, educação, lazer, cultura) são considerados uma

condição media. O agroecossistema 05 com nota 5 encontra-se na Condição Desejável (boa), foi identificado através da aplicação de questionário (apêndice 02), que a família se sente satisfeita com o serviço publico (acesso a saúde, saneamento básico, educação, lazer, cultura).

Em relação à avaliação para disponibilidade de mão de obra o agroecossistema 01 e 05 com nota 3 encontra-se em condições regular (médio), as dados levantados através da aplicações de questionário (apêndice 02) identificou-se que nesses agroecossistemas existem de 2 a 3 membros da família que disponibilizam sua mão de obra para as atividades da UP. O agroecossistema 02 e 03 com nota 5 encontra-se em Condição Desejável (boa), os dados levantados através da aplicação de questionário (apêndice 02) identificou-se que nesses agroecossistemas existem de 4 a 5 que disponibiliza sua mão de obra para a atividade da UP. O agroecossistema 04 com nota 1 encontra-se em condição não Desejável (ruim) os dados levantado através da aplicação de questionário (apêndice 02) identificou-se que nesses agroecossistemas apenas 1 membro da família direciona sua mão de obra para as atividades da UP neste caso apenas o esposo.

Para avaliação intensão de continuidade do jovem, os agroecossistemas 01, 03 e 05 com notas 3 encontram-se em Condições Regular (médio), o levantamento realizado através da aplicação dos questionário (apêndice 02), identificou que os jovens vivem nos agroecossistemas mais não contribui na atividade produtiva da U.P, segundo as famílias esses jovens dedicam seus tempos para os estudos. O agroecossistema 02 com nota 5 encontra-se em Condição Desejável (boa), o levantamento realizado através da aplicação de questionário (apêndice 02), identificou que os jovens estão estudando fora do agroecossistemas e ajudam nas atividades da UP. O agroecossistema 04 com nota 1 encontra-se em Condição não Desejável (ruim), o levantamento realizado através da aplicação de questionário (apêndice 02), identificou que os jovens vivem fora do agroecossistemas e que não contribui nas atividades da U.P.

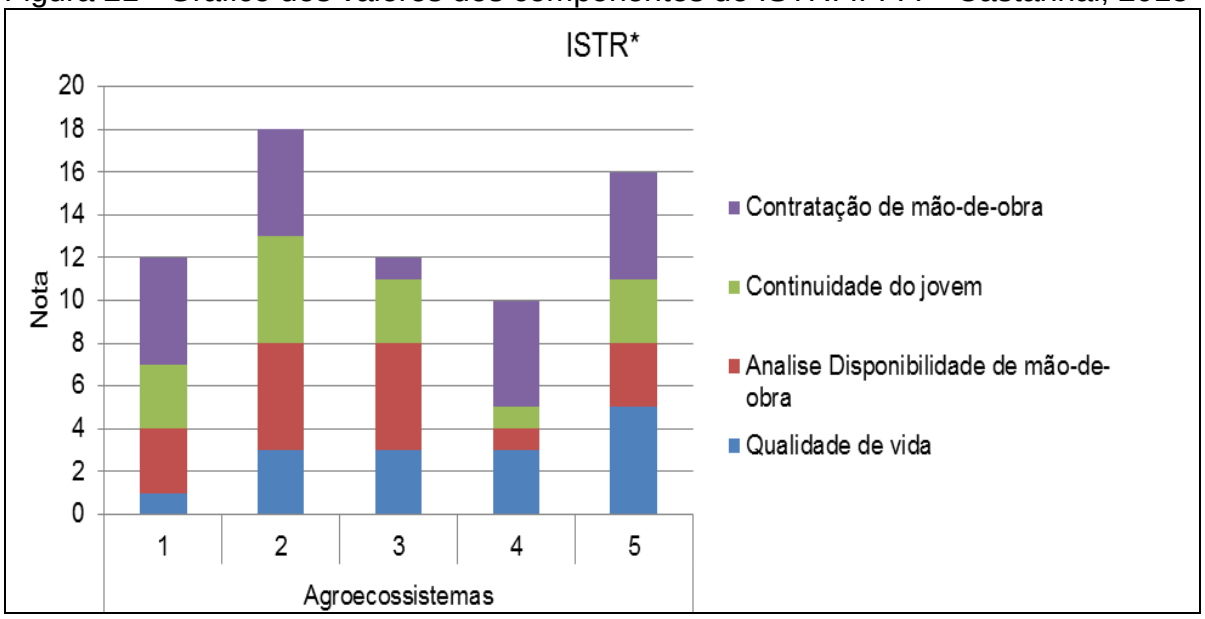
A avaliação de contratação de mão de obra dentro para a as atividades dentro da UP dos agroecossistemas 01, 02, 0 4 e 05 com nota 5 encontram-se em Condições Desejável (boa), foi identificado através da aplicação de questionário (apêndice 02), que essas famílias fazem essa contratação eventualmente em dois período: um para colheita da produção do açaí e outro no período da limpeza do

açaizal. O agroecossistema 03, com nota 1 encontra-se em Condição não Desejada (ruim), foi identificado através da aplicação de questionário(apêndice 02) que a família faz contratação permanente de mão de obra para realização das atividade produtivas da U.P. Não foi identificado nenhum agroecossistema que não faz contratação de mão de obra se utilizando apenas de mão de obra familiar.

De forma geral a avaliação do agroecossistema 01, 03 com nota 3, agroecossistema 02 com nota 4,5 e o agroecossistema 05 encontram-se em condições regular (médio), e o agroecossistema 4 agroecossistema 2,5 encontra-se em Condição não Desejável (ruim) para avaliação de indicadores de Sustentabilidade para Trabalho e Suas Relações (ISTSR).

Esses resultados podem ser identificados, de uma forma mais geral, na demonstração do gráfico na Figura 21. É uma visualização de forma mais integral, dos que favorece a discussão futura sobre níveis de sustentabilidade apresentados pelos agroecossistemas, quando se refere a Indicador Sustentabilidade para Autogestão (ISA).

Figura 21 - Gráfico dos valores dos componentes do ISTR. IFPA – Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.
*Indicador de Sustentabilidade Trabalho e Suas Relações

4.2 INTEGRAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISES ESTATÍSTICOS

4.2.1 Discutindo os resultados por meio dos Índices Gerais da Avaliação Sustentabilidade

Na Tabela 08 é apresentada a integração quantitativa dos valores encontrados pelos indicadores nos diversos agroecossistemas. Referidos valores são utilizados nas análises do Indicador de Sustentabilidade, Indicador de Sustentabilidade Geral (ISG), calculado pela média de cada indicador de todos agroecossistemas, e o Índice de Sustentabilidade Geral (ISG), calculado para cada agroecossistema pela média dos ISs.

Tabela 08 – Resultado geral dos IS, ISG* e ISG** dos agroecossistemas. IFPA – Castanhal

Agroecossistemas	ISDA	ISQS	ISD	ISANA	ISSE	ISA	ISTR	ISG*
1	5,00	4,00	1,60	4,60	3,66	4,50	3,00	3,77
2	4,00	4,00	5,00	4,60	2,33	3,00	4,50	3,92
3	2,00	3,86	3,00	4,60	3,00	3,00	3,00	3,21
4	2,00	3,86	2,33	1,00	3,66	2,50	2,50	2,55
5	2,00	4,00	3,00	2,60	2,33	2,00	4,00	2,85
Ótimo	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**5,00**	**5,00**
ISCG**	**3,00**	**3,94**	**2,99**	**3,48**	**3,00**	**3,00**	**3,40**	**3,26**

Fonte: Adaptação Verona (2008)
*ISG – Índice de Sustentabilidade Geral para cada agroecossistema (média)
**ISG- Indicador de Sustentabilidade Geral para cada indicador (média)

A análise integrada das condições de sustentabilidade dos agroecossistemas pode ser observada por meio dos Índices gerais de sustentabilidade, bem como sua visualização geral com o uso de gráficos formados pelos indicadores de sustentabilidade. Os Índices Gerais expressam informações quantitativas e qualitativas refletidas pelos comportamentos dos componentes ou parâmetros nos agroecossistemas em termos de sustentabilidade. Os níveis dos Índices de Sustentabilidade Gerais podem expressar variações nos comportamentos dos parâmetros de composição dos indicadores, indicando ou sugerindo seus estudos mais detalhados, podendo detectar a contribuição de pontos críticos, positivos ou negativos com mais propriedade, levando à observações mais integradoras. Para efeito de caracterização dos resultados da avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas estudados é relacionado uma ordenação com relação aos seus Índices Gerais de Sustentabilidade, destacando-

se dois grupos: um com resultados abaixo da situação regular (nota 3), que em ordem crescente são os agroecossistemas 04 e 05 (Tabela 08); E o outro grupo formado pelos agroecossistema que demonstraram condições favoráveis, acima da regular, em ordem crescente os agroecossistemas 03, 01 e 02 (Tabela 08).

Com essas constatações foi possível conhecer os agroecossistemas com nota abaixo do nível aceitável de sustentabilidade estabelecido pela realidade deste estudo, e assim, possibilitou incluir maior detalhamento nos estudos dos componentes de composição dos indicadores de sustentabilidade, os quais se encontram mais fragilizados, com pontos críticos negativos.

4.3 DISCUTINDO OS RESULTADOS POR MEIO DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

O estudo de analise estatístico sobre a sustentabilidade de agroecossistemas de várzea foi realizado, no intuito de comparar as variações observadas nos sete índices dos indicadores de sustentabilidade avaliados, levando em consideração os atributos de valores que variam de 1, 3 e 5.

Na tabela 09 é apresentado o resultado do desvio padrão das medias dos setes índices dos indicadores de sustentabilidade geral dos agroecossistemas estudados. Ele mostra o quanto de variação ou "dispersão" existe em relação à média esperada.

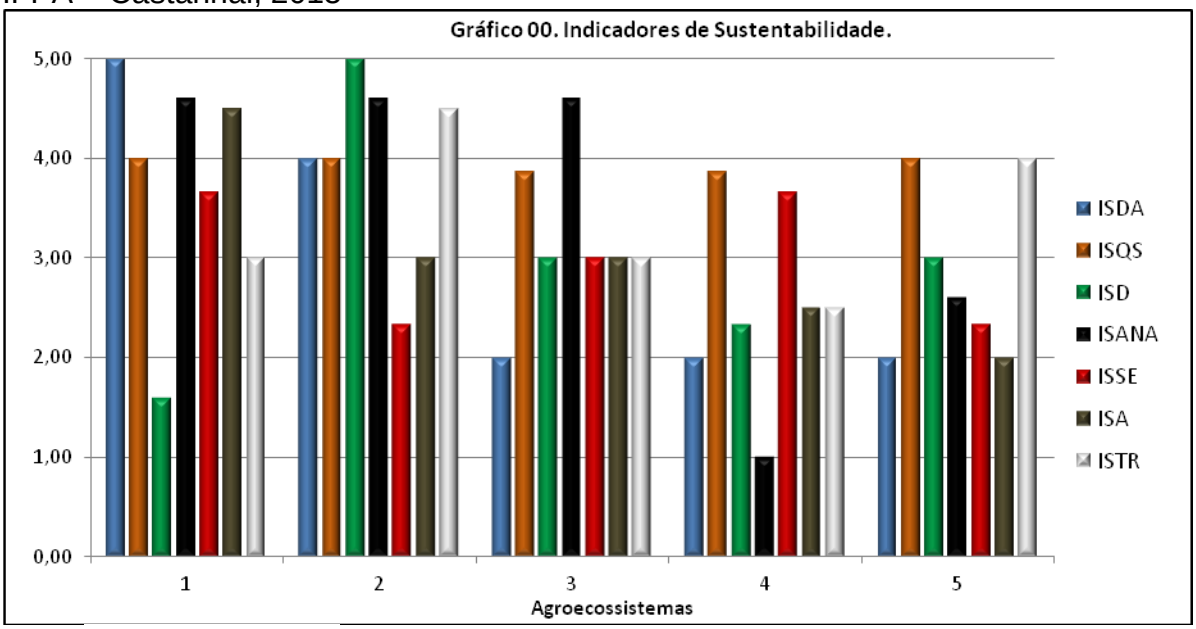
Tabela 09 – Resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade. IFPA – Castanhal/2015

Agroecossistemas	ISDA	ISQS	ISD	ISANA	ISSE	ISA	ISTR	ISG*	DP
1	5,00	4,00	1,60	4,60	3,66	4,50	3,00	**3,77**	**1,16**
2	4,00	4,00	5,00	4,60	2,33	3,00	4,50	**3,92**	**0,94**
3	2,00	3,86	3,00	4,60	3,00	3,00	3,00	**3,21**	**0,82**
4	2,00	3,86	2,33	1,00	3,66	2,50	2,50	**2,55**	**0,98**
5	2,00	4,00	3,00	2,60	2,33	2,00	4,00	**2,85**	**0,86**
ISCG**	**3,00**	**3,94**	**2,99**	**3,48**	**3,00**	**3,00**	**3,40**	**3,26**	**0,37**
DP	**1,41**	**0,08**	**1,27**	**1,63**	**0,67**	**0,94**	**0,82**	**0,58**	

Fonte: Dados primários
*ISG – Indicador de Sustentabilidade Geral
**DP – Desvio Padrão

Um dos objetivos da pesquisa é analisar o desempenho dos agroecossistemas em relação aos aspectos da sustentabilidade, que foram considerados. O gráfico resultado de índice geral dos indicadores de sustentabilidade (Figura 22) ilustra os resultados contidos na Tabela 09.

Figura 22 – Gráfico resultado de índice geral dos indicadores de sustentabilidade. IFPA – Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

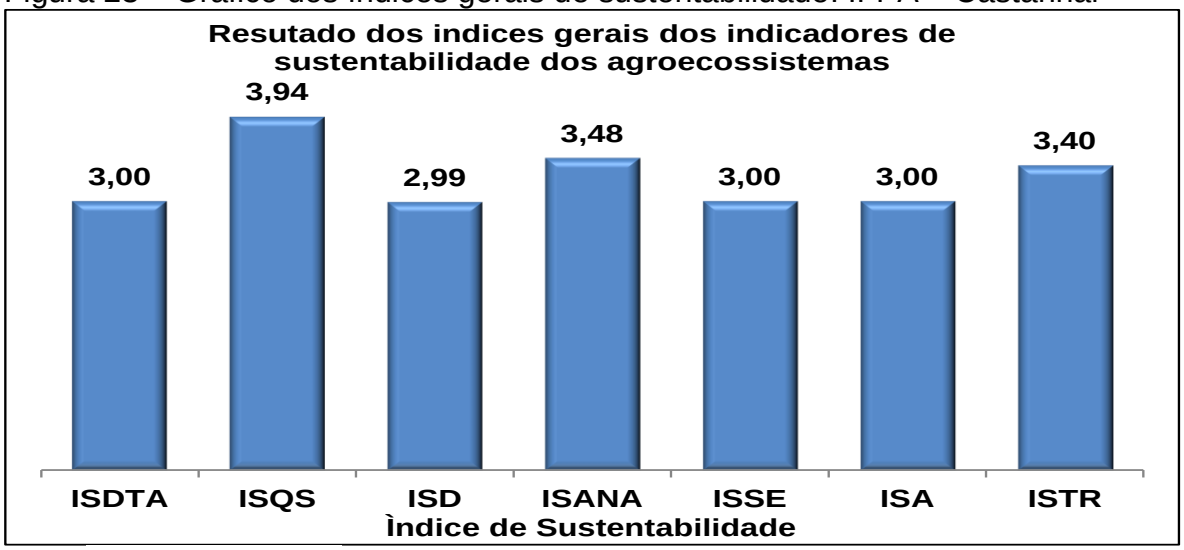
Observando Gráfico: analisando cada agroecossistema em relação aos seus indicadores, se nota que existe certa variação entre os valores dos diferentes indicadores, confirmando que dentro de cada um desses agroecossistemas, existem diferentes níveis de sustentabilidade entre os índices considerados. Estas diferenças são mais acentuadas nos agroecossistemas 01, 02 e 04, enquanto que no agroecossistema 03, foi percebido um número maior de coincidência nos valores dos indicadores, e uma maior homogeneidade nos níveis de sustentabilidade em relação aos aspectos considerados. Estas variações são verificadas nos valores dos indicadores através dos desvios-padrões (DP) na última coluna da Tabela 09.

Por outro lado, analisando-se os resultados de cada aspecto, nota-se, também, certa variação nos valores dos indicadores entre os diferentes agroecossistemas, indicando que os níveis de sustentabilidade, considerando um mesmo aspecto, variam entre os agroecossistemas. Porém, o indicador referente à Qualidade do Solo (ISQS), representa uma exceção a este comportamento, já que possui valores bastante próximos entre os diferentes agroecossistemas, indicando que, com relação ao aspecto da qualidade do solo, os agroecossistemas possuem níveis de sustentabilidade bastante semelhantes. Novamente estas variações são

verificadas nos valores dos indicadores através dos desvios-padrões (DP) na última linha da Tabela 09.

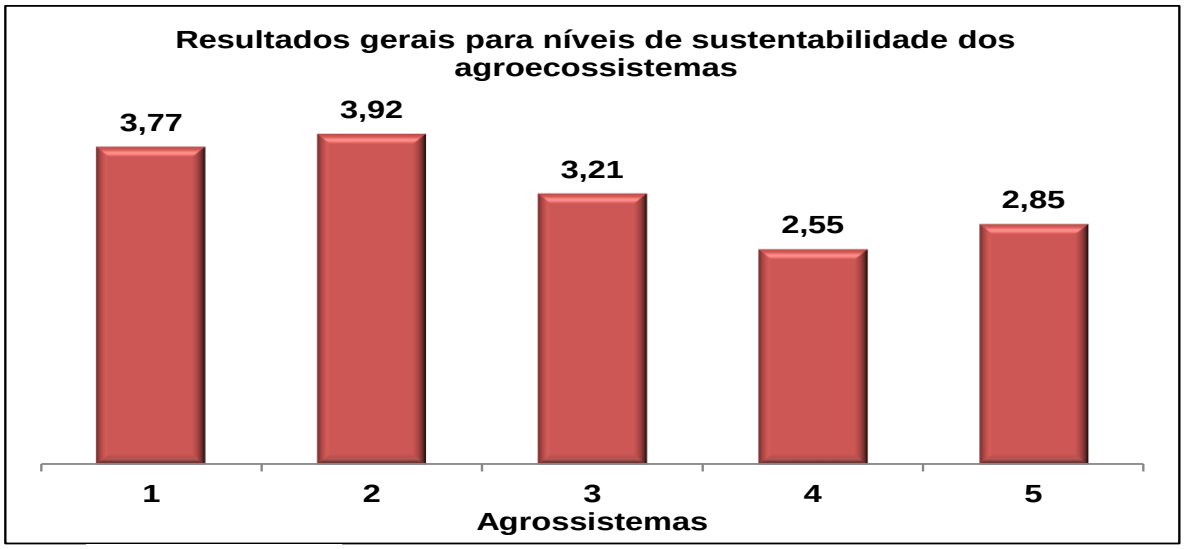
Os gráficos: índices gerais de sustentabilidade e níveis de Sustentabilidade dos agroecossistemas (Figura 23 e 24) mostram os resultados gerais para o nível de sustentabilidade entre os diferentes agroecossistemas e diferentes aspectos da sustentabilidade. Através desses gráficos foram identificados quais agroecossistemas e quais os aspectos possuem os níveis mais altos de sustentabilidade.

Figura 23 – Gráfico dos índices gerais de sustentabilidade. IFPA – Castanhal



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 24 – Gráfico dos níveis de sustentabilidade dos agroecossistemas. IFPA – Castanhal



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro objetivo do analise é verificar se os valores dos indicadores permitem afirmar que existem diferenças significativas entre os níveis de sustentabilidade dos aspectos considerados, nos agroecossistemas em geral.

Para esta verificação foi utilizada a análise de variância. Este procedimento estatístico testa, por meio de comparação entre a variação das médias dos dados dispostos em colunas (aspectos da sustentabilidade) com a variação das médias dos dados dispostos em linhas (agroecossistemas), se existem diferenças significantes. A estatística utiliza o teste F para se aceitar ou rejeitar a hipótese de que as diferenças encontradas são significantes a um nível de 5%, que é o nível de significância utilizado neste trabalho. A regra de decisão consiste em aceitar a hipótese de que os indicadores gerais de sustentabilidade para cada aspecto são significativamente diferentes se o valor de p é menor que 0,05. A Tabela10 apresenta os resultados da aplicação deste teste aos dados contidos nos resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09).

Tabela 10. Quadro de Análise de Variância. IFPA-Castanhal, 2015

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	Valor-P	F crítico
Aspectos da sustentabilidade	4,079	6	0,67983	0,5753	0,7466	2,4453
Agroecossistemas	33,088	28	1,18173			
Total	**37,167**	**34**				

Fonte: Elaborado pelo autor.

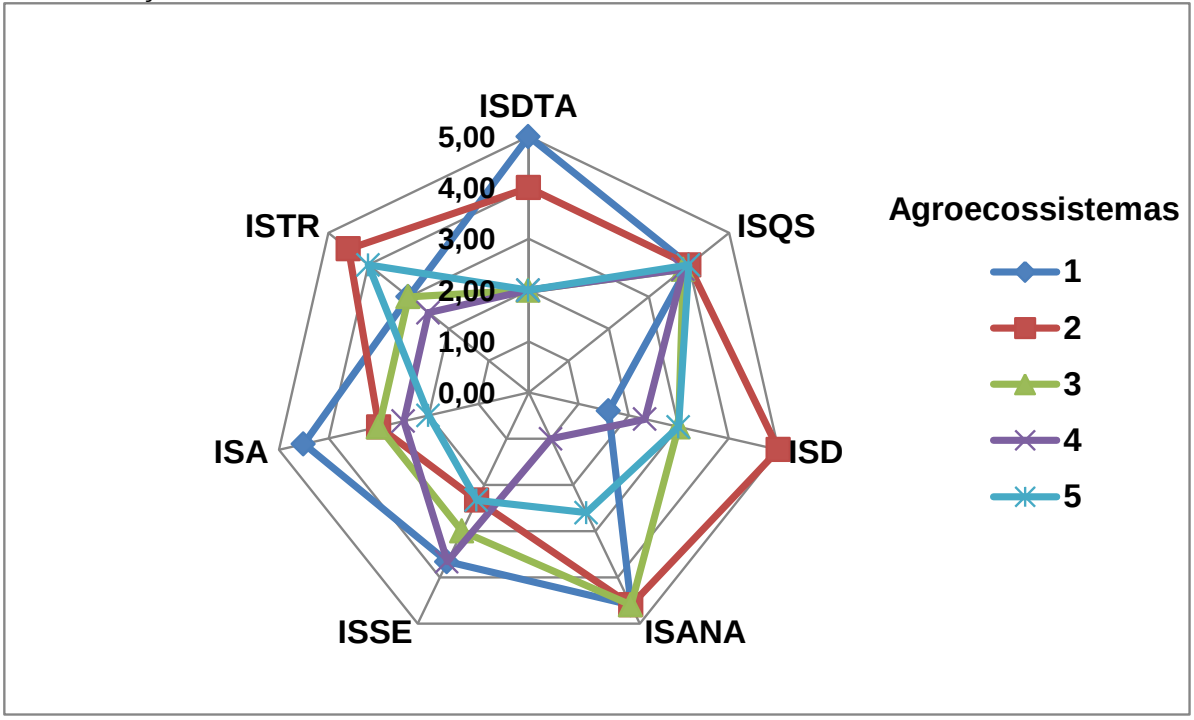
De acordo com a análise de variância, conclui-se que não existem diferenças significativas entre os indicadores gerais de sustentabilidade para cada índice, indicando que nos agroecossistemas, em geral, estão em condições semelhantes de sustentabilidade em relação às dimensões ecológica, econômica e social.

4.3.1 Visualizando os resultados por meio de gráfico radial

Para Silva (2008) a visualização com gráficos é uma maneira bastante eficiente de verificar o comportamento integrado dos indicadores de sustentabilidade, principalmente quando usado o tipo radial (ameba). Neste sentido o uso deste gráfico é no intuito de facilitar a compreensão dos comportamentos e condições de observar os ISs. Portanto foi utilizado o gráfico tipo radial pra verificar

o grau de sustentabilidade de cada índice e o qual mais se aproxima ao nível desejável (Figura 25).

Figura 25 - Gráfico dos valores dos ISs dos índices gerais dos agroecossistemas com situação da sustentabilidade. IFPA-Castanhal, 2015



Fonte: Elaborado pelo autor.

A interpretação do gráfico radial confirma que os resultados gerados em acordo aos resultados avaliados pelas notas individuais dos sete índices de sustentabilidade. Nela é percebido as diferencias, ou seja, é verificada algumas diferenciações de um índice a outro dos 5 agroecossistemas estudados. Verifica-se que o Indicador de sustentabilidade para ISDTA, ISD e ISANA dos agroecossistemas 01, 02, encontra-se no nível de condição desejável, baseados na tabela de resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) e no gráfico resultado de índice geral dos indicadores de sustentabilidade (Figura 22).

Os agroecossistemas 03, 04 e 05 apresentaram um nível de sustentabilidade muito baixo em condições não desejável (ruim), destacando-se os valores dos ISDTA, ISD, ISANA, ISSE e ISA, são valores inadequados quando comparados ao nível de sustentabilidade apresentados pelos demais indicadores, resultados baseados na tabela de resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) e no gráfico resultado de índice geral dos indicadores de sustentabilidade (Figura 22).

De forma geral os resultados apresentados mostram um bom desempenho no nível de sustentabilidade desejável, e que existe grande possibilidade desses agroecossistemas alcançarem melhores níveis de sustentabilidade no futuro.

4.4 DIRETRIZES PARA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS DOS AGRICULTORES CAMPONESES EM AGROECOSSISTEMAS DE VÁRZEAS

Aqui se fazem a análise e um breve apontamento das diretrizes que oriente os agroecossistemas no sentido da buscar a sustentabilidade em acordo os resultados obtidos no estudo deste trabalho.

Diante dos dados discutidos e se utilizando dos gráficos e aqui, em particular o de tipo radial, onde se analisa o nível de sustentabilidade de cada índice de cada agroecossistemas (Figura 25). Observa-se que o índice de Indicador de Sustentabilidade para Disponibilidade e Tratamento d' Água (ISDTA) do agroecossistema 01 foi o único que alcançou a maior nota para Condição Desejável (bom) observado no resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) e confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22) em que os resultados variam de 2,00 a 5,00, com media geral de 2,99. Esse resultado mostra que esse indicador está em condição não desejável (ruim) em relação aos agroecossistemas estados.

O valor da nota 5 para o agroecossistema 01 se explica pela existência de fonte própria para disponibilidade de água (poço artesiano), assim também as famílias realizam o tratamento (desinfecção) da água para o consumo humano, o diferenciando dos demais agroecossistemas que não se disponibilizam de fontes de água no próprio agroecossistemas, tendo que utilizarem de fontes comunitárias, assim também, em alguns casos foi contatado que as famílias não realizam o tratamento da água para as atividades domesticas, água essas que em sua maioria são capitadas, direto do rio, com risco de infecções humana.

Para isso, indica-se que haja um trabalho de conscientização, no sentido do tratamento da qualidade água, principalmente nos agroecossistemas que não utilizam dessas práticas. Tendo em vista haver uma maior preocupação no tratamento dos reservatórios de água, assim como a proteção das fontes. Devem-

se pensar políticas que possibilite que as famílias disponham de fonte de água de boa qualidade nos seus próprios agroecossistemas.

Com base a Resolução nº 357, de 17 de Março de 2005, que estabelece e assim valer considera o art. 9º, inciso I, da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos, e demais normas aplicáveis à matéria; Considerando que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza Capítulo I das Definições Art. 2º para efeito desta resolução são adotadas as seguintes definições: XII - condição de qualidade: qualidade apresentada por um segmento de corpo d'água, num determinado momento, em termos dos usos possíveis com segurança adequada, frente às Classes de Qualidade; XIV - controle de qualidade da água: conjunto de medidas operacionais que visa avaliar a melhoria e a conservação da qualidade da água estabelecida para o corpo de água (CONAMA, 2005).

O Indicador de Qualidade de Solo (ISQS) é um indicador que tem importância como índice que norteia os agroecossistema em relação a sua produtividade, diversidade biológica, além de ser o responsável pela qualidade e saúde das plantas e dos animais. É observado no resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) que não há diferencia significativa entre os agroecossistemas em relação à qualidade de solo dos agroecossistemas estudados, as notas variam de 3,86 a 4,00, com media geral de 3,94 e confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22). Esse resultado mostra que esse índice está em condição regular (médio), em relação aos agroecossistemas estados.

Na metodologia usada por Gervazio (2014), que avaliou os indicadores de qualidade de solos amazônico na visão etnopedológica, pode-se concluir que os solos das várzeas do município de Igarapé-Miri, são considerados solos com elevada disponibilidade de nutriente e grande quantidade de matéria orgânica e coloração escura, que possibilita um ambiente propicio para o desenvolvimento de organismos como minhocas e cupins, além de ser uma excelente estrutura de sustentação de estruturas socioeconômicas e habitação humana (DORAN *et al*. 1996).

Neste sentido orienta-se que as famílias continuem se utilizando das técnicas de preservação e manutenção adequada do solo, com introdução de especes animais e vegetais, buscar conhecimento através da formação voltadas para projeto em que as famílias adquiram novas técnicas de manejo agroecológico do solo.

Uso de técnicas que proporcione uma formação de áreas manejadas de forma a preservar o crescimento da vegetação espontânea, principalmente no momento do manejo dos açaizais, pois segundo os próprios agricultores no manejo dos açaizais são gerados uma grande quantidade de material orgânico que podem contribuir na adubação através de cobertura morta, adubação verde; por serem essas práticas as principais fontes que aumentar a vida e a fertilidade do solo.

Também se faz necessária a utilização de diferentes arranjos produtivos como forma de diversificar o ambiente, que pode ser realizado com a implantação dos SAFs. São sistemas que proporciona ao solo uma maior fertilidade e condicionam as plantas, uma defesa natural, por estarem bem nutridas.

Em acordo ao resultado de indicador de sustentabilidade de diversidade o resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) com notas que variam de 1,6 a 5,00 com media geral de 2,99, confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22). Esse indicador se mostra em condição não desejável (ruim) em relação aos agroecossistemas estados

Isso comprova que os agroecossistemas, mesmo se utilizando de práticas que estão possibilitando esses agroecossistemas saírem de um ambiente antes de monocultivo para um ambiente diversificado (Quadros 04 a 08). Isso se dá porque nem todos os agroecossistemas as famílias realizam uma produção diversificada o bastante que sustente o que podemos classificar como sustentável tanto para as espécies vegetais quanto as especes animais, sendo está ultima em alguns agroecossistemas estudados inexistente. Para Saquet (2008**)** O Brasil é considerado um país-continente pela sua extensão territorial, sua diversificação no clima e solo e sua grande diversidade em seus ecossistemas. Os solos são profundos e férteis permitindo o cultivo de uma grande variedade de plantas anuais e perenes. A existência de clima tropical e subtropical, aliado às boas condições de solo, permite o cultivo de várias espécies frutíferas e hortaliças. Vantagem esta que existe em poucos países do mundo, o que torna o Brasil um país privilegiado.

Diante disso é importante que as famílias possam perceber o território onde eles habitam locais propícios para desenvolver atividade com produtiva diversificada, com uma maior interação entre plantas e animais. Para isso se faz necessário trabalhar os incentivos financeiros voltados à políticas públicas de uma agricultura camponesa; dispor de informações eficientes das informações da importância da diversidade para a preservação da biodiversidade; potencializar projetos voltados para produção orgânica que praticam atividades diversificadas; valorizar produto oriundo de áreas diversificado como forma de potencializar e estimular cada vez mais esse tipo de produção; e por fim se pensar na implementação de um plano de desenvolvimento local sustentável a partir da agricultura diversificada.

Para os resultados obtidos na avaliação do indicador de sustentabilidade para adaptação a novos agroecossistemas em acordo ao resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (tabela 09) com notas que variam de 2,60 a 4,60 e nota geral de 3,50, confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22) esse resultado mostra que esse índice está em condição regular (médio), em relação aos agroecossistemas estados.

Diante desse resultado é importante perceber as amarras que se encontram os agroecossistemas diante desse resultado as famílias estão em buscar de suprir as necessidades em relação à valorização dos aspectos ambientas, falta de assessoria técnica, rendimento da produtividade, busca de alternativa e condições de atuação participativa. É percebido que para alcançar uma maior condição desejada os agroecossistemas precisam cada vez mais buscar alternativas que possibilite as famílias se firmarem e cada vez mais transformar seu local em local bom e satisfatório de se viver.

A sim sendo se faz necessário cada vez mais que as famílias possam valorizar na prática os aspectos ambientas, possibilitando cada vez mais o uso de novas alternativas no manejo e na conservação da biodiversidade; é necessário um movimento continua e em conjunto pela reivindicação através das organizações ao quais as famílias estão vinculadas que possam reivindicar seus diretos de participar dos projetos voltados para o programa de ATER de qualidade as famílias camponesas e que esta seja diferenciada, tendo em vista o território ou ambiente exigir tais competências. É necessário que os agroecossistemas possam cada vez

mais buscar formas de diversificar a produção na perspectiva para que não aja uma dependia a um só produto ou safra como ocorre na maioria dos agroecossistemas de várzeas do município onde as famílias tem como fonte de renda o ano todo da produção de açaí. É necessário buscar novas alternativas que possibilite as famílias obterem produção e renda o ano inteiro, através de outros produtos neste sentido é buscar garantia de que na falta da produção de um determinado produto aja outro que supra a falta do outro. É importante que haja uma maior participação das famílias nas organizações sociais no sentido de fortalecer a luta pelos direitos dos camponeses. A história mostra que somente a partir da organização dos diferentes movimentos sociais do campo e da cidade é que a classe trabalhadora conseguiu conquistas antes impossíveis de se imaginar, neste sentido a importância das famílias estarem organizada possibilita projetos de políticas públicas que estimule cada vez mais a permaneça do camponês no campo.

Se usando do resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) e confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22), para Indicador de Sustentabilidade Situação Econômico, em que observasse que as notas variam de 3,66 a 2,33 e nota geral 3. Esse resultado mostra que esse índice está em condição regular (médio) em relação aos agroecossistemas estados

Isso porque as famílias ainda tem o costume de comercializar seus produtos na sua maioria de forma *in natura*, além disso, essa produção é comercializada para atravessadores e as famílias não possui transporte próprio para o escoamento da produção. Muito dessa produção é comercializada para mercados externos, estão fora dos mercados institucionais como o PAA e o PENAE.

Neste sentido se faz necessário: investir em projetos de politicas de agroindustrialização dos produtos como forma de agregar valor ou fortalecer as estruturas de confecções de produtos caseiros; fortalecer iniciativas voltadas para a cooperação para a comercialização dos produtos através das redes solidaria, feiras da agricultura familiar a exemplo a organizada pelo STTRMI, participar de chamada publica de projetos voltados para acesso a mercado institucional; valorizar iniciativa de transporte coletivo que facilite o escoamento da produção da agricultura camponesa.

A análise que se faz em relação ao indicador de Sustentabilidade para Auto Gestão diante do resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) e confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22). No quais os valores variaram entre 4,50 a 2,00 com uma nota geral de 3,00. Confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22). Confirmando que esse índice encontra-se em condições regular (médio) em relação aos agroecossistemas estados

Isso comprova que a maioria dos agroecossistemas está com deficiência na sua capacidade de gerenciamento, técnica adequada a um manejo com base ecológica, direito a propriedade (garantia na posso da terra) e alternativa para diminuir uso de insumos externos.

No que diz respeito à capacidade de gerenciamento do agroecossistemas há necessidades das famílias se apropriarem de conhecimentos da gestão seja ela participativa, familiar ou auto gestionário, desde que possam o coentro de saída e de entrada assim como ter o controle de custos e produção a busca da autonomia é uma questão fundamental para que a classe trabalhadora do campo possa sair da dependência de outros que muito as vezes se aproveitam dessa fragilidade para impor seu projeto seus ideias, por isso a importância de se trabalhar métodos que oriente os camponeses a realizar um bom plano de negócio sustentável. Para Tirado-Soto e Zamberlan (2010) a necessidade de dotar os empreendimentos da economia solidária de autogestão com instrumentos que permitam a sua sustentabilidade e competitividade no mercado assegurando assim a inclusão social e econômica de enorme parcela da sociedade, que atualmente encontra-se sem perspectivas de inclusão no mercado de trabalho e de desfrutar dos benefícios resultantes do processo produtivo.

Em relação às técnicas adequadas com base a manejo agroecológico os agroecossistemas pela deficiência econômica ou por falta de iniciativa de financiamento as famílias ainda se encontram em condições inferiores a outras famílias que se utilizam de tecnologia social que contribui nas atividades produtivas como, por exemplo, ferramentas adequadas, insumos para fertilidade e controle fitossanitário ou invasores não desejado, a necessidade de um amplo estudo em torno do uso de tecnologia sociais voltadas as atividades produtivas de áreas de várzeas voltados para o manejo de base ecológica. Fonseca e Serafim (2009) se referem à tecnologia social como a construção de um novo estilo de

desenvolvimento, mais inclusivo e participativo. O imperativo de gerar conhecimento de forma coletiva implica a participação ativa de uma série de atores, dentre os quais, o Estado, a comunidade de pesquisa e os movimentos sociais são os mais importantes. Contudo, para alcançar níveis significativos de aprofundamento da democracia é preciso que os atores estejam devidamente qualificados para a participação, seja na construção da tecnologia, seja na formulação de políticas.

O direito a propriedade diz respeito a segurança da família em garantia da posso da terra a qual está desenvolvendo sua atividade produtiva, além de ser um lugar onde a família constitui sua história de vida. É de extrema necessita a implantação da política de reconhecimento das áreas de marinhas ocupadas por famílias, hoje áreas reconhecidas por diferentes movimentos sócias, ONGs e instituições, municipais, estaduais e federais como área de concessão coletiva. Diante disso se faz necessário uma política de titulações feita pela concessão de uso, onde a Reserva Legal pode ser usada para manejo florestal, permitindo a possibilidade de exploração madeireira (PACHECO *et al*. 2009), como instrumentos jurídicos do SPU e INCRA, para resolver situação fundiária dos camponeses, como forma de garantir o usufruto de seu local de moradia e o direitos de se apropriar dos recursos das várzeas, garantir sua sobrevivência e aferir recursos financeiros (SACRAMENTO, 2011).

Em relação insumo externo utilizado destinado aos agroecossistemas é uma demanda bastante complexa no sentindo em que as famílias necessitam apenas de insumos voltados para alimentação vestimenta, ferramentas e combustível e em alguns casos em que existem animais nos agroecossistemas as famílias necessitam comprar ração para alimentação desses animais tendo em vista que as áreas de várzeas não possibilita a produção de culturas anuais como o milho por exemplo. É importante frise que as famílias não compram adubo e em poucos casos não compram semente. Neste sentido orienta-se que as famílias possa alimentar a produtividade dos agroecossistema e com isso possam dispor de recurso financeiro para suprir as necessidades que as áreas de várzeas não podem suprir fazendo com que as famílias se sujeitem a compra desses insumos. Assim também é importante que as famílias criem ferramentas alternativas, parte do financeiro é destinada para aluguem de ferramentas no momento do manejo das UP.

Em relação à avaliação ao indicador de sustentabilidade para trabalho e sua relação, resultado dos índices gerais e desvio padrão para avaliação dos indicadores de sustentabilidade (Tabela 09) e confirmado através do gráfico geral de índices de sustentabilidade (Figura 22), em que os resultados variam de 3,00 a 4,00, com media geral de 3,40. Esse resultado mostra que esse indicador está em condição regular (médio) em relação aos agroecossistemas estados.

Esse resultado mostra que deve haver uma preocupação em relação à qualidade de vida dentro dos agroecossistemas, e ao mesmo tempo torna-se um desafio complexa porque disso necessita de intervenções internas do estado município e em alguns casos esfera federal, com a reponsabilidade de criar políticas que favoreça a classe camponesa das áreas de várzeas e para suprir essa necessidade as famílias usam de artifícios próprios que vai de ter que encaminhar seus filhos para outras cidades a procura de uma boa educação, quando se sentem mal procuram unidades de saudade em outros municípios já em relação a cultura ainda é muito presente as festividades organizadas pela igreja católica em torno da crença dos santos, e as festas culturas como o festival de açaí realizado todos os anos organizado pela associação, cooperativas e sindicato. Neste sentido é necessário que as famílias reivindiquem através das organizações onde está inserida a responsabilidade do estado no seu papel de responsável de pensar e proporcionar as famílias o seu direito institucional de acesso a saúde lazer, cultura educação de boa qualidade.

Em relação ao envolvimento da mão de obra familiar na atividade produtiva da unidade de produção, todos os agroecossistemas se mostraram com deficiência em envolver todos os membros, fazendo com que haja contratação de terceiros para suprir essa necessidade. Isso também está relacionado a permaneça da juventude no campo. Portanto há necessidade discutir projetos voltados para formação de jovens em torno da educação do campo voltados para formação Trabalhar a formação técnica de jovens e adultos com perspectivas de incentivar a valorização da mão de obra familiar na realização das tarefas da unidade de produção, no intuito de valorizar o envolvimento do trabalho familiar, valores da agricultura camponesa.

Diante das abordagens em torno dos índices gerais de sustentabilidade e em acordo com as análises estatísticas utilizando de vários testes como desvio padrão e analise variante, o qual chegou à conclusão de que os agroecossistemas

se encontram em condição regular (médio). Nesta avaliação de sustentabilidade e notável que embora os resultados apresentem indicações de possibilidade de atingir melhores níveis, para isto é necessário que sejam trabalhados os pontos limites avaliados.

5 CONCLUSÕES

A avaliação de sustentabilidade nos agroecossistemas de várzeas do município de Igarapé-Miri, foi pesquisada com base nos parâmetros de sustentabilidade, usando como determinação os pontos críticos encontrados nos agroecossistemas e uso de indicadores das dimensões ecológica econômica e social. Diante das análises e discussão dos resultados, realizada como método desta dissertação, chegou-se a seguintes conclusões:

1. Quanto ao Índice de Sustentabilidade Geral, se constatou valores abaixo para condição regular (media). Em ordem crescente para os agroecossistemas 04 e 05, enquanto para os agroecossistemas 03, 01 e 02, em ordem crescente, valores cima de condições regulares (médio), no entanto não atingindo condição desejável (boa).

2. No estudo detalhado dos agroecossistemas se constatou que os mesmos apresentaram comportamentos semelhantes quanto à condição química, física e matéria orgânica do solo, com baixas varações entre eles. Com resultado geral de condições regular (médio), sendo este, o índice com maior nota com valor de 4,9.

3. A avaliação de sustentabilidade destes agroecossistemas, que no resultado geral apresentaram condição regular (médio),o que caracteriza que seus níveis de comportamentos são semelhantes. Diante deste resultado, isso pode ser considerado como condições positivas, com perspectiva de que eles conseguem resolver seus pontos críticos, no intuito de se chegarem ao melhor desempenho quanto aos níveis de sustentabilidade.

4. Os agroecossistemas que apresentaram condição não desejável (ruim) apresentam diversos problemas em relação a diferentes indicadores ISDTA, ISANA e ISA. Uma situação que mostra uma particularidade a

ser trabalhada na possibilidade de orientar esses componentes possam resolver os pontos críticos e assim conseguir manter os níveis de sustentabilidade apresentados.

5. Os agroecossistemas apresentam-se condição regular (médio) para indicador de sustentabilidade trabalho e suas relações, onde apresenta a proposta de manejo de base ecológica. Esta situação sugere que os seus componentes estão em condições favoráveis ao processo em torno do projeto da agroecologia, o que facilita a resolver os seus pontos críticos e assim manterem os níveis de sustentabilidade apresentados.

6. A análise estatística apesentado através da análise de variância mostrou que não existe diferenças significativas entre os indicadores gerais de sustentabilidade indicando que nos agroecossistemas, em geral, existem condições semelhantes de sustentabilidade em relação às dimensões ecológica, econômica e social. Aspecto que afirma sua condição para uso em futuros trabalhos de avaliação com estes agroecossistemas.

6 CONSIDERAÇÕESFINAIS

Com relação a avaliar e compreender os agroecossistemas de várzeas da agricultura camponesa, através dos indicadores como instrumento de sustentabilidade no município de Igarapé-Miri – Parápermitiu as seguintes indicações:

a) Realizar trabalhos de conscientização e política de educação voltadas para de conservar, disponibilidade de recursos hídricos para uso doméstico e a preocupação com a qualidade do solo e conservação de solos em área de várzeas.
b) Fortalecer cada vez mais as práticas voltadas para conservação de áreas nativas, com o proposito na diversificação das especes vegetais e animais.
c) Fortalecer os processos de associativismos e cooperativos em torno da formalização de organização de agricultores familiar camponeses.
d) Perceber a dependência econômica das famílias camponesas com relação a planos de governo através de projetos que busque soluções para este problema.
e) Viabilizar projetos voltados para o aumento da produção animal nas unidades de produção, tendo em vista a dificuldade das famílias disporem de fonte de matéria orgânica, para produção de compostagem, que contribua no manejo dos agroecossistemas.
f) Promover formação em torno do uso de tecnologia social e construção do conhecimento de base Agroecológica, na intensão fazer com que todos percebam sua a importância na construção desse processo.
g) Perceber que a dificuldade com relação a pouca disponibilidade de mão de obra para atividades dentro da unidade de produção está diretamente relacionada ao esvaziamento e envelhecimento do campo, e por último o poder aquisitivo financeiro.
h) Fortalecer os projetos voltados para a política de agroindustrialização dos produtos oriundos das áreas de várzeas como forma de agregar valor aos produtos, ou em algumas situações, apresentar demandas de

conhecimento na melhora da estrutura de processamento de produtos caseiros.

i) Buscar em conjunto forma de chamar a atenção do poder público em política pública em torno da qualidade de vida no que se refere ao acesso à educação, saúde, transporte e lazer, e a estrutura da casa de moradia das áreas de várzeas.

j) Perceber que mesmo com algumas dificuldades em que se encontram algumas famílias e que muitas das vezes podem seguir caminhos contrários as famílias, se sentem satisfeitas com trabalhos de base ecológica, e que isso possa ser motivo de conscientização e não de necessidades.

A avaliação realizada apresenta que os agroecossistemas das áreas de várzeas do município de Igarapé-Miri, encontra-se em condições regular (médio) com o que foi tomado como sustentabilidade, construída em conjunto as base teórica e as informações familiares. Isso mostra que para alcançar o nível desejável (bom), é necessário a continuidade dos pontos positivos, quando se tratada dos termos de cooperação entre as organizações onde os sujeitos estão vinculados as instituições de ensino e pesquisa voltadas para melhoria e qualidade de vida da agricultura camponesa, os quais foram amplamente discutidos neste estudo.

São debates que favorecem o estudo em torno da agroecologia como ciência orientadora na busca de práticas cada vez mais sustentável, os indicadores demonstraram aspectos positivos, em relação a fatores da sustentabilidade, percebidas nas práticas dos sujeitos envolvidos no processo, o que está em acordo aos desejos das famílias na continuação da proposta, de continuarem neste estilo de vida.

Por fim, este trabalho não tem a pretensão de esgotar por aqui quando se refere, em avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas das áreas de várzeas da agricultura familiar camponesa. O intuito é que este trabalho possa servi de instrumento de ações futuras, tendo em vista a necessidade de avaliar outras realidades presente na região amazônica em torno da sustentabilidade. Neste fica clara que a necessidade da continuidade do processo de avaliar sustentabilidade nos agroecossistemas nesta região. Por isso se faz necessário, construir ferramentas que possibilite a avaliação ao longo do tempo, na medida em

que os indicadores de sustentabilidade não têm um comportamento estável e que vivem em constante modificação.

Diante disso, é importante ressaltar que esta dissertação tem como resultado a construção de uma cartilha como produto final, como instrumento de orientação na construção de outros processos de avaliação de sustentabilidade, e que por sua vez, seja um material didático pedagógico que possa ser aplicado em qualquer ambiente desejado de ser avaliado (apêndice 03).

A intenção é fazer com que este trabalho seja um instrumento de auxílio para os agricultores camponeses através de elaboração do caderno técnico, a partir da vivencia de sujeitos de diferentes realidades; elaboração artigo científico, capitulo ou publicação de livro; divulgação em seminários, encontros e reuniões, como importância e valorização dos sujeitos envolvidos na pesquisa, no propósito de criar diretrizes voltadas para avaliação de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ALBÉ, M. Q. Alguns indicadores para os pequenos e médios produtores rurais do município de Jaquirana. In: **Revista de Divulgação de Ciência e Tecnologia**, revista, p. 09-21, 2002.

ALEGRETTI, M. H. Reservas extrativistas: parâmetros para uma política de desenvolvimento sustentável na Amazônia. In: ANDERSON, Antony. et. al. (orgs.). **O destino da floresta:** reservas extrativistas desenvolvimento sustentável na Amazônia. Instituto de Estudos Amazônicos Ambientais. Fundação Konrad Adenauer. Rio de Janeiro, 1994. p. 17-47.

ALMEIDA, J; MARZALL, K. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. Brasília, V. 17, n. 1, p. 41-59, jan/abr, 2000.

ALMEIDA, E.; Silva, F. J. P.; RALISCH, R. Revitalização dos solos em processos de transição agroecológica no sul do Brasil. In: **Revista Agriculturas** (Impresso), v. 4, p. 7-10, 2007.

ALMEIDA, Rogério. **Amazônia, Pará e o mundo das águas do Baixo Tocantins.** Estudos avançados 24 (68), 2010.

ALTIERI, M. A. **El "estado del arte" de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina**. In: CADENAS MARÍN, A. (ed.). Agricultura y desarrollo sostenible. Madrid: MAPA, 1995. p.151-2003.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C.I. **Agroecología**: Teoría y práctica para uma agricultura sustentable. 1ª edição (Série textos básicos para formação ambiental). México: PNUMA, 2000.

ALTIERI, M. **Agroecologia as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989. 237p.

_____.**Agroecologia:** a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 1. ed. Porto Alegre: Ed. da Universidade /UFRGS, 1998. 110p.

_____.**Agroecologia:** a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4.ed. – Porto Alegre : Editora da UFRGS, 2004.

_____. **Agroecologia:** base cientifica para uma agricultura Sustentável. 3. Ed. Ver. Ampl. – São Paulo. Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012, 400 p.

ALVES, Adilson Francelino. Conhecimentos Convencionais e Sustentáveis: uma visão de redes interconectadas. In: **Desenvolvimento territorial e agroecologia.**ALVES, A. F.; CARRIJO, Beatriz Rodrigues; CANDIOTTO, Luciano Zanetti P (Orgs.). São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 63-80.

ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento. In: **Revista Saúde**, v.36, n.6, Marília, 2002, p. 749-751.

ARAÚJO, ANA LEÔNIA DE; ALVES, ÂNGELO GIUSEPPE CHAVES; Romero, Ricardo Espíndola; FERREIRA, TIAGO OSÓRIO. **Etnopedologia:** uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. Ciência Rural (UFSM. Impresso), v. 43, p. 854-860, 2013.

ARNAUD, Mário Júnior de Carvalho. **Gestão Ambiental No Baixo Tocantins:** dos movimentos ambientalistas à elaboração do PPDJUS, Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas- IFCH, da Universidade Federal do Pará, 2010.

ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The mesmis framework.**Ecological Indicators 35**: 1-14. 2002.

AYRES, J.M.**As matas de várzea do Mamirauá**. Ed. MCT - CNPq. 1995.123 p.

BAKKES, J. A.; BORN, G. J. van den; HELDER, J. C.; SWART, R. J.; HOPE, C. W.; PARKER, J. D. E. **An overview of environmental indicators:** state of the art and prespectives. Nairobi: UNEP, 1994. 82p.

BARBOSA, Maria José de Souza; REIS, Adebaro Alves dos; SOUZA, Armando Lirio de. Desenvolvimento local e empreendimentos comunitários: mobilização produtiva dos territórios no Baixo Tocantins. In: **Congresso Interamenricano de Extensão Universitária**, Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

BARBOSA, Maria José Souza. Desenvolvimento Local e Economia Solidária: uma estratégia de sustentabilidade na Amazônia? In:**Conexões.** v.3, n.1(jan/dez) 2010 – Belém; Instituto de Ciências Sociais Aplicadas da UFPA, 2010-v. il.; 23x17cm.

BARONI, M. Ambigüidades e deficiências do conceito de Desenvolvimento Sustentável. In: **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.32, n.2, p.14-24, abr./ jun. 1992.

BATISTA, K. Tavares. **Avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas familiares agroextrativistas de açaizeiros na região das ilhas do município de Cametá, Pará.** Dissertação de mestre em agriculturas familiares e desenvolvimento

sustentável. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Amazônia Oriental, 2013.

BELL, Simon; MORSE, Stephen.**Sustainability Indicators**: Measuring the Immeasurable?Londres, UK: Earthscan. 2008. 223p

BELLEN,Hans Michael Van.**Indicadores de sustentabilidade:** um levantamento dos principais sistemas de avaliação. Cadernos EBAPE. BR (FGV), v. 2, n.1, p. 01-14, 2004.

BORDA, Orlando F. Aspectos Teóricos da Pesquisa Participante: considerações sobre o significado e o papel da ciência na participação popular. In: BRANDÃO, C.R. (Org.). **Pesquisa Participante**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1984, p. 42-62.

BOSERUP, Ester. **Evolução Agrária e Pressão demográfica**/traduzido por Oriowaldo Queda e João Carlos Duarte, EditoraHucitec& Editora Polis, São Paulo, 141 p, 1987.

BOSSEL, H. Deriving indicators of sustainable development. **EnvironmentalModeling & Assessment**, v.1, n.4, p.193–218, dec.1996.

_____. The human actor in ecological-economics models. Policy assessmentand simulation of actor orientation for sustainable development. **EcologicalEconomics**, n. 34, p. 337-355, 2000. (Special Issue – Elsevier).

_____. Assessing viability and sustainability: a system-based approach forderiving comprehensive indicator. **Conservation Ecology.**v.5, n.2, art.12, 16p,2001.

BOYD, J.; BANZHAF, S. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units.**EcologicalEconomics**, v. 1, n. 2–3, p. 616-626, 2007.

BRANDÃO, C. R.; STECK, D. Pesquisa participante: a partilha do saber. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante:** o saber da partilha. São Paulo, Aparecida: Ideias e Letras, 2006. 295 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome MDS. **Senso demográfico 2010 do município de Igarapé-Miri**. Disponível em: http://aplicacoes.mds.gov.br/ead/ri/carrega_pdf.php?rel=panorama_municipal. Acesso em: 09 mar 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Declaração do Rio 92** - Rio de Janeiro, de 3a 14 de junho de 1992. Disponível em: www.mma.gov.br/port/sdi/ea/documentos/convs/decl_rio92.pdf. Acesso em: 27 dez 2014.

CAMINO,R. de; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y losrecursosnaturales:** bases para establecer indicadores. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura/Proyecto IICA/GTZ, 1993. 134p. (Serie Documentosde Programas/IICA, 38).

CANDIOTTO, L. Z. P.; CARRIJO, Beatriz Rodrigues; OLIVEIRA, Jackson Alano de. A agroecologia e as agroflorestas no contexto de uma agricultura sustentável. In: ALVES, A. F.; CANDIOTTO, L. Z. P.; CARRIJO, B. R..(Org.). **Desenvolvimento Territorial e Agroecologia**. 1ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008, v. 1, p. 213-242.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio; PAULUS, Gervásio. **Agroecologia Matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável**. Brasília (DF), abr. 2006.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia:** alguns conceitos e princípios. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CAPRA, F.**A Teia da vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.

CARDOSO, Ana Cláudia; [etall]. Planos diretores no Tucupi: a experiência de elaboração de planos diretores na região do Baixo Tocantins, estado do Pará. In. **Planos diretores participativos:** experiências amazônicas. Belém: EDUFPA, 2007.

CARVALHO, Horácio de. **O campesinato no século XXI:** possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil. São Paulo: Vozes, 2005.

CARVALHO, Keila Lúcio de. Economia Solidária como estratégia de desenvolvimento: uma análise crítica a partir da contribuições de Paul Singer e José Ricardo Tauile. **Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos – CODE**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida:** interdisciplinaridade e educação ambiental/conceitos para se fazer educação ambiental. Brasília IPE – Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998, 101 f.: il; 30 cm (cadernos de educação ambiental).

CASALINHO, H. D. **Qualidade do solo como indicador de sustentabilidade de agroecossistemas.** Pelotas-RS: UFPel-Universidade Federal de Pelotas, 2003. 192p. (Tese de doutorado).

CASTRO, F. de. Economia familiar cabocla na várzea do Médio-Baixo Amazonas. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R. S. (Org.). **Sociedades caboclas Amazônicas:** modernidade e invisibilidade. In Press. 2002.

CHAYANOV, A. V. Sobre a teoria dos sistemas econômicos não capitalistas. In: Graziano da Silva, José e Stolks, Verena. **A Questão Agrária**. Tradução de Edgar Afonso Malagodi, Sandra Brizollaç, José Bonifácio Amaral Filho. São Paulo: EditoraBrasiliense, 1981, p. 133-163. [Original 1929].

CHEE, Y. E. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. **Biological Conservation**, v. 1, n. 120, p. 549-565, 2004.

COLAÇO-DO-ROSÁRIO, M.; COSTA, A. A. M. Ensaio de avaliação da sustentabilidade do manejo do agro-eco-sistema transmontano – Norte de Portugal.**Revista Brasileira de Agroecologia**, V. 1, N. 1, 2006.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: outubro de 2014.

COOK, T. D.; REICHARDT, CH. S. **Métodoscualitativos y cuantitativosemInvestigaciónevaluativo**. 4a. ed. Madrid: EdicionesMorata, 2000. 228p.

CORRÊA, I. V. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul.** Pelotas-RS: UFPel Universidade Federal de Pelotas, 2007. 89 p. (Dissertação de Mestrado).

COSTA,Francisco de Assis (1994). Racionalidade camponesa e sustentabilidade: Elementos teóricos para uma pesquisa sobre agricultura familiar na Amazônia. Belém: Paper do NAEA 12.

COSTA, Gilson da Silva.**Formação agropecuária da Amazônia:** os desafios do desenvolvimento sustentável. Belém Núcleo de Altos Estudos Amazônico, Universidade Federal da Amazônia, 2000.

_____.**Questão Agrária e Macropolíticas Para a Amazônia**. Estudos avançados 19 (53), 2005.

_____. **Desenvolvimento Rural Sustentável com Base no Paradigma da Agroecologia**. NAEA: Belém, 2006.

COSTA, F.; INHETVIN, T. **A Agropecuária no Contexto da Economia de Várzea do Rio Solimões/Amazonas: diagnóstico e perspectivas.** Projeto Pró-Várzea, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Manaus, Amazonas. 2005. 286 p.

CRAVO, M. S.; Viègas, I. J. M.; Brasil, E. C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado do Pará.** Belém PA:Embrapa Amazônia Oriental. 2007. 262p.

CRÚZIO, Helnon de Oliveira. Cooperativas em rede e autogestão do conhecimento: o trabalho flexível em torno de processos, sob habilidades e equipes. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

CUNHA, F. L. S. J. da.**O uso de indicadores de sustentabilidade ambiental no monitoramento do desenvolvimento agrícola**. Dissertação Mestrado em Economia) Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília,2003, 86 p.

CUNHA, Elaide Martins da. Mutirão e trabalhadoras de igarapé-miri: açaí como alternativa econômica no contexto de gênero. **Papers do NAEA nº 206**. Belém, Dezembro de 2006. ISSN 15169111.

DAGNINO, Renato Peixoto. Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade / Renato Dagnino; colaboradores Bagattolli, Carolina...[*et al*.]. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 2009.

DAILY, G. C. Introduction: what are ecosystem services. In: DAILY, G.C. (Ed.) Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Washington: Island Press, 1997. p. 1-10.

DEPONTI,Cidonea Machado; Eckert, Córdula; Azambuja, José Luiz Bortolide; Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas.**Agroecologia e Desenvolvimento Rural Suste tentável.** Porto Alegre, v.3, n.4, out/dez 2002.

DIAS, Josenilton Matos.**Histórico do Êxodo Rural no Brasil.** Disponível em: http://exodoedemocracia.blogspot.com.br/2013/05/historico-do-exodo-rural-no-brasil.html. Postado: Terça-feira, 21 de maio de 2013. Acesso em: 12 mar 2014.

DICKSON, D. Tecnologia Alternativa. Barcelona: EdicionesOrbis, 1985. 201p.

DORAN, J. W.; SARRANTONIO, M.; LIEBIG, M. A. Soil health and sustainability.**Advances in Agronomy**.v.56, p.2-54. 1996.

DUBOIS, Jean C. Laurent; VIANA, VirgílioMaurício; ANDERSON, Anthony B. **Manual Agroflorestal para a Amazônia.**Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 228 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo** / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. : il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos ; 1)

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.

_____. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009.

EMATERR/PA. Regional de Tocantins.Disponível em http://www.emater.pa.gov.br/upload/ck/ckfinder/userfiles/files/Projeto_Regionais_Tocantins.pdf: Acesso em: 25 set 2015.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S.M. **Apoio à decisão:** metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001. 296p.

FALKEMBACH, Elza Maria F. Diário de campo: um instrumento de reflexão. In: **Contexto e educação**. Ijuí, RS Vol. 2, n. 7 (jul./set. 1987), p. 19-24

FEIDEN, A. Agroecologia: Introdução e Conceitos. In: Adriana Maria de Aquino; Renato Linhares de Assis. (Org.). **Agroecologia:**princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. 1ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, v. 1, p. 49-69.

FERRAZ, J.M.G. Proposta metodológica para a escolha de indicadores de sustentabilidade. In: MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M.G. (Ed. Técnicos). **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas.** Jaguariúna, SP, Embrapa Meio Ambiente, 2003. 281p.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J. H. M.; COSTA, A. M.; SOUZA, D. V.; FONTES, A. A. **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas.** Informe Agropecuário, v. 33, p. 12-25, Belo Horizonte, 2012.

FERREIRA, S. J. F.; REICHARDT, K.; MIRANDA, S. A. F. Características físicas de sedimentos e solos de dois lagos de várzea na Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 29, n. 2, p. 277-293, jun. 1999.
FERREIRA, l. V.; VENTICINQUE, Eduardo; ALMEIDA, Samuel. O desmatamento na Amazônia e a Importância das áreas protegidas. **Revista de estudos avançados**.v.19, n.53, p. 157-166, jan/abril. 2005.

FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. Definig and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, v. 1, n. 68, p. 643-653, 2009.

FONSECA, Rodrigo; SERAFIM, Milena. A Tecnologia Social e seus arranjos institucionais. In: **Tecnologia social:** ferramenta para construir outra sociedade / Renato Dagnino; colaboradores Bagattolli, Carolina. [*et al*.]. – Campinas, SP. IG/UNICAMP, 2009.

GALÁN, A. L.; POHLAN, A. J. **Agroecologia em el trópico**: Ejemplos de Cuba – La biodiversidade vegetal, como conservarla y multiplicarla. Germany: Shaker Verlag, 2005.

GAZOLLA, M. **Agricultura familiar, segurança alimentar e políticas públicas: uma análise a partir da produção para autoconsumo no território do Alto Uruguai/RS.** 287 f. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Programade Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GERVÁZIO, W.; RODRIGUES, C. ; BESSA, G. J. L.; SILVEIRA, G.; YAMASHITA, O. M.. Indicadores da Qualidade do Solo de um Agroecossistema Ecológico Amazônico na Visão Etnopedológica: Estudo De Caso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, p. 2213, 2014.

GLASS, Verena. **Expansão do dendê na Amazônia Brasileira**: elemento para uma analise dos impactos sobre a agricultura familiar no nordeste do Pará. Repórter Brasil - Organização de Comunicação e Projetos Sociais. 2013. Disponível em: http://reporterbrasil.org.br/documentos/Dende2013.pdf, Data da pesquisa: 07 de agosto de 2014.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia:** Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

_____. **Agroecologia:** Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 3ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

_____. **Agroecologia:** Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. 4ed. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GODOY, W. I. As Feiras-livres de Pelotas, RS: estudo sobre a dimensão socioeconômica de um sistema local de comercialização. Pelotas-RS: UFPel Universidade Federal de Pelotas, 2005. 284p. (Tese de doutorado).

GONÇALVES, Lissany Braga. **Trabalhadoras e Economia Solidária na Associação de Mulheres do Município De Igarapé-Miri/ASMIM - Pará:** da

resistência à estratégia de desenvolvimento local. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de pós-graduação em Serviço Social. Belém, 2011;
GORGEN, Frei Sérgio Antônio. **Os Novos Desafios da Agricultura Camponesa**, nov. 2004, p. 5-85. 2º Edição.

GUZMÁN, EduardoSevilha-, E. S. Agroecologia y desarrollo rural sustentable: una propuesta desde Latino América. In: **Encontro Internacional sobre Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, julho de 2001, Botucatu: FCA/UNESP, 2001.

HARDI, Peter; ZDAN, Terrance. **Assessing sustainable development:** principles inpractice. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development (IISD). 1992. 175 p.

HART, R. D. Agroecossistemas:conceptos básicos. Turrialba, Centro Agronômico Tropical de Investigacion Y Enseñanza, 1980, 211 p. (CATIE. Materiales de Enzeñonza1) inundação. **Acta Amazônica**, v. 10, n. 3, p. 495-504, 1980.

HÉBETTE, Jean. Reprodução Social e Participação Política na fronteira agrícola paraense: o caso da Transamazônica. IN: HÉBETTE, J; MAGALHÃES, S. B.; MANESCKY, M. C. (orgs). **No mar, nos rios e na fronteira**: faces do campesinato no Pará. Belém: EDUFPA, 2002: 205-231.

HOLMBERG, J. **Socio-Ecological Principles and Indicators for Sustainability. Goteborg Sweden:** Goteborg University, 1995. (Ph. D. thesis, Institute of Physical Resource Theory, Chalmers University of technology and Goteborg University).Disponível em: http://www.yale.edu/jie/thesis/holmberg.htmAcesso em: 15 jan. 2015.

HOMMA, Alfredo KingoOyama; *et al*. **Sistemas de Produção de Açaí**, v. 4, 2 ed. EMBRAPA. Versão Eletrônica Dez./2006. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br. Acessoem: 15 jan 2015.

HURTIENNE, Thomas. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**. vol. 8. n º 01. p. 54-59. 2005. Disponível em: < http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/n 121 Agroecossistemas, v. 3, n. 1, p. 116-121, 2011 cn/article/view/47/42 >. Acesso em: 12 mar 2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=150330. Acesso em: 13 mar. 2015.

IDEXX. **Colilert:**Um teste simples de 24 horas para coliformes e E. coli. Disponível em: https://www.idexx.com/pdf/en_us/water/6406300l.pdf. Acesso em: 12 mar 2015.

ISPN – Instituto Sociedade, População e Natureza CARRAZZA, Luis Roberto; MACIEL, Luis Gustavo; BORGES, Moacir Chaves; CORDEIRO, Augusto César Rodrigues; ÁVILA, João Carlos Cruz e.**Caderno de Normas Fiscais, Sanitárias e Ambientais para regularização de agroindústrias comunitárias de produtos de uso sustentável da biodiversidade** – Brasília-DF; Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), Brasil, 2011.

JESINGHAUS, J. **Indicators for Decision-Making.** 1999. 23p. Disponível em: <http://esl.jrc.it/envind/idm/idm_e_.htm>. Acesso em 07 fevereiro 2012.

JIMÉNEZ, L.M. Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo. Madrid: IEPALA, 1992. 445p.

JUNK, W. J. Ecology of the várzea, floodplain of Amazonian whitewater rivers. In:SIOLI, H. (Ed.). **The Amazon - Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. Junk, Dordrecht, 1984.

JUNK, W.J. Flood tolerance and tree distribution in cetral Amazonian food-plains. In: L.B NIELSEN; I.C. NIELSEN; H. BASLEV (Ed.). **Tropical frorest:** Botanical dynamics, speciation and diversity. London: Academic Press. P. 47-64,1989.

KIEHL, J.E. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p

KUHN, Thomas Samuel. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo, Editora Perspectiva S. A., 1987

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. In: **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, jan/mar, 2002. P. 36-50

_____. **Racionalidade ambiental:** a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006, 555p.

LEITE, S. P. Estado, padrão de desenvolvimento e agricultura: o caso brasileiro. **Estudos sociedade e agricultura**, Rio de Janeiro, v. 13, no. 2, p. 280-332, out. 2005.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P.C. da. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia brasileira: características e possibilidades agropecuárias**. Belém – PA. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - Serviço de Documentação e Informação, 2001.342p.

LOBATO, Eládio. **Caminho de Canoa Pequena**. Belém - Pará. 1985. 2. ed.

_____. **Caminho de canoa pequena.** 3 ed. Belém: 2007. 209 p.

LOPES, Â.; CORRÊA, I.; SILVA, L. M.; VERONA, L. A.;GOMES, M. C.;CASALINHO, H. D. A complexidade de cisional na unidade familiar de base agroecológica: Um caso ligado a ARPA-Sul, município de Pelotas-RS. In: III **Congresso Brasileiro de Agroecologia**,17 a 20 de outubro de 2005. Anais do. Florianópolis-SC: ABA, 2005. CD-ROM

MACHADO, Luiz Carlos Pinheiro; MACHADO FILHO, Luiz Carlos. Pinheiro Dialética da Agroecologia. 1. Ed. – São Paulo: Expressão popular, 2014 360p. il., tabs.

MARCATTO, Celso.Agricultura sustentável: conceitos e princípios. In: Rede Ambiente, Ago. 2002. Disponível em:http://www.ipcp.org.br/References/seAlimentando/Cartilha-agricultura-sustentavel.pdf. Acesso em: 11 mar. 2014.

MEADOWS, D. Indicators and informations systems for sustainabledevelopment. **Hartland Four Corners**: The Sustainability Institute, 1998. A report tothe Balaton Group, September 1998.39 p.

MENDRAS, H. **Sociedades camponesas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MARTINS, S. R.**Agricultura, ambiente e sustentabilidade:** seus limites para a América Latina. Porto Alegre (RS): EMATER-RS, 2001. v. 3.000. 150 p.

MASERA, O.;ASTIER, M., López- Ridaura, S.**Sustentabilidad y manejo de recursos naturales:** El marco de evaluación MESMIS. México: Mundi-Prensa, 1999. 109p.

_____. A responsabilidade acadêmica na sustentabilidade do desenvolvimento: as ciências agrárias e a (falta) de percepção dos ecossistemas. **Eisforia**, Florianópolis, v. 1, n.1, p. 05-15, 2003.

MATOS FILHO, Altamiro Morais. **Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da Região de Florianópolis – SC, Brasil**. Dissertação de Mestrado − Universidade Federal de Santa Catarina. Programa De Pós-graduação em Engenharia Ambiental. − Florianópolis, 2004. xiii, 171f.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das Agriculturas do Mundo:** do Neolítico à Crise Contemporânea. Trad. Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira. São Paulo/Brasília: Edunesp/NEAD/MDA, 2010, 568p.

MCGRATH, David G; GAMA, Antônia Socorro Pena. A situação fundiária da várzea do rio amazonas e experimentos de regularização fundiária nos estados do Pará e

do Amazonas. In: BENATTI, J. H. et, al (Org). **A questão fundiária e o manejo dos recursos naturais da várzea:** análise para a elaboração de novos modelos jurídicos. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2005.

MENEZES, M. de N.; GUERRA, G.A.D. Exploração de madeiras no Pará: semelhanças entre as fábricas reais do período colonial e as atuais serrarias. **Cadernos de Ciência & Tecnologia.** Brasília: v.15, n. 3, p.123-145, set./dez. 1998.

MIGUEL, Lovois de Andrade. A Pesquisa-Desenvolvimento na França e sua contribuição para o estudo do rural. In: **Seminário sobre sistemas de produção:** conceitos, metodologias e aplicações. Curitiba: UFPR, p.16 a 25, 1999.

MIOR, Luiz Carlos. Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural. Chapecó: Argos, 2005. 338p.

MONTEIRO, Denis. Agroecossistemas. **Dicionário da Educação do Campo**. / Organizado por Roseli Salete Caldart, Isabel Brasil Pereira, Paulo Alentejano e Gaudêncio Frigotto. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.

MORAES, V. A.; TAUK-TORNISIELO, S. M**.** . **Aumento da Produtividade da Variedade Sp170-1143**. Revista da Copersucar, Piracicaba, v. 1, p. 131-139, 1997.
MOREIRA, R.M.; CARMO, M.S. do. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. Agricultura São Paulo, 51: 37-56, 2004.

MORIN, Edgar. Ciência com consciência. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 5.ed., 2001. 350p.

_____. **O método 2.** A vida da vida. Tradução portuguesa de Maria Gabriela de Bragança. Portugal: Europa-américa, 3. ed., 1999. 437p.

_____.O paradigma da complexidade. In: MORIN, Edgar; LE MOIGNE, Jean–Lois. **A inteligência da complexidade**. S.L. Fundação Peirópolis, 2000.

MOTTA, Márcia; ZARTH, Paulo; (orgs.) **Formas de resistência camponesa: visibilidade e diversidade de conflitos ao longo da história**. v1 e 2. São Paulo: Editora Unesp, 2008.

MOURA, L. G. V. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar:** o caso dos fumicultores de Agudo/RS. 2002. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural). Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS. Porto Alegre.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES.**Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21 stCenturry.**Washinton: Nacional Academies Press, 2010. Disponível em: http://www.nap.edu/catalog/12832.html. Acessoem: 20 abr 2015.
NAZAREA, V.; RHOADES, R.; BONTOYAN, E.; FLORA, G. Defining indicators whichmakeense to local people: intra-cultura variation in preception of natural resources.**Human organization**, v.57, n.2, 1998.p.159-170.

NEVES, D.P.; GARCIA, A. M.**Agricultores de várzea do médio Solimões:** limites e alternativas de reprodução. Amazônia (Banco da Amazônia. 2005), v. 09, p. 07-38, 2009.

NICHOLLS, C.I. and M. A. Altieri Manejo de la fertilidad de suelos e insectos plagas: armonizando la salud del suelo y la salud de las plantas en los agroecosistemas. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia** (Costa Rica) 77: 8-16. 2006

OLIVEIRA, Antonio Edson de Matos. **Plano de Formação do Grupo de Pesquisa e Extensão Trabalho, Tecnologia Social e Desenvolvimento da Amazônia – GETS**. Belém: UFPA, 2014.

PACHECO, Pablo; NUNES, Westphalen; ROCHA, Carla; VIEIRA, Ione; HERRERA José Antônio; SANTOS, Ketiane Alves dos; SILVA, Tarcísio Feitosa da, CAYRES Guilhermina. **Acesso a terra e meios de vida:** examinando suas interações em três locais no estado do Pará. UFPA/ARCA/RRI. Belém, 2009. 74 p.

PASSOS, Helga Dulce Bispo, PIRES, Mônica de Moura. **Indicadores ambientais para avaliação de agroecossistemas**. Informe Gepec, Vol. 12, nº1, jan./jun. 2008.

PRANCE, G.T. **A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas à avaliação de agroecossistemas**, Informe Gepec, Vol. 12, nº1, jan./jun. 2008.

PAULUS, G.; MULLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. **Agroecologia aplicada**: praticas e métodos para uma agricultura de base ecológica. Porto Alegre: EMATER/RS, 2000. p.86.

PEREIRA, M. S.; WITKOSKI, A. C. Construção de paisagem, espaço e lugar na várzea do rio Solimões-Amazonas. **Novos Cadernos NAEA**, v. 15, p. 273-290, 2012.

PEREIRA, H. S. **Iniciativas de co-gestão dos recursos naturais de várzea.** Estado do Amazonas. Documentos Técnicos. Manaus: IBAMA/PROVARZEA. 2004.

PIMENTEL, D. Food production and the energy crisis.**Science**, Washington, v. 182, p. 443-449, 1973.

PIMENTEL, D.; PIMENTEL, M. **Food, energy and society**.Niwot: University Press of Colorado, 1996. 363 p.

PINHEIRO, S. L. G. o enfoque sistêmico e o desenvolvimento rural sustentável: uma oportunidade de mudança da abordagem hard-systems para experiências dom soft-systems. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 17-25, 2000.

PIRES, Evaldo Martins. **Ecologia Geral** (Aula 4). Universidade Federal do Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, 2012. Disponível em: http://www.controbiol.com.br/Aulas/Ecologia/Aula_04.PDF. Acesso em: 11 mar 2015.

PLOEG, J. D. van der. **Camponeses e impérios alimentares**: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. 372 p

PLOEG, Jan. D, V. D. Sete teses sobre a agricultura camponesa. In: PETERSEN, Paulo (org). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro.** Rio de Janeiro: ASPTA, 2009.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2013**. A Ascensão do Sul**:** Progresso Humano num Mundo Diversificado. Tradução: Camões - Instituto da Cooperação e da Língua. Disponível em: http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh-2013.pdf, Data da pesquisa: 07 de agosto de 2015.

PNUD. **Atlas do Desenvolvimento humano no Brasil.** Município de Igarapé-Miri**,** Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/igarape-miri_pa, Data da pesquisa: 11 mar 2015**.**

POÇA, Raquel Rodrigues da. **Indicadores químico, físico e etnopedológico de qualidade do solo em éreas em recuperação na Amazônia Oriental**. Belém, 2012

PONTES JR.,Osmar de Sá, OSTERNE. Francisco José Wanderley. **Plano de negócio para empreendimentos econômicos solidários de autogestão – EES Cooperativas.** Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza-ce - janeiro de 2004

PRADO JUNIOR, C. **Formação do Brasil contemporâneo**. São Paulo: Brasiliense, 1992, p. 216-7.

PRIMAVESI, Odo; PRIMAVESI, Ana Cândida. **Fundamentos ecológicos para o manejo efetivo do ambiente rural nos trópicos:** educação ambiental e

produtividade com qualidade ambiental. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2003 (Documentos, 33).

REIS, Adebaro Alves dos. **Estratégias de Desenvolvimento Local Sustentável Da Pequena Produção Familiar na Várzea Do Município De Igarapé-Miri (Pa)**, Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido – Belém 2008, 128;

RESQUE**,** Antonio Gabriel Lima. **Processos de modificação e a sustentabilidade de agroecossistemas familiares em comunidade de várzea do município de Cametá – PA.** Dissertação (Mestrado), em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Belém, 2012.

RIBEIRO, R. N. da S. **Avaliação do potencial de sustentabilidade de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúvio-marinha, Cametá-Pará**. 2002. 294 f. il. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém, PA.

SACRAMENTO, J. M. C.**Gestão comunitária e individual dos recursos naturais nas várzeas do Baixo Tocantins:** o caso do Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Ilha de Sumaúma em Igarapé Miri PA, Mestrado em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável. Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil Ano de Obtenção: 2011.

SANTANA, D.P.; BAHIA FILHO, A.F.C. Soil quality and agricultural sustainability in the Brazilian Cerrado. In: ***World Congress Of Soil Science***, 16. 1998, Montpellier. Montpellier: ISSS, 1998. CD-ROM.

SAQUET, A. A. Reflexões sobre a Agroecologia no Brasil. In: Adilson Francelino Alves; Beatriz Rodrigues Carrijo; Luciano Zanetti Candiotto. (Orgs). **Desenvolvimento Territorial e Agroecologia**. 01ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008, v. 01, p. 137-144.

SÁNCHES, Gabriela Fernandez. **Análisis de lasostenibilidad agraria medianteindicadores sintéticos:** aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y

SARANDÓN, S. J, ZULUAGA, M. S.; CIEZA, R.; GÓMEZ, C.; JANJETIC, L.; NEGRETE, E. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. **Revista Agroecología** 1: 2006, p. 19-28.

SCHMITZ, Heribert, MOTA, Dalva Maria da. Agricultura Familiar: Categoria Teórica, e/ou de Ação Política? **Fragmentos de Cultura**, Goiânia, v. 16, n. 11/12, p. 907-918, nov./dez. 2006.

SEPÚLVEDA. Sérgio. **Desenvolvimento Sustentável Microrregional:** Métodos para planejamento local. Brasília: IICA. 2005. 296 p.

SILVA, Anderson Roberto Pires e.**Sustentabilidade de EES:** Contribuições e Desafios do Pitcpes/Ufpa a Partir Da Análise Da Cooperativa dos Fruticultores de Abaetetuba – Cofruta, Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós- Graduação em Administração; Natal 2010, 139 f.

SILVA, Luiz Guilherme Teixeira. **Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos rurais oficiais do Sudeste Paraense**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. Belém, 2007. 295 f.: il.; 29 cm.

SILVA, Luiz Mauro Santos. **Impactos do crédito produtivo nas noções locais de sustentabilidade em agroecossistemas familiares no território Sudeste do Pará**. Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

SINGER, P. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. SANTOS, B. S. (org.) Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

SIOLI, H. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region. Amazoniana. p. 267-277, 1968.

_____.**Alguns resultados e problemas da limnologia Amazônica.** Belém: EMBRAPA CPATU. 1980. 78 p. (Reimpressão do Boletim 24, de 1951).

_____.**Amazônia fundamentos da ecologia da maior região de floretas tropicais.** Ed. Vozes Ltda. Petrópolis RJ, 1985, P 72.

_____.**Amazônia:** fundamentos da ecologia da maior região de florestaistropicais. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1991. 72p

SOUZA, L. C.; IARIA, S. T.; PAIM, G. V.; LOPES, C. A. M. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, n. 17, p. 112-122, 1983.

SOUZA, Michele Lima de. **Cooperativa Agroextrativista Resistência do Tocantins CART:** alternativa de organização sócio produtiva do pequeno produtor rural em Cametá Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Pará Instituto de

Ciências Sociais Aplicadas Programa de Pós-Graduação em Serviço Social Belém 2011, 90 f.

SPOSITO, G. and Zabel, A. 2003.**The assessment of soil quality**.Geoderma, 114(3/4): 143-144.

SURGIK, Ana Carolina Santos. Estudo jurídico para a várzea Amazônica. In: BENATTI, J. H. et, al (Org.). **A questão fundiária e o manejo dos recursos naturais da várzea: análise para a elaboração de novos modelos jurídicos**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, 2005.

TIRADO-SOTO, Magda Martina; ZAMBERLAN, Fabio Luiz. Empreendimentos Solidários num ambiente capitalista: variáveis para seu desenvolvimento. In: **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 2010.

TOLEDO, V. M. La racionalidad de la Producción Campesina. In: GUZMÁN, E. S; MOLINA, M. G. **Ecología, campesinado e historia**. Madrid: La Piqueta, 1993. p. 197-218.

USDA United States Department of Agriculture.**Guía para laevaluación de lacalidad y saluddelsuelo.** USA: USDA, 1999. 82p. Disponível em: http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044786.pdf. Acesso em: 18 fev. 2015.

VEIGA, José Eli da.; ZOTZ, Lia. **Desenvolvimento Sustentável, que bicho é esse?**Campinas, SP: Autores Associados, 2008. – (Armazém do Ipé)

VEIGA, José Eli da.**Indicadores de sustentabilidade:** Estudos Avançados 24 (68), 2010. P 39-52.

VERONA, L.A.F. Indicadores de Sustentabilidade na Agricultura. **HorticulturaBrasileira** v.8, n.2., julho de 2010, p. 52-66. 15p. (Suplemento – 50º CongressoBrasileiro de Olericultura, 18 a 23 de julho de 2010. Guarapari-ES, 2010. Material. a disposição em CD do evento).

_____. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

VERONA, L. A. F.; CASALINHO, H. D.; MASERA, O.; GALVÁN, Y.; CORRÊA, I. V.; SCHWENGER, J. E. Uso de indicadores compostos na análise de sustentabilidade de agroecossistemas de base familiar na região Sul do Rio Grande do Sul. In: **V Congresso Brasileiro de Agroecologia**. 01- 04 de outubro de 2007, Guarapari –

Espirito Santo. Anais do Guarapari: ABA, 2007. (Material a disposição em CD e na Revista Agroecológica Brasileira - online).

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. **XX Encontro Anual da ANPOCS**. GT 17. Processos Sociais Agrários. Caxambu, MG. Outubro. 1996.

WCED**.** World Commissions on Environment and Development.**Our CommonFuture.**Oxford: Oxford University, 1987. Disponível em: http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm Acesso em: 27dez 2014.

WELCH, C. A.; Malagodi, A; CAVALCANTI, J. S. B. ; WANDERLEY, M. N. B. Camponeses Brasileiros. **Leituras e Interpretações Clássicas**. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2009. v.1. 335p

WELCH, Clifford Andrew (Org) [etll.] **Camponeses brasileiros:** leituras e interpretações clássicas, v.1. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009.

WOLF. E. R. **Sociedades Camponesas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1986. 150 p.

APÊNDICE 01 – FORMULÁRIO DE ENTREVISTA PARA FIRMAR TERMO DE COOPERAÇÃO DO ESTUDO

INSTITUTO FEDERAL PARÁ Campus Castanhal	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ CAMPUS CASTANHAL MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES	

Data:_____ /_____ /_____

Entrevistador: _____

1- IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR (A):

1.1-Nome:_____

1.2 – O Senhor Possui algum apelido?

Sim ( ) Não ( ) Qual?_____

1.3 Naturalidade: _____

Idade:_____Escolaridade:_____

1.4 Quantas pessoas da sua família, trabalham efetivamente na propriedade?

1.5 Que tipo de mão-de-obra utiliza?

2. IDENTIFICAÇÃO DA PROPRIEDADE

2.1 Qual foi a forma de aquisição da propriedade?

2.2 A propriedade tem documento? qual o tipo de documento ?

2.3 Qual tamanho da propriedade (há ou em alqueire) ?

2.4 Que tipo de infraestrutura existente na propriedade?

2.5 Há quanto tempo o sr(a). trabalha na propriedade?

2.6 Reside na propriedade? há quanto tempo?

2. 7 Possui ou já possuiu algum financiamento agrícola? qual/quais?

3. USO ATUAL DA TERRA

3.1 Sistema De Produção

3.1.1 Quais as atividades econômicas presentes na propriedade?

3.1.2 Dessas atividades produtivas qual a principal á nível de comercio?

3.1.3 Têm alguma atividade fora da propriedade? Qual?

4. INDICADORES SÓCIOAMBIENTAIS

4.1 Que tipo de ecossistema é dominante na propriedade?

4.2 Qual o tipo de solo da propriedade?

4.3 Você acha esse tipo de solo é fértil? por quê?

4.4 Há presença de áreas degradas na propriedade? por quê?(caso tenha) o que gerou esta situação?

4.6 Você percebe a presença de problemas ambientais existentes na propriedade? quais?

4.7 Quais os produtos que você usa que vem da floresta?

4.7. Há disponibilidade de água potável na propriedade?

5. CULTURAS ANUAIS

5.1 Qual o tipo de área que mais utiliza para plantio?

5.2 Normalmente, como são feitos o preparo de área para plantio?

5.3 Existe algum problema com as culturas anuais? quais?(**caso tenha) o que é feito para contornar a situação**?

6. CULTURAS PERENES

6.1 Você tem lavouras em que não precisa semear ou plantar uma nova planta após um ciclo? quais?

6.2 Porque decidiu plantar culturas perenes?

6.3 Teve problemas com as culturas perenes? quais?

6.4 O que foi realizado para contornar a situação?

6.5 Qual a cultura perene que gera mais renda?

6.6 Os elementos biofísicos presentes em sua área como: solo, água, clima, atmosfera, plantas, animais e microorganismos podem ser considerados estratégicos para o desenvolvimento sustentável de sua propriedade? **quais? por quê?**

7. SISTEMA DE CRIAÇÃO

7.1 EXISTE ALGUM TIPO DE CRIAÇÃO EM SUA PROPRIEDADE? QUAL?**(Caso tenha) Qual o destino consumo próprio ( ) venda ( )?**

Muito obrigado por sua colaboração!

Assinatura do Entrevistado (a):_____

Data: _____/_____/_____

APÊNDICE 02 – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES*

INSTITUTO FEDERAL PARÁ Campus Castanhal	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ CAMPUS CASTANHAL MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES		**Data:** _____ /_____ /_____ **Entrevistador**

1-INFORMAÇÕES GERAIS

NOME DO ENTREVISTADO

MUNICÍPIO / COMUNIDADE / ILHA DISTÂNCIA DA SEDE DO MUNICÍPIO

_____/_____ /_____ Via Fluvial _____ Via Terrestre: _____

CONDIÇÕES DE ACESSO: bom ( ) regular ( ) precário ( )

FONE ( )_____ APELIDO_____

CARACTERÍSTICA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO DESENVOLVIDA PELA FAMÍLIA

_____

_____

*Questionário de campo adaptado de Matos Filho (2004)

2-CARACTERIZAÇÃO SÓCIOCULTURAL

2.1-COMPOSIÇÃO FAMILIAR

Nome e Parentesco (Pai, mãe, filho (a), tios, avós etc. Em relação ao responsável)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Origem étnica	Sexo (M) ou (F)	Idade (anos)	Escolaridade**	Estado de saúde***	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
								Para a UP	Para outros	Descanso Semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)

**Escolaridade: 1 Analfabeto; 2 Fundamental Incompleto; 3 Fundamental Completo; 4 Médio Incompleto; 5 Médio Completo; 6 Graduação Incompleto; 7 Graduação Completa; 8 Curso Técnico Incompleto; 9 Curso Técnico Completo;

***Estado de Saúde: 1 = quase nunca adoece (passa anos sem ter problemas); 2 = fica doente algumas vezes (doenças leves 1 ou 2 vezes por ano); 3 = fica doente com frequência (várias vezes por ano) 4 = tem limitações e ou debilidades (mal estar ou problemas constantes ou permanentes); 5 = é incapaz

2.2-MÃO DE OBRA DE TERCEIROS (PERMANENTE)

Local de Moradia (1) ou (2)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Sexo (M) ou (F)	Idade (anos)	Escolaridade**	Estado de saúde***	Remuneração bruta mensal (R$)	Paga aposentadoria (Sim ou Não)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)		Períodos de descanso e lazer	
									Para a UP	Para outros	Descanso Semanal (períodos ou dias)	Férias (Dias por ano)

(1): na UP = 1 ou 2 distância em KM (2): idem quadro anterior

2.3-MÃO DE OBRA EVENTUAL

Dias por ano	Tarefas Principais	Remuneração bruta por dia

OBS.:_____
_____

2.4–INFRAESTRUTURA DO LAR

Moradia (1)	Água (2)	Esgoto (3)	Lixo Org. (4)	Lixo Comum (4)	Energia Elétrica (Sim ou Não)	Equipamentos domésticos (5)	Veículos (6)	Informações gerais Principais fontes (7)

(1) 1 - boa; 2 - razoável; 3 - ruim.
(2) 1 - rede pública; 2 - poço escavado; 3 - poço artesiano; 4 - fonte protegida ; 5 - fonte sem proteção; 6 - outro
(3) 1 - fossa séptica; 2 - fossa seca; 3 - fossa negra; 4 - fossa aérea; 5 - outros.
(4) 1 - recicla; 2 - queima; 3 - joga em terreno/rio; 4 - enterra; 5 - coleta pública; 6 - outros.
(5) 1 - fogão a gás; 2 - fogão a lenha; 3 - geladeira; 4 - freezer; 5 - batedeira / liquidificador; 6 - televisão; 7 - rádio; 8 - aparelho de som; 9 - telefone; 10 - computador; 11 - outros.
(6) 1 - carro de passeio; 2 - veículo de transporte de mercadorias; 3 - moto; 4 - bicicleta; 5 - carroça; 6 - cavalo; 8 – rabeta 9 - barco 10 – canoa.
(7) 1 - jornal; 2 - televisão; 3 - rádio; 4 - internet; 5 - igreja; 6 - outros.

2.5-ACESSO A SERVIÇOS FORMAIS/PÚBLICOS (assinalar com “x”)

	Local disponível			Qualidade do serviço		
	Comunidade	Sede do município	Outra cidade	Boa	Razoável	Ruim
Escola						
Médico						
Dentista						
Transporte						
Agente Comunitário						

2.6 - MEMBROS DA FAMÍLIA QUE ESTÃO ADQUIRINDO DIREITOS DE APOSENTADORIA (PAGAM INSS OU OUTRA FORMA DE PECÚLIO)

2.7-PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

Há na localidade associações (sindicato, produtores, moradores, etc)? Qual e com que propósito?	O sr. ou alguém da família participa? Se sim: exerce alguma função? Qual? Se não, por quê?	Seus vizinhos participam? (1)	A vizinhança é na maioria: (2)

(1) 1 = sim; 2 = não; 3 = não sabe (2) 1 = parentes; 2 = amigos; 3 = conhecidos; 4 = desconhecidos

2.8-TRAJETÓRIA FAMILIAR NA AGRICULTURA

Têm antepassados que trabalhavam na agricultura (1)	Quem era agricultor (2)	De onde veio e quando veio	As terras atuais já pertenciam à família (sim ou não)	Estas terras foram divididas com outros parentes (sim ou não)	Estas terras ficarão para seus filhos (sim ou não)

(1) 1 - sim; 2 - não; 3 - não sabe
(2) 1 - bisavô; 2 - avô; 3 - pai; 4 - outro

3-CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

3.1-POSSE DA TERRA (ha)

Proprietário _____ha Arrendatário _____ha Posseiro _____ha Outra _____ha

3.2-FORMA ATUAL DE USO DA TERRA (HA)

	Convencional	Orgânico	Conversão	Relevo (1)	Erosão (2)	Cobertura do solo (3)	Observações
Olerícolas							
Lavouras temporárias							
Lavouras permanentes							
Outras plantas (medicinais ornamentais)							
Pastagem							
Cultivo protegido							
Reflorestamento							
Pousio							

Preservação permanente							
Inaproveitáveis							
Benfeitorias (construções, estradas, açudes etc.)							
Total (ha)							

(1): Relevo (declividades conforme classes de uso do solo): PLA = plano; SUO = suave ondulado; OND = ondulado; FON = forte ondulado; MON = Montanhoso
(2): Erosão (nível de erosão visível): NEN = Nenhum; RAR = Raro; MOD = Moderado; COM = comprometedor; SEV = Severo
(3): Cobertura do solo, quando for o caso: SNU = solo nu; PAL = Palha; ESP = ervas espontâneas ; ADV = adubação verde; PLA = plástico; OUT= outra

4-INDICADORES TÉCNICO-AGR0NÔMICOS

4.1-PRODUÇÃO VEGETAL

Cultura / Espécie	**Área**	**Certificação**	**Semente /muda**	**Preparo Solo**	**Adubação**			**Pragas e doenças**	**Ervas espontânea**	**Manejo**	**Irrigação Produção**	**Produção**
	Há ou m	CON= conv. CER= certif. NCE= org. ñ certif.	1= própria 2=compra O= org. C= conv	1= aração (MA=manual TA= t. animal; TM=máquina) 2= enx. rotat. 3=covas 4=queima 0=outros	TIPO O= orgânica N=mineral natural Q= química M= mista	FONTE C= compra P= própria	QUANT. GERAL Kg/ha Ou Kg/m 2	P= produtos Permitidos Q= químicos M= mistos X= outros	HER= herbicida ROT= rotação e alelopatia MAN=arranque manual CAP= capina TAN= traç. Animal MEC= mecânica OUT= outros	VAR= variedade resistente ROT= rotação CON = consórcio, Plantas companh. ADV= ad.verde CBM = cob. morta EST= estufa OUT= outros	NE=nenhum MA=manual AC= asper. canhão NO= asper. normal MI= micro-Aspersor GO= gotej.	Quantidade em: Kg Maço Unidade Cabeças Caixa etc

4.2-Produção animal

Animais (tipo)	Quantidade (cabeças)	Tipo de alimentação Pasto; Ração; Restos; PRO=Outros da propriedade; EXT=outros de origem externa	Tratamentos utilizados Evrminação; Ectoparasitas; Mutilação(amochamento, cauda, bico)	Ambiente (Confinado; Semiconfinado; Solto)	Condições do ambiente (espaço, higiene, tempo para vadiagem, etc.) bom regular ou ruim

OBS.:_____

4.3-PRODUTOS DE EXTRATIVISMO

Há produtos de extrativismo? Sim ( ) Não ()

Quais ?

_____

Qual a quantidade extraída por ano?

_____

Qual a porcentagem de comercialização?

_____

4.4 - FONTES DE MATÉRIA ORGÂNICA **(citar quantidade por período de tempo com base na última safra)**

Produção de esterco	Compostagem com materiais próprios (exceto esterco)	Adubação verde (ha ou m² / ano)	Compra de cama de aviário	Compra de outros materiais orgânicos

OBS.:_____

4.5 - PRINCIPAIS PROBLEMAS SANITÁRIOS PARA A PRODUÇÃO (VEGETAL E ANIMAL)
(Citar, por produto, as pragas e doenças causadoras de danos significativos, os percentuais de perdas a elas atribuídos e a frequência da incidência-sempre, várias vezes ou raramente).

_____

_____

4.6-DISPONIBILIDADE, QUALIDADE E CONSUMO DA ÁGUA DE USO AGRÍCOLA

4.6.1 - Fontes de água com origem na propriedade

Nascente	Poço escavado	Poço artesiano	Córrego	Rio	Lago	Açude
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

4.6.2 - Fontes de água com origem externa à propriedade

Serviço Público	Nascente	Poço escavado	Poço artesiano	Córrego	Açude	Rio	Lago
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

4.6.3 - Qualidade

A água utilizada está sujeita a algum tipo de contaminação? Sim ( ) Não ( )
Qual?

A propriedade emite alguma contaminação nos corpos de água? Sim ( ) Não ( )
Qual?

Faz algum tipo de tratamento ou cuidado com a água? Sim ( ) Não ( )
Qual?

5-ASPECTOS DE MERCADO

5.1-PRODUTIVIDADE DAS CULTURAS E PREÇOS ALCANÇADOS

Produto		Produtividade alcançada ano ou safra (Kg/ha ou m²)			Preços alcançados na última safra (especificar por unidade de venda (caixa, kg, unidade etc.)
		Maior	Menor	Normal	
1					
2					
3					
4					

1 = Orgânico; 2 = Transição; 3 = Convencional

5.2-DESTINO DA PRODUÇÃO E CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO

Produto: % da Produção:	Perdas	Consumo interno	Associação	Agroindústria	Atacadistas e distribuidores	Pequenos estabelecimentos	Direto ao consumidor			
							Feiras	Cestas	Propriedade	Outros

5.3-FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO (%)

Produto (% da produção):	Bruto	Processado			Com marca de identificação (Sim ou Não)
		Só limpo	Limpo e Embalado	Conserva geleias e outros	

5.4 - QUEM DETERMINA O PREÇO DOS PRODUTOS? (assinalar com X)

Obs.:_____

5.5 - Como obtém informações atualizadas sobre o mercado de orgânicos?

Já conhece o mercado	Outros produtores	Técnicos	Jornal, Rádio e TV	Internet	No local onde vende	Outros (citar)
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

6-ASPECTOS ECONÔMICOS

6.1-BENS PATRIMONIAIS

Tipo/especificação (Infraestrutura; Máquinas; equipamentos; imóveis; veículos etc...)	Quant.	Valor R$

6.2 - DESPESAS GERAIS (ano ou mês)

Discriminação	% do total	R$
Custo Fixo:		
Pgto. Aluguel/arrendamentos		
INCRA		
Sindicato/Associação		

Outros impostos e taxas		
Custo Variável:		
M. Obra Contratada		
Adubos		
Sementes e mudas		
Trat. Animais		
Gastos c/ outros insumos		
Aluguel de máquinas e equipamentos		
Despesas c/ transporte		
Água, Luz, Telefone		
Embalagens/comercialização		
Certificação		
Outros		
Gastos com família (Saúde, educação, transporte, alimentação, vestuário, lazer, outros)		
Provisão para aposentadoria		
Outros gastos		
Valor Total (R$)		

6.3-RECEITA BRUTA (ano ou mês)

Discriminação	% do total	R$
Produção agrícola (total da propriedade)		
Venda de animais		
Aluguel de terras/imóveis/máquinas		
Venda de mão-de-obra de membros da família		
Aposentadoria		
Comércio (produtos de terceiros)		
Manufaturados		
Outros (poupança/ renda terceiros)		
Valor Total (R$)		

6.4 - Dívidas e créditos

Discriminação	A receber (R$)	A pagar (R$)
Valor Total (R$)		

6.5 - TEM NECESSIDADE DE RECORRER A EMPRÉSTIMO FINANCEIRO? Sim ( ) Não ( )

6.6 - SE HOUVER UMA EMERGÊNCIA, QUEM PODE LHES EMPRESTAR DINHEIRO?

Crédito rural em banco - ( ) Crédito não rural em bancos - ( ) Outra entidade financeira-( ) Outras pessoas físicas - ( )

Outras entidades comerciais - ( ) Não consegue empréstimo - ( )

7–DESCRITORES GERAIS

7.1 - HISTÓRICO DO AGRICULTOR

Anos com agricultura	Anos nesta propriedade	O que fazia antes? (*)	Anos c/ agricultura orgânica	Anos com certificação

* AGR = agricultura; COM = comércio; SER = serviços

7.2-O QUE O LEVOU A PRODUZIR ORGÂNICOS?

Dá mais renda	Tem mais mercado	Saúde da família	Razões ecológicas	Saúde do consumidor	Influência de outros	Outras razões
( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )

7.3-COMO OBTÉM INFORMAÇÕES SOBRE A PRODUÇÃO DE ORGÂNICOS?

Já sabe o que	Outros produtores fazer	Publicações	Técnico da Embrapa	Outras Instituições (citar)
( )	( )	( )	( )	( )

7.4-JÁ PARTICIPOU DE CURSO DE CAPACITAÇÃO? **Sim ( ) Não ( )**
Se sim, citar quais e quem ministrou:

_____

7.5-FAZ ALGUM TIPO DE EXPERIÊNCIA POR CONTA PRÓPRIA? **Sim ( ) Não ( )**
Se sim, citar quais:

_____

8-OPINIÕES DO AGRICULTOR

8.1–ASSOCIATIVISMO

8.2 – CRÉDITO

8.3-ASSISTÊNCIA TÉCNICA

8.4-CERTIFICAÇÃO

8.5-SATISFAÇÃO COM AGRICULTURA ORGÂNICA

8.6-SATISFAÇÃO COM A QUALIDADE DE VIDA

8.7-INTENÇÃO DE FUTURO PARA A ATIVIDADE

8.8-INTENÇÃO DE FUTURO PARA OS FILHOS

8.9 - OUTROS COMENTÁRIOS

Assinatura do Entrevistado:_____

Data: _____/_____/_____

APÊNDICE 03 – IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRA PARA ANÁLISE DE SOLO

INSTITUTO FEDERAL PARÁ Campus Castanhal	**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ CAMPUS CASTANHAL MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES**	

Agricultor:

Propriedade:

Endereço:

CEP: Município: Estado:

Identificação da amostra:

Data da coleta:

Profundidade da coleta (cm):

Cultura(s) existente:

Observações:

Análise(s) a ser (em) efetuada(s). Marque com um X: (___) Fertilidade (___) Matéria orgânica (___) Microelementos (___) Granulometria-textura (___) Outras

Assinatura do Entrevistado:_____

Data: _____/_____/_____

APÊNDICE 04– TABELA ESPECES DE PLANTAS DO AGROECOSSISTEMAS

INSTITUTO FEDERAL PARÁ Campus Castanhal	SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ CAMPUS CASTANHAL MESTRADO PROFISSIONAL EM DESENVOLVIMENTO RURAL E GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS AGROALIMENTARES	

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

AGROECOSSISTEMA SENHOR: _____

Nome Vulgar/Nome Cientifico/ Família	Quantidade	Nativa/Exótica	Atual Estágio	Destino	Observação
Abacate Persea americana/*Lauraceae*					
Abacaxi Ananas comosus/*Bromeliaceae*					
Abiu Pouteria caimito/ *Sapotácea*					
Abricó - do – Pará Mammea americana/*Gutiferácea*					
Açaí Euterpe oleraceae/*Arecaceae*					
Acerola Malpighia glabra/*Malpighiaceae*					
Ajiru Chysobalanus icaco/ *chaysobalanaceae*					
Alfavaca Ocimum basilicum/*Labiadas*					
Amora Morus alba/*Moráceas*					
Andiroba Carapa guianensis/*Meliácea*					
Aninga (Montrichardialinifera)					
Araçá Bóio Eugenia stipitata/*Mitáceae*					
Aroeira Schinus terebinthifolius/*Anacardiáceas*					
Ata Annona squamosa/ *Anonácea*					
Babosa Aloe babadensis/ *Arecaceae*					
Bacaba Oenocarpus bacaba/ *Arecaceae*					
Bacuri Platonia insignis/*Clusiaceae*					
Banana Musa spp./*Musaceae*					
Bastão do Imperador Etlingera elatior/ *Zingiberáceas*					
Biriba Rollinia mucosa/ *Annonaceae*					

Boldo Vernonia condensatas/ *Asteraceae*					
Buritizeiros (Mauritia flexuosa L.)					
Café Coffea arábica/ *Rubiáceas*					
Caju Anacardium occidentale/ *Anacardiaceae*					
Cana de açúcar Saccharum officinarum/*Graminea*					
Canarana (Echinochloapolystachia)					
Canela Ocotea sp./*Lauraceae*					
Capim rabo-de-rato (Hymenacheamplexicaulis)					
Capim arroz (Orizasp.)					
Capim piri (Cyperusgiganteus)					
Castanha do Pará Bertholletia excelsa/ Lecythidaceae					
Ceriguela Spondias purpúrea/*Anacardiaceae*					
Cidreira Kyllinga odorata/*Ciperaceae*					
Côco Cocos nucifera/*Arecaceae*					
Condessa Annona reticulata/*Annonaceae*					
Crotalaria *Crotalaria juncea/Fabáceas*					
Cumaru Dipteryx odorata/fabaceae					
Cupuaçu *Theobroma* *grandiflorum/Sterculiaceae*					
Feijó *Cordia goeldiana/*Borageneceae					
Gengibre Zingiber officinalis/ Zingiberaceae					
Genipapo Genipa americana/*Rubiaceae*					
Gergelim Sesamum indicum/*Pedoliaceae*					
Gliricidio Gliricídia/*Fabaceae*					
Goiaba Psidium guayava/*Mirtácea*					
Graviola Annona muricata/*Anacardiaceae*					
Guandu Cajanus cajan/*Fabaceae*					
Heliconia Heliconia rostrata/*Heliconiaceae*					

Ingá-cipo Inga edulis Mart/*Mimosaceae*					
Ipê Tabebuia serratifolia/*Bignoniaceae*					
Jaca Autocarpus integrifolia Forst/*Moraceae*					
Jambú Syzygium malaccense/*Mytaceae*					
Jucá Caesalpinia férrea/ Leguminosas					
Laranja Citrus sinensis/*Rutaceae*					
Leucena Leucaena leucocephala/*Fabaceae*					
Limão Galego Citrus aurantifoia/*Rutácea*					
Limão Gravo Citrus aurantifolia/*Rutaceae*					
Limão Taiti Citrus aurantifolia (Christm)Swingle/*Rutáceas*					
Mamão Carica papaya/*Caricaceae*					
Manga Mangifera indica/*Anacardiaceae*					
Mangue siriúba (Avicenniashaueriana)					
Mangue vermelho (Rhizophoramangle)					
Mangustão Garcinia mangostana/*Clusiáceas*					
Maracujá Passiflora edulis/*Passifloraceae*					
Mogno Swietenia macrphyllaSwietenia macrphylla/*Meliaceae*					
Murici Byrsonima crassifólia/*Malpighiaceae*					
Mururé (Eichhorniaazurea)					
Neem Azadirachta indica/*Maliaceas*					
Noni Morinda citrifolia/*Rubiácea*					
Oiti Licania tomentosa/*Chrysobalanaceae*					
Patchouli Pogostemon patchouli/*Laliadaceae*					
Pimenta do reino Piper nigrum/*Piperaceae*					
Pitanga Eugenia uniflora L/*Myrtaceae*					
Priprioca					

Cyperus articulatus/Bromeliáceas					
Pupunha Bactris gasipaes H.B.K./*Arecaceae*					
Rosa vermelha Rosa gallica/*Rosaceae*					
Tamarindo Tamarindus indica/ *leg.cesalpinácea*					
Taboquinha (Panicumzizanioides)					
Tangerina Citrus nobilis var. deliciosa/ *Rutácea*					
Urucum Bixa orellana/ *Bixácea*					
Vinagreira Hibiscus sabdariffa/*Malvaceae*					
ESPÉCIES NÃO MENCIONADAS					
Nome Vulgar/Nome Cientifico/ Família	**Quantidade**	**Nativa/Exótica**	**Atual Estágio**	**Destino**	**Observação**

Assinatura do Entrevistado (a):_____

Data: _____/_____/_____