



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

**WELDECIELE LIMA GONÇALVES**

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR NA  
PRODUÇÃO DE TANGERINA NO MUNICÍPIO DE MATINHAS, PARAÍBA**

**Orientadora**  
Waleska Silveira Lira

CAMPINA GRANDE – PB  
2013

**WELDECIELE LIMA GONÇALVES**

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR NA  
PRODUÇÃO DE TANGERINA NO MUNICÍPIO DE MATINHAS, PARAÍBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional – MDR, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

**Linha de pesquisa:** Estado, Políticas Públicas e Movimentos Sociais

**Orientadora:** Dr<sup>a</sup> Waleska Silveira Lira

CAMPINA GRANDE – PB

2013

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL - UEPB

G635a            Gonçalves, Weldeciele Lima.  
Análise da sustentabilidade da agricultura familiar na produção de tangerina no município de Matinhas, Paraíba. [manuscrito] / Weldeciele Lima Gonçalves. – 2013.  
182 f. : il. color.

Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Universidade Estadual da Paraíba, Pró Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, 2013.

“Orientação: Profa. Dra. Waleska Silveira Lira, Departamento de Administração.”

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Agricultura familiar. 3. Produção agrícola. I. Título.

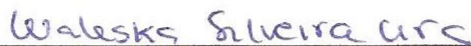
21. ed. CDD 338.1

**WELDECIELE LIMA GONÇALVES**

**ANALISE DA SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR NA  
PRODUÇÃO DE TANGERINANO MUNICÍPIO DE MATINHAS, PARAÍBA**

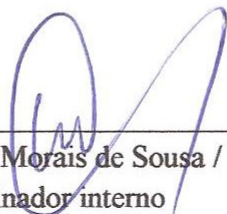
Dissertação apresentada Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional – MDR, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Aprovada em 19/03/2013.



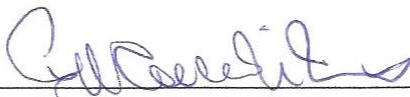
Profª Drª Waleska Silveira Lira / UEPB

Orientadora



Prof. Dr. Cidoval Moraes de Sousa / UEPB

Examinador interno



Prof. Dr. Gesinaldo Ataíde Cândido / UFCG

Examinador externo



Profª. Drª Geuda Anazile da Costa Gonçalves/UEPB

Examinadora externa

**Dedico este trabalho a minha família.  
Aos meus pais que acompanharam toda a trajetória percorrida até aqui.  
As minhas irmãs, Deize e Gabriela, companheiras de sorrisos e lágrimas.**

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho não teria sido possível sem a ajuda do Senhor. Entre os momentos de tribulação e prova de Fé, o Senhor me guiou a cada segundo.

Agradeço a minha família por acreditar em mim. Aos meus pais, Joaquim e Elenilce, que me acompanharam durante o desenvolver deste projeto e me encorajaram a superar os obstáculos que porventura ocorressem. Eles são os alicerces da minha existência. Em especial as minhas irmãs, Deize e Gabriela, por não deixarem a luz que guia nossos sonhos se apagar.

À minha orientadora e mentora professora Waleska Silveira Lira por seu acompanhamento, dedicação e atenção durante a escrita do documento, possibilitando a conclusão deste trabalho.

Agradeço ao professor Cidival Morais de Sousa pelo carinho, amizade e estímulo à pesquisa. A realização do mestrado é fruto dos nossos trabalhos na iniciação científica à época da graduação.

Aos professores, Gesinaldo Ataíde Cândido e Geuda Anazile da Costa Gonçalves por aceitarem estar na banca avaliadora e auxiliarem com suas estimadas sugestões.

Agradeço aos professores e ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional por contribuírem com minha formação acadêmica e pessoal.

Ao projeto Rede de Estudos e Pesquisas em Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas baseados em Práticas de Agricultura Familiar e da Agricultura baseadas nos princípios da Revolução Verde no Nordeste brasileiro, por possibilitar ampliação do conhecimento e aprendizado sobre indicadores de sustentabilidade.

À CAPES pelo subsídio financeiro possibilitando o andamento do projeto.

À CAPES/PROCAD pela experiência acadêmica e pessoal que me possibilitou ampliar meus horizontes e conhecimentos como ser humana e pesquisadora, ao realizar o mestrado sanduíche na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Agradeço a todos os amigos que, direta ou indiretamente, estiveram presentes no decorrer do mestrado. Em especial a Mayara, a irmã que Campina Grande me presenteou, e nesses seis anos de amizade vem compartilhando comigo o salgado e o doce proporcionado pela vida.

Agradeço às minhas irmãs de convivência no Ap 202 por possibilitarem tantas alegrias e me acompanharem desde o processo de seleção até a conclusão final do trabalho: a Deize, por ficar acordada nos momentos de estudos; a Jéssica e Sarah, por compartilharem seus quartos para a escrita do texto e a Hanna por abdicar de sua mesa de estudos durante um

tempo. Cada frase, período e afirmação no documento foi elaborado em um pedacinho do Ap 202.

Às minhas amigas, Evelinne e Clara pelo encorajamento, apoio e diversão.

À Wenio pela amizade e apoio.

À Renato Augusto pelo chocolate quente e noites de estudo.

Às minhas família de EJC, pelas orações e conforto, Cynthia, Alexandre, Bianca, Mariana, Ana Paula, Jaira, Gabrielle, Felipe, Gabriela Maria e Italo.

Agradeço a todos por existirem em minha vida e possibilitarem a realização deste trabalho.

**Mas dirá alguém: Tu tens a fé, e eu tenho as obras; mostra-me a tua fé sem as tuas obras, e eu te mostrarei a minha fé pelas minhas obras. (Tiago 2:18)**



## RESUMO

O presente trabalho busca discutir o desenvolvimento sustentável e a elaboração de índices de sustentabilidade para a agricultura familiar através da participação social. Modificar hábitos e atitudes para viver de modo sustentado é considerado um desafio. Acredita-se que é possível existir sustentabilidade na agricultura familiar. O objetivo deste estudo é analisar a sustentabilidade na produção agrícola familiar da tangerina no município de Matinhas, Paraíba. A pesquisa tem como base o modelo IDAS, metodologia aplicada por Tavares (2004), que analisa a sustentabilidade dos sistemas, em nível de propriedade, através da participação social. Buscou-se compreender e caracterizar a agricultura familiar da localidade através de uma metodologia de caráter exploratório e descritivo, de natureza quanti-qualitativa, e uso de técnicas estatísticas para o cálculo do índice de sustentabilidade. A coleta de dados foi realizada através de aplicação de questionários e observação não-participante. Para o cálculo e interpretação foi utilizado o *software Statistical Package for Social Sciences for Windows* (SPSS) e a ferramenta *Microsoft Excel 2007*. O estudo no município de Matinhas possibilitou elaborar um índice de sustentabilidade para as vinte e duas propriedades. Dos 22 sistemas, somente um apresentou índice de sustentabilidade considerado ótimo, os demais obtiveram índice que variam de ruim a bom. Verificou-se que a existência de determinados pontos críticos apontam uma comunidade agrícola insustentável, como a ausência de políticas de incentivo ao pequeno produtor, condições socioeconômicas incipientes e biodiversidade inexistente na localidade.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento sustentável, agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade, IDAS.

## ABSTRACT

In order to discuss the sustainable development and the development of sustainability indices for family farms through social participation, this paper was thought. We can say that modifying habits and attitudes to live in a sustainable way is a challenge. It is believed that sustainable family farming is possible. This study aims to analyze the family farm sustainability of tangerina in Matinhas, Paraíba, Northeast of Brazil. This research is based on the IDAS model, methodology applied by Tavares (2004), which analyzes sustainability of the systems, through social participation. We tried to understand and characterize the family farm of the town through the exploratory and descriptive methodology, with a quantitative and qualitative nature, applying the statistical techniques for the Index calculation. Data collection was conducted through questionnaires and non-participant observation. For the calculation and interpretation, the Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS) and the Microsoft Excel 2007 tool was used. The study in Matinhas made possible the developing of a sustainability index for the twenty-two properties. Considering the 22 systems analyzed, only one was considered an optimal sustainability index. The others received index ranging from poor to good. It was found that the existence of certain critical points (as the absence of policies to encourage small farmers, socioeconomic conditions and incipient biodiversity existent in the locality) indicate an unsustainable farming community.

**Keywords:** Sustainable development, family farming, sustainability indicators, IDAS

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1 –</b>	Marcos para a discussão da sustentabilidade.....	34
<b>QUADRO 2 –</b>	Revoluções ocorridas na agricultura.....	42
<b>QUADRO 3 –</b>	Dimensões da sustentabilidade segundo Vilain (1999).....	48
<b>QUADRO 4 –</b>	Etapas para a construção de uma metodologia de análise da sustentabilidade.....	55
<b>QUADRO 5 –</b>	Indicadores propostos por Tavares .....	56
<b>QUADRO 6 –</b>	Elaboração do índice de sustentabilidade.....	57
<b>QUADRO 7 –</b>	Conceitos da sustentabilidade.....	58
<b>QUADRO 8 –</b>	Pontuação para os indicadores .....	66
<b>QUADRO 9 –</b>	Grau de importância de critérios .....	66
<b>QUADRO 10 –</b>	Categorias conceito para avaliação por indicador .....	69
<b>QUADRO 11 –</b>	Categorias conceito para avaliação por componente da sustentabilidade.....	69
<b>QUADRO 12 –</b>	Categorias conceito para o índice da sustentabilidade por propriedade..	70
<b>QUADRO 13 –</b>	Lista de sítios pertencentes ao município de Matinhas .....	75
<b>QUADRO 14 –</b>	Lista de variáveis socioterritoriais .....	87
<b>QUADRO 15 –</b>	Teste de Kaiser para o componente socioterritorial.....	87
<b>QUADRO 16 –</b>	Lista de variáveis socioeconômicas .....	96
<b>QUADRO 17 –</b>	Teste de Kaiser para o componente socioeconômico.....	96
<b>QUADRO 18 –</b>	Lista de variáveis ambientais.....	101
<b>QUADRO 19 –</b>	Teste de Kaiser para as variáveis ambientais.....	102
<b>QUADRO 20 –</b>	Indicadores propostos com a análise multicritério.....	109
<b>QUADRO 21 –</b>	Indicador Qualidade de vida.....	112
<b>QUADRO 22 –</b>	Indicador Moradia e escolaridade.....	114
<b>QUADRO 23 –</b>	Indicador Propriedade.....	115
<b>QUADRO 24 –</b>	Indicador Mão de obra.....	116
<b>QUADRO 25 –</b>	Indicador Trabalho coletivo.....	117
<b>QUADRO 26 –</b>	Indicador Políticas agrícolas .....	119
<b>QUADRO 27 –</b>	Indicador Interesse na atividade .....	121
<b>QUADRO 28 –</b>	Indicador Rendimentos da atividade .....	122
<b>QUADRO 29 –</b>	Indicador Segurança .....	123
<b>QUADRO 30 –</b>	Indicador Independência financeira.....	124
<b>QUADRO 31 –</b>	Indicador Vulnerabilidade do sistema .....	125

<b>QUADRO 32</b> –	Indicador Diversidade na atividade agrícola .....	127
<b>QUADRO 33</b> –	Indicador Uso de Fertilizantes e Agrotóxicos.....	128
<b>QUADRO 34</b> –	Indicador Manejo .....	129
<b>QUADRO 35</b> –	Indicador Solo e água.....	130
<b>QUADRO 36</b> –	Indicador Preservação .....	131

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	– Estabelecimento e área de agricultura familiar e não familiar no Brasil, Nordeste, Paraíba e Matinhas.....	74
<b>TABELA 2</b>	– População residente em Matinhas.....	75
<b>TABELA 3</b>	– População residente em domicílios particulares do município e sua renda.....	76
<b>TABELA 4</b>	– Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Matinhas.....	77
<b>TABELA 5</b>	– Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção de Tangerina, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação produtoras Brasil – 2010.....	79
<b>TABELA 6</b>	– Área para colheita, colhida, quantidade produzida e rendimento da produção nos municípios paraibanos.....	80
<b>TABELA 7</b>	– Matrix de correlação – variáveis socioterritoriais.....	88
<b>TABELA 8</b>	– Matrix de comunalidades – variáveis socioterritoriais.....	92
<b>TABELA 9</b>	– Autovalores e variância explicada de cada fator – variáveis socioterritoriais .....	93
<b>TABELA 10</b>	– Método de extração – ACP em variáveis socioterritoriais.....	94
<b>TABELA 11</b>	– Matrix de correlação – variáveis socioeconômicas.....	97
<b>TABELA 12</b>	– Matrix de comunalidades – variáveis socioeconômicas .....	98
<b>TABELA 13</b>	– Autovalores e variância explicada de cada fator – variáveis socioeconômicos.....	99
<b>TABELA 14</b>	– Método de extração – ACP em variáveis socioeconômicas.....	100
<b>TABELA 15</b>	– Matrix de correlação – variáveis ambientais.....	102
<b>TABELA 16</b>	– Matrix de comunalidades – variáveis ambientais.....	106
<b>TABELA 17</b>	– Autovalores e variância explicada de cada fator – variáveis ambientais.....	107
<b>TABELA 18</b>	– Método de extração – ACP em variáveis ambientais.....	108
<b>TABELA 19</b>	– Valores dos indicadores por propriedade.....	133
<b>TABELA 20</b>	– Valores dos indicadores em escala decimal positiva para cada propriedade.....	134
<b>TABELA 21</b>	– Indicadores por componente e valor máximo ponderado.....	137
<b>TABELA 22</b>	– Valor final do componente socioterritorial nas	138

	propriedades.....	
<b>TABELA 23 –</b>	Valor final do componente socioeconômico nas	139
	propriedades.....	
<b>TABELA 24 –</b>	Valor final do componente gestão ambiental nas	140
	propriedades.....	
<b>TABELA 25 –</b>	Valor final do componente uso dos recursos naturais nas	142
	propriedades.....	
<b>TABELA 26 –</b>	Valor do índice de sustentabilidade por	143
	propriedade.....	

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1</b> – Participação da agricultura familiar no Brasil.....	44
<b>GRÁFICO 2</b> – Produção de tangerina por estados.....	78
<b>GRÁFICO 3</b> – Idade dos produtores .....	81
<b>GRÁFICO 4</b> – Formação educacional dos produtores.....	82
<b>GRÁFICO 5</b> – Tamanho da propriedade dos agricultores.....	83
<b>GRÁFICO 6</b> – Índice de sustentabilidade em nível de Propriedade.....	144
<b>GRÁFICO 7</b> – Índice de sustentabilidade do sistema 11.....	145
<b>GRÁFICO 8</b> – Índice de sustentabilidade do sistema 19.....	146

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> –	Esquema geral do método MESMIS .....	50
<b>FIGURA 2</b> –	Representação de um gráfico de dispersão do método Biograma.....	52
<b>FIGURA 3</b> –	Representação de níveis de sustentabilidade do método Biograma.....	52
<b>FIGURA 4</b> -	Fórmula para escala decimal positiva.....	68
<b>FIGURA 5</b> –	Mapa de municípios no entorno de Matinhas.....	72
<b>FIGURA 6</b> –	Mistura utilizada por alguns produtores contra as pragas.....	84
<b>FIGURA 7</b> –	Estufa e <i>packing house</i> (casa de embalagem).....	85



## LISTA DE SIGLAS

AF	Análise Fatorial
ACP	Análise dos Componentes Principais
ASA	Articulação do Semiárido
CAGEPA	Companhia de Água e Esgotos da Paraíba
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CP	Componentes Principais
CSD	Comissão para o Desenvolvimento Sustentável
DGER	Direção geral de ensino e pesquisa do Ministério da agricultura e da Pesca
EMEPA-PB	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A.
EMATER-PB	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba
EMPASA	Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas
ESI	Índice de Sustentabilidade Ambiental
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
FMP	Fração Mínima de Parcelamento
GPI	Indicador de progresso genuíno
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
IDAS	Índice de Desenvolvimento Agrícola Sustentável
IDEA	Indicadores de sustentabilidade das propriedades agrícolas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDRC	<i>The international Development Research Centre</i>
IDS-Brasil	Índices de Desenvolvimento Sustentável
IDSMP	Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal Participativo
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IBES	Índice de Bem-estar Econômico Sustentável
ISEW	<i>Index of Sustainable Economic Welfare</i>
IUCN	Instituto de União Internacional para conservação da natureza
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário

MESMIS	Marco de Evolução de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade
ONU	Organização das Nações Unidas
ONGs	Organizações não Governamentais
P	Fósforo
PADs	Países Atualmente Desenvolvidos
PA	Progressão Aritmética
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PG	Progressão Geométrica
PIB	Produto Interno Bruto
S <sup>3</sup>	Índice Integrado de Desenvolvimento Sustentável
SEDAP	Secretaria do Estado do Desenvolvimento Agropecuário e da pesca
SPSS	<i>Software Statistical Package for Social Sciences for Windows</i>
WWF	<i>World Wide Fund For Nature</i>

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	22
	Objetivo Geral.....	27
	Objetivos Específicos.....	27
2	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	30
2.1	Concepções sobre o desenvolvimento.....	30
2.2	Desenvolvimento Sustentável: um conceito em construção.....	33
2.3	Indicadores de Sustentabilidade.....	37
2.3.1	Definições de indicadores.....	39
2.4	Agricultura familiar para a sustentabilidade.....	42
2.5	Modelos de Indicadores de sustentabilidade para agricultura familiar.....	46
2.5.1	Método IDEA.....	47
2.5.2	Método MESMIS.....	49
2.5.3	O método Biograma.....	51
2.5.4	O método IDAS – Índice de Desenvolvimento Agrícola Sustentável.....	54
2.6	A participação social na elaboração de índices de sustentabilidade mais democráticos.....	58
3	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO</b> .....	62
3.1	Características do estudo.....	62
3.2	Etapas do estudo.....	64
3.2.1	Identificação e seleção de indicadores de sustentabilidade para a produção familiar.....	65
3.2.2	Metodologia de análise da sustentabilidade da produção familiar.....	68
4	<b>ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA FAMILIAR A PARTIR DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL</b> .....	72
4.1	Caracterização do território.....	72
4.2	Caracterização do município de acordo com a população.....	74
4.3	Produção de Tangerina no Brasil e por Estados.....	77
4.4	Perfil do produtor de tangerina em Matinhas.....	81
4.5	Determinação dos indicadores de sustentabilidade.....	86
4.5.1	Determinação dos indicadores Socioterritoriais.....	86
4.5.2	Determinação dos indicadores Socioeconômicos.....	95
4.5.3	Determinação dos indicadores ambientais.....	101
4.5.4	Percepção dos produtores de tangerina do município de Matinhas com a utilização da Análise Multicritério.....	109
4.6	Cálculo da análise da sustentabilidade.....	111

4.6.1	Caracterização e análise dos indicadores no componente socioterritorial.....	111
4.6.2	Caracterização e análise dos indicadores no componente socioeconômico.....	120
4.6.3	Caracterização e análise dos indicadores no componente da gestão ambiental.....	126
4.6.4	Caracterização e análise dos indicadores no componente uso dos recursos naturais .....	130
4.7	Índice de sustentabilidade.....	132
4.7.1	Cálculo dos valores de cada indicador.....	132
4.7.2	Representação dos indicadores em cada componente.....	134
4.7.3	Soma e ponderação dos componentes.....	137
4.7.4	Comparativo entre propriedades.....	145
	<b>CONCLUSÃO</b> .....	148
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	153
	<b>APÊNDICES</b> .....	159

# Capítulo 1

## Introdução

---

## Capítulo I - Introdução

Até os anos 60, o crescimento econômico era compreendido como sinônimo do termo desenvolvimento e não havia necessidade em diferenciar tais conceitos. Relacionava-se uma economia em alta com prosperidade em serviços, saúde, educação, segurança, lazer, entre outros. No decorrer dos anos, alguns economistas, a exemplo de Celso Furtado, passaram a observar sob outra ótica, o poder aquisitivo não poderia caracterizar diretamente o desenvolvimento de um local.

O termo começa a ser reinterpretado para além de notas e cifras monetárias quando a sociedade se questiona sobre o que possibilita seu bem estar. Busca-se entender que o desenvolvimento é um constante processo de transformação de uma sociedade, sendo o crescimento um elemento de todo o conjunto. Possibilitando que o homem amplie suas capacidades humanas para ter vida longa, saudável, educação e acesso aos recursos necessários. O desenvolvimento ocorre como um ciclo ininterrupto em constante evolução, a cada época o termo é caracterizado de acordo com as características intrínsecas da sociedade dominante, não sendo aplicadas totalmente para o período ou século posteriores.

Há alguns séculos o bem estar humano estava em apenas ter acesso a serviços básicos, como saúde, educação básica, transporte, na sociedade atual pode-se incluir energia elétrica, educação básica e universitária, internet, telefone, entre outros. O desenvolvimento existe quando é dada ao homem a possibilidade de escolha e de acesso a serviços de qualidade, primordiais a uma vida digna e saudável.

Ao discorrer sobre benefícios da vida humana e ampliações de suas capacidades outra temática entra em foco, o desenvolvimento sustentável. O tema discute a sustentabilidade da sociedade e inclui a dimensão ambiental como quesito importante para uma vida com equidade. A partir das discussões sobre desenvolvimento começavam as primeiras ideias sobre sustentabilidade.

É, também, por volta da década de 1960, que a temática ambiental é inserida nas discussões dos governos. A partir da década de 1970<sup>1</sup>, grande parte das autoridades concordou que a atividade humana é responsável por catástrofes climáticas e somente com a utilização dos recursos de forma consciente seria possível uma vida sustentável, nos moldes de uma sociedade e natureza equilibrados com o uso de recursos. Em 1987, formula-se<sup>2</sup> o conceito

---

<sup>1</sup> Em 1972, a ONU realizou em Estocolmo a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente com vista a traçar planos que freassem as bruscas mudanças climáticas no planeta.

<sup>2</sup> A Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) cria o relatório Nosso futuro comum ou Relatório Brundtland, em 1987, que antecede a Agenda 21. Neste documento os autores esclarecem o

que norteia, até hoje, as principais discussões sobre o desenvolvimento sustentável, como forma de alertar a sociedade para suas ações e conscientizá-la do que é preciso fazer, “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades.” (NOSSO FUTURO COMUM, 1991) A partir de então utilizam-no como referência, muito embora permanecendo somente no campo teórico, com uma prática deficiente. Apesar de existir uma bibliografia extensa sobre como viver de modo sustentado o fazer ainda se apresenta como um desafio por parte daqueles que discutem a temática.

Veiga (2008) acredita que a utopia do século XXI é a busca pelo desenvolvimento sustentável visto que é um desafio almejado por todos. A utopia apontada significa uma realidade possível, e não imaginária. As sociedades, segundo o autor, convergem e evoluem em prol de um objetivo comum, uma produção que atenda às suas necessidades sem agredir o meio ambiente, utilizando os recursos de forma equitativa e coordenada. Nesse sentido, Estado, ONGs e comunidades buscam se reestruturar sob a ótica de princípios sustentáveis. Para Sachs (2009), a princípio, como uma estratégia de desenvolvimento, deve-se estabelecer uma atitude racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações.

Com a necessidade de entender a sustentabilidade, também se passa a buscar por sua operacionalização. Nesse mesmo sentido é crescente a busca por meios que mensurem o desenvolvimento sustentável, por mais incipientes que sejam os primeiros passos já foram dados. Atualmente existem formas que aproximam a mensuração de desenvolvimento sustentável, como o Painel da sustentabilidade, o Barômetro da sustentabilidade, o Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS-Brasil) ou a pegada ecológica. Tais modelos são direcionados a elaborar índices próximos da realidade acerca do desenvolvimento sustentável de um país, região, estado ou comunidade.

A discussão sobre indicadores de sustentabilidade ainda se apresenta como nova no cenário mundial, iniciando há pouco mais de vinte anos. A agenda 21, documento elaborado na conferência das nações unidas sobre o meio ambiente, Rio-92, é considerado o primeiro a incentivar a adoção do uso desse tipo de indicador, direcionado a mensurar ações humanas no meio ambiente.

Os indicadores são parâmetros que permitem medir as modificações humanas em determinados espaços, podendo mostrar se um sistema está sendo conduzido à sustentabilidade ou não. A sustentabilidade exige mesmo um conjunto de indicadores, ela só

---

conceito de desenvolvimento sustentável e justificam através de uma série de exemplos, as principais causas para que o modelo de produção seja incompatível com o que se pretende, e institui algumas práticas a serem tomadas.

poderá ser bem avaliada se houver medidas simultâneas da dimensão ambiental, do desempenho econômico e da qualidade de vida. (VEIGA, 2010). A partir dos objetivos cada método apresenta um conjunto de dimensões e variáveis diferentes, e pode abranger desde zonas urbanas a rurais.

A base fundamental para a sustentabilidade pode estar na agricultura, sendo a primeira atividade que coloca o homem em contato com a natureza, já que grande parte dos acontecimentos negativos sobre o meio ambiente são determinados por ações ligadas à esta atividade. (MARZALL, 1999)

Verona (2008) e Tavares (2004), por exemplo, apontam que a agricultura familiar é, uma das formas possíveis da sociedade chegar a sustentabilidade, posto que a implantação de práticas e técnicas ambientalmente ecológicas podem ser mais viáveis em locais que o próprio agricultor gerencie sua produção.

O Brasil é um país de grande extensão territorial<sup>3</sup>. Atualmente 80% deste espaço é destinado a produção agrícola familiar, que representa hoje 10,1% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional<sup>4</sup>. Tal produção requer técnicas de trabalho nos moldes da modernização agrícola, em detrimento do meio ambiente e das condições de vida do pequeno produtor. Para produzir alimentos é necessário fazer agricultura e praticá-la causa impactos ambientais. O Brasil ainda é caracterizado como um país essencialmente agrícola, dessa forma torna-se urgente pensar em práticas que atendam as necessidades do produtor e da sociedade, sem o desgaste excessivo dos recursos.

A agricultura familiar é a base de sustentação para muitas famílias no semiárido nordestino, e é uma atividade de significativa importância econômica para o meio rural, já que grande parte da produção também é destinada a população urbana. Acredita-se que é possível trabalhar com técnicas alternativas na agricultura e para isso, Verona (2008), Tavares (2004), Vieira (2005), Vilain (2000) e Marzall (1999) apresentam ferramentas capazes de mensurar a sustentabilidade na agricultura familiar. Tais ferramentas além de mensurar o ambiente, apresentam os pontos críticos que precisam ser melhorados à sustentabilidade. Assim como existem indicadores de sustentabilidade direcionados a analisar centros urbanos, os indicadores para a agricultura familiar são variáveis que apresentam características quantitativas e/ou qualitativas do ambiente, sendo aplicadas em pelo menos três dimensões: ambiental, econômica e social.

---

<sup>3</sup> O país tem cerca de 850 milhões de hectares. (PIB da Agricultura familiar, 2007).

<sup>4</sup> Dados retirados da Pesquisa CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), em 2010, com apoio da CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil).



No Brasil e na Paraíba, observa-se a existência de estudos que mensuram a sustentabilidade agrícola aplicando e adaptando métodos a realidade local, como o IDEA (Indicadores de sustentabilidade das propriedades agrícolas), MESMIS (Marco de Evolução de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) ou Biograma. No entanto ainda existe uma lacuna na literatura de pesquisa quanto a análise da sustentabilidade da agricultura familiar na citricultura em Matinhas, no estado da Paraíba.

Dessa forma, o foco do estudo recai sobre a agregação de dois estudos sobre sustentabilidade da produção familiar, sendo um deles, o modelo IDAS (Índice de Desenvolvimento Agrícola Sustentável), adaptado para a análise na produção familiar da citricultura em Matinhas-PB.

O município de Matinhas, escolhido como recorte geográfico do estudo, apresenta características tipicamente rurais e condições favoráveis à sustentabilidade, em virtude da distribuição da população e das características climáticas da localidade. Está inserido na mesorregião do agreste paraibano e microrregião do brejo paraibano, com uma população de 4.321 habitantes, desse total, 3.639 residem na área rural, segundo dados do IBGE (2010). A escolha para o recorte de estudo se justifica por apresentar destaque na produção familiar em relação a não familiar, de uma área total de 3632ha destinada a produção agrícola, 2624ha pertencem a 736 estabelecimentos familiares. O território da Borborema, o qual está inserido o município, favorece a produção de citros, que se desenvolvem melhor em regiões de clima ameno.

A escolha da cultura da tangerina se justificativa pelo destaque que ela apresenta no cenário nordestino como principal lavoura permanente da localidade e também por se destacar com relação a produção. Em 2010, de acordo com o IBGE, a produção de citros na localidade chegou a 6 800 toneladas, ficando o estado da Paraíba como maior produtor do Nordeste e sétimo no *ranking* nacional. Embora município e cultura sejam destaque no estado, não foram encontrados estudos na localidade sobre a temática em questão.

Em relação aos modelos de sustentabilidade, observa-se que alguns trabalham com a perspectiva mais geral, como o Biograma, utilizando recortes e dados de fontes secundárias, não valorizando a percepção que os indivíduos tem sobre o processo. Em algumas situações, o trabalho com indicadores só é possível na medida em que já se disponha de dados prévios sobre as características a serem analisadas. Para a citricultura, considerada como lavoura permanente, faz-se necessário uma avaliação mais próxima da realidade do produtor e uma análise que aproxime um valor esperado para a sustentabilidade já que no estudo de culturas permanentes é preciso atentar ao período de plantio e vida útil da planta, neste caso vinte

anos. Tais modelos já pressupõem um conhecimento anterior sobre a produção familiar a ser estudada ou de dados já preexistentes. Para o estudo da agricultura familiar em Matinhas, torna-se inviável, já que na localidade não foram encontrados estudos na escala do município e das propriedades familiares, inexistindo dados específicos da produção local e das relações socioambientais dos agricultores, estes são gerados a partir do estudo de campo.

Diante do exposto, após pesquisa bibliográfica, constatou-se que as discussões de Vilain (1999) e Tavares (2004), apresentam indicadores que se aproximam da realidade para o estudo da agricultura familiar em Matinhas. O estudo com os indicadores e a aplicação do método proposto por Tavares (2004) possibilita a elaboração de um índice mais fidedigno a realidade da produção familiar da citricultura. O IDEA e o IDAS são modelos que se completam, enquanto um é direcionado a avaliação de propriedades em transição à sustentabilidade, avaliando o caminho percorrido entre dois anos de cultura, o segundo propõe um modelo que permite fazer uma avaliação privilegiando o conhecimento essencial dos agricultores a fim de gerar o índice de sustentabilidade naquele sistema de cultivo.

Outro ponto que justifica a escolha do modelo IDAS é que este pode ser utilizado em diferentes sistemas agrários da agricultura familiar, sendo possível realizar uma análise comparativa entre os sistemas e determinar quais podem ser sustentáveis e em quais contextos. O modelo também permite visualizar, a partir dos pontos críticos identificados pelos agricultores, as possíveis soluções para determinados problemas. Isto é possível quando se valoriza o conhecimento *in loco*. O trabalho defende que a participação social é indispensável à análise da sustentabilidade, para tanto faz necessário a inserção do participante na seleção de indicadores até a elaboração do índice.

O estudo está inserido no projeto sobre Rede de Estudos e Pesquisas em Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas baseados em Práticas de Agricultura Familiar e da Agricultura baseadas nos princípios da Revolução Verde no Nordeste brasileiro<sup>5</sup>, dessa forma a pesquisa justifica-se, também, pela contribuição que trará para a compreensão do conceito desenvolvimento sustentável na produção familiar de Matinhas, a partir da identificação de indicadores de sustentabilidade com a participação social e a análise da sustentabilidade na produção familiar da citricultura. A investigação servirá para a problematização e discussão sobre a agricultura familiar em Matinhas. Tal estudo justifica-se

---

<sup>5</sup> Projeto de autoria do professor Doutor Gesinaldo Ataíde Cândido -UFCEG (<http://lattes.cnpq.br/2771934125977891>), que tem como objetivo criar uma rede de pesquisadores e instituições para adaptação e aplicação de sistemas de indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas do tipo agricultura familiar e do tipo plantation ocorridas no Nordeste Brasileiro.

também pela sua importância para a academia, em virtude de não existirem estudos que analisem a sustentabilidade na localidade em questão.

O presente trabalho adota as teorias de Veiga (2006; 2008), Chang (2004) e Furtado (1974; 1981) quando se discute o desenvolvimento. À luz dos autores Sen (2000), Costa (2010), Marzall (1999), Tavares (2004), Verona (2008), Vilain (1999) e Vieira (2005) quando se apresenta as teorias para o desenvolvimento sustentável e o desenvolvimento de sistemas de indicadores para agricultura familiar.

Dessa forma, a pesquisa parte da premissa de que a participação dos produtores familiares na escolha dos indicadores de sustentabilidade contribui para tornar consistente e mais próxima da realidade a análise da sustentabilidade da produção da tangerina em Matinhas-PB.

Diante do exposto, pretende-se responder tal questionamento: qual o índice aproximado de sustentabilidade na produção familiar da citricultura em Matinhas, a partir da participação dos atores sociais?

O resultado do referido trabalho objetiva construir informações vinculando desenvolvimento sustentável e agricultura familiar à possível criação de políticas públicas que incentivem o pequeno produtor a trabalhar com enfoque sustentável. A partir deste produto busca-se apresentar uma análise da sustentabilidade da agricultura familiar dos citricultores em Matinhas, possibilitando que sejam realizadas, futuramente, avaliações por outros pesquisadores.

As informações concretizadas através da pesquisa podem conduzir a instigar o processo de mudança, a fim de favorecer a adoção de atitudes distintas do que tem ocorrido atualmente. É possível construir uma sociedade igualitária, a partir do desenvolvimento equilibrado, equitativo e sustentado.

Nesse sentido, como **objetivo geral** do estudo, busca-se analisar a sustentabilidade da produção agrícola familiar da tangerina no município de Matinhas, Paraíba, a partir da seleção de um sistema de indicadores de sustentabilidade com participação de atores sociais envolvidos com a atividade econômica na localidade. A partir do discorrido até aqui, a pesquisa apresenta como **objetivos específicos**: Caracterizar a produção de tangerina no município de Matinhas no Estado da Paraíba; Identificar o perfil do agricultor familiar do município de Matinhas; Selecionar um conjunto de indicadores de sustentabilidade que mais se aproximem a realidade de estudo; Identificar os indicadores para o estudo da sustentabilidade da agricultura familiar em matinhas através da participação social; Identificar as dimensões e indicadores mais adequados para a avaliação da sustentabilidade da produção de tangerina a partir da análise

multicritério; Selecionar indicadores de sustentabilidade específicos para a produção de tangerina no município de Matinhas; Calcular o índice de sustentabilidade da produção de tangerina, a partir do modelo IDAS; e verificar se a produção de tangerina no município de Matinhas é sustentável.

No **capítulo I** discutido até aqui, busca-se apresentar o interesse do pesquisador e a relevância do estudo para a comunidade acadêmica e a sociedade em si. Neste capítulo foi apresentada a discussão geral sobre o tema sustentabilidade e indicadores de sustentabilidade para a agricultura familiar bem como o porquê da realização desta pesquisa e os objetivos que se pretende atingir.

No **capítulo II** é apresentada a revisão bibliográfica da pesquisa. De acordo com os autores estudados discorre sobre as concepções de desenvolvimento, o conceito de desenvolvimento sustentável, os indicadores de sustentabilidade e as principais definições, bem como a discussão sobre a agricultura familiar para a sustentabilidade e os principais modelos de indicadores para analisar a sustentabilidade na agricultura familiar, e por último a participação dos atores sociais na elaboração de índices mais democráticos.

No **capítulo III** é apresentado os aspectos metodológicos da investigação. Neste item discorre-se sobre as características do estudo, as etapas realizadas durante a elaboração do documento e também a metodologia de análise da sustentabilidade para a produção familiar da tangerina no município de Matinhas, Paraíba.

O **capítulo IV** traz os resultados obtidos com o estudo na produção familiar da citricultura em Matinhas. De acordo com os objetivos é apresentada a caracterização do território e do município de acordo com a população, a produção de tangerina e o perfil do produtor em Matinhas, a partir das análises apresenta-se também a determinação dos indicadores de sustentabilidade em seus respectivos componentes. Ainda neste item, apresenta-se o cálculo para a análise da sustentabilidade e o índice obtido a partir da pesquisa em campo.

Por último apresenta-se a conclusão do trabalho, sendo possível com a realização da pesquisa bibliográfica, o estudo em campo, bem como as análises realizadas ao longo da elaboração do documento dissertativo.

# **Capítulo 2**

## **Revisão Bibliográfica**

---

## Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica

Visando uma melhor compreensão da temática do que está sendo discutido e apresentado no trabalho em questão, este capítulo é dividido entre os seguintes temas: Desenvolvimento, desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, agricultura familiar, modelos de indicadores para a agricultura familiar e participação social na escolha e elaboração do índice.

### 2.1. Concepções sobre o desenvolvimento

À época da industrialização alguns países como Grã-Bretanha, Estados Unidos e Alemanha, enriqueceram através de políticas protecionistas preconizando que uma sociedade desenvolvida seria aquela que tivesse comércio aquecido e economia em alta. Acreditava-se que a qualidade de vida estaria correlacionada somente a riqueza das nações. Em meados do século XX o conceito desenvolvimento começa a ser discutido sob outra ótica.

De acordo com Veiga (2008) até os anos 60 líderes governamentais e sociedade em geral acreditavam que desenvolvimento estaria vinculado somente ao crescimento econômico de determinado local. Alguns adeptos dessa corrente postulavam que a partir da acumulação de bens uma sociedade poderia progredir no âmbito social, institucional, cultural, político e ambiental. A discussão em torno desse tema surge quando alguns países considerados em desenvolvimento acordam de seu estado de dominação, e passam a se questionar quais os princípios básicos ao bem estar. (VEIGA, 2008).

Até meados dos anos 70 o desenvolvimento era identificado apenas como progresso material. (VEIGA, 2006, p. 162) Vinte anos após, na década de 90, com o lançamento do Relatório de Desenvolvimento Humano, o panorama começava a mudar. Para Furtado (1981), o desenvolvimento se apresenta como resultado da expansão da economia mundial. Boisier (1999) aponta o desenvolvimento como um processo de mudança estrutural situado histórica e territorialmente, caracterizado pela dinamização socioeconômica e a melhoria da qualidade de vida de sua população.

Chang (2004) apresenta um sucinto histórico da evolução de países como Inglaterra, Estados Unidos, Alemanha, Suécia. O autor descreve as causas e os possíveis mitos no desenvolvimento de tais países, e afirma que, através de boas políticas e instituições boas

estes apresentaram as respostas para o desenvolvimento. Veiga (2008) corrobora Chang (2004) dissertando que por todo o século XX os países em desenvolvimento deveriam seguir as indicações das grandes potências, permanecendo em estágios letárgicos de desenvolvimento. Furtado (1974) aponta em seu livro *O Mito do Desenvolvimento Econômico* que as economias periféricas nunca se desenvolveriam de forma similar as economias que formavam o centro do sistema, como os Estados Unidos ou a Grã-Bretanha. Desde então já se tinha a compreensão de que cada sociedade tem suas próprias políticas e instituições, estas evoluindo de forma diferenciada em cada governo. As formas de desenvolvimento variam e, portanto, nem todos dependem do mesmo processo.

Furtado (1981), Veiga (2008) e Chang (2004) compreendem o desenvolvimento econômico como um dos fatores chave para o desenvolvimento, não somente o único. Os autores expõem que para determinada população ser considerada desenvolvida outros componentes devem estar interligados. Pode-se caracterizar como um fenômeno considerado complexo e que se realiza em territórios específicos. Sendo resultado de uma teia de relações existentes entre os diferentes segmentos de uma sociedade. O desenvolvimento deve possibilitar uma mudança qualitativa na vida, ocorrendo de maneira cumulativa, não adianta pensar o desenvolvimento de forma linear, ou mesmo como um conjunto de linhas abertas. Ele opera como uma rede de co-desenvolvimentos independentes. Sem essa rede não há desenvolvimento. (VEIGA, 2006: p, 120) Olhar apenas de um determinado ângulo, como economia ou acesso a cultura e lazer, não é o suficiente para conhecer e compreender o desenvolvimento na sociedade.

Chang (2004) em sua discussão acerca do desenvolvimento e de como ocorreu historicamente para os países ricos defende que é necessário haver uma abordagem de políticas de desenvolvimento distintas daquelas adotadas pelos países desenvolvidos à época da industrialização. Sua teoria aponta que os atuais PADs (países atualmente desenvolvidos) iniciaram seu processo de desenvolvimento na revolução industrial aplicando e adotando ações diferentes do que é posto aos países em desenvolvimento. Os PADs instituem a importância de se utilizar de boas políticas (liberalismo comercial, não protecionismo) e instituições boas (democracia, burocracia, boas instituições de governança empresarial, entre outras) para que haja desenvolvimento. Tal atitude é intitulada por Chang (2004) de chutar a escada, uma forma de impedir que outros subam pelos mesmos degraus e/ou ultrapassem os atuais PADs.

O autor acredita que para discutir o conceito e vivenciá-lo é preciso olhar além da história, a qual cada sociedade está inserida. Os países desenvolvidos de hoje, viveram o

processo de industrialização diferente daqueles em desenvolvimento atualmente, dessa forma não se pode aplicar certas teorias em qualquer época. Não há dúvida que o crescimento é importante para o desenvolvimento, uma mudança quantitativa inserida numa maior, qualitativa.

Veiga discorre que é preciso de dois requisitos essenciais: iniciativa e diligência, qualidades abundantes entre os seres humanos quando não são desestimuladas ou suprimidas (VEIGA, 2006, p. 124) Quando a sociedade está aberta a mudanças e tem liberdade para agir, o processo acontece naturalmente. De acordo com Sen (2000) o fim e o meio para o desenvolvimento é a expansão da liberdade. Ao eliminar as limitações de escolha e oportunidades o ser humano pode transformar o seu entorno.

Uma das descrições mais importantes sobre os princípios ao desenvolvimento é a apontada por Furtado (2004),

Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento. (FURTADO, 2004, p.04)

O economista corrobora as visões de Sen (2000) e de Veiga (2006; 2008) quando coloca a sociedade e suas condições de bem estar num primeiro patamar, sugerindo que as questões do desenvolvimento começam pelo homem e terminam com ele.

País, estado, região ou comunidade estão em desenvolvimento ou são desenvolvidos quando há condições mínimas para que exista bem estar daquela população. Se determinada localidade apresenta níveis educacionais baixos, o acesso a serviços de saúde é ineficiente ou não tem condições básicas de acesso a água potável e energia elétrica, esta não pode ser caracterizada como desenvolvida. A questão do desenvolvimento deve ser vista como uma rede interligada de fios e relações, cada fio é responsável por uma função na trama do desenvolvimento, se este é frágil ou não se sustenta todo o conjunto está comprometido e ações precisam ser tomadas.

A constante busca pelo progresso, pelo aumento da produtividade e conseqüentemente o consumo de bens e a produção de lixo tem levado a sociedade a discutir quais as conseqüências para o meio ambiente no contexto atual. Nesse sentido, a partir de um olhar distinto sobre o desenvolvimento, surge a temática da sustentabilidade, ampliando o foco da busca pelo bem estar social, e inserindo a questão ambiental nas discussões. De acordo com Veiga (2006) a noção de sustentabilidade com demasiada relevância nos últimos anos,



procura vincular a temática do crescimento econômico com a do meio ambiente. Algo novo que institui mudanças nas concepções de vida humana.

## **2.2. Desenvolvimento Sustentável: um conceito em construção**

A equidade da vida humana pode estar na sustentabilidade. O século XX é considerado o marco para o crescimento da consciência da sociedade em relação a degradação do meio ambiente, que decorre do processo de desenvolvimento, uma questão imperativa na busca por criar condições de sobrevivência à espécie humana e o uso consciente de recursos. Veiga (2008) à luz de outros autores aponta como o mecanismo transformador de uma sociedade, o desenvolvimento sustentável. O autor se apropria de Sachs (2002; 2004) no sentido de defender o indivíduo como responsável em revelar suas capacidades, coletivamente e individualmente, enfatizando que os aspectos qualitativos de suas ações são os responsáveis para a sustentabilidade. Para discutir sobre questões sustentáveis é preciso um olhar multidisciplinar, capaz de incluir a relação humana consigo mesma, com o próximo e com o seu meio. (MONTIBELLER-FILHO; VARVAKIS; PAULISTA, 2008).

De acordo com o contexto histórico atual, Costa (2010), Chang (2004) e Veiga (2006) propõem uma reavaliação deste conceito, quando se observa a crise ambiental e as consequências do consumo desenfreado do meio ambiente pela humanidade. Torna-se urgente a busca por um novo paradigma. Tal crise, como aponta Marzall (1999), é uma consequência da busca incessante pela acumulação de capital e a forma de trabalho com a natureza. A natureza é a fonte de sobrevivência dos povos há milênios e desde então o homem usufrui do ambiente de forma exorbitante, esquecendo-se de que suas fontes podem não ser infinitas. O desafio que está a nossa frente é unir concepções de desenvolvimento ao meio ambiente. (SACHS, 2009; VEIGA, 2006; 2008).

O conceito é considerado recente para preocupações antigas, questões ambientais, sociais e até econômicas são relatadas por Matos Filho (2004) em períodos remotos, cerca de 1700 a.C., populações migravam pela falta de comida e água, dificuldades climáticas, no Brasil essas inquietações são descritas desde 1786, por José Bonifácio e Joaquim Nabuco.

Quando se fala em meio ambiente, desde as primeiras discussões sobre o uso racional dos recursos naturais até a elaboração de planos concretos para minimizar os problemas ambientais, alguns eventos são relatados por Marzall (1999), Tavares (2004) e Veiga (2008)

como marcos na discussão da sustentabilidade. Desde então tais acontecimentos são citados em diversas reuniões, discussões sobre a temática e trabalhos acadêmicos.

O quadro seguinte expõe os principais acontecimentos sobre a discussão ambiental.

Quadro 1 – Marcos para a discussão da sustentabilidade

1962	Rachel Carson publica o livro <i>Silent Spring</i> (primavera), traz como tema a forte crítica ao padrão tecnológico usado na agricultura. O livro causou espanto na sociedade americana por apresentar abertamente problemas ambientais, como o uso de pesticidas e a poluição natural, até então pouco conhecidos ou discutidos, além de cobrar das autoridades resoluções. É considerado marco para a revolução ambientalista.
1972	É realizada em Estocolmo a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano. Neste ano o clube de Roma <sup>6</sup> , publica o documento Limites do Crescimento, evidenciando a finitude de recursos naturais. Os temas discutidos no relatório abrangem, por exemplo, energia, poluição, saúde, ambiente, tecnologia. O texto buscava incentivar a criação de medidas de âmbito local para reduzir o consumo de energia e matérias-primas.
1987	A Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) publica o relatório Nosso Futuro Comum, ou Relatório Brundtland. A definição de sustentabilidade, contida no texto, é considerada como a primeira referência no uso do termo. O texto reafirma o uso excessivo dos recursos naturais e propõe uma série de medidas para que os países promovam o desenvolvimento sustentável.
1992	O Rio de Janeiro sedia a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio-92. Nesse encontro é proposta a Agenda 21 e os países presentes se comprometem a elaborar suas agendas a partir do que é instituído no documento. A agenda 21 também estabelece a importância da criação de indicadores de sustentabilidade. O documento apontava a importância cada país em se comprometer a refletir, global e localmente, sobre como governos e sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais.

Fonte: Elaborado a partir de Marzall (1999), Tavares (2004) e Veiga (2008).

O quadro acima ilustra o que Sachs (2009) e Van Bellen (2004) apontam, a humanidade precisa buscar a sustentabilidade e ser capaz de se desenvolver, para tanto, precisa entendê-la. A questão surge quando governos, ONGs, entidades e associações concordam que os recursos podem se esgotar e inserem na agenda de discussões a criação de políticas para frear seu mau uso. As datas citadas e mais recentemente a Rio+20, vem para corroborar a urgência pelo uso consciente do meio ambiente.

Para Tavares (2004), ao propagar o conceito proposto pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) a sociedade está admitindo a existência de limites, relacionados ao nível da exploração de recursos naturais. Para que haja um novo

<sup>6</sup> Criado em 1968, o clube de Roma reúne profissionais de distintas áreas e países, formando uma associação com o objetivo de refletir e procurar soluções para os problemas ambientais.

padrão de desenvolvimento, de acordo com os limites impostos ao uso dos recursos, o autor afirma que,

o padrão tem de ser efetivo para as diversas realidades regionais, de acesso e exploração dos recursos, é necessário que ele considere as especificidades de cada situação. Dessa forma cada sociedade poderia, a partir da avaliação das necessidades básicas de sua população, estabelecer suas metas e limites de desenvolvimento. (TAVARES, 2008, P. 34)

Diversos autores, entre eles Marzall (1999), Veiga (2008), Chacon (2007), Moura (2002) e Verona (2008) citam o conceito de desenvolvimento sustentável como princípio a ser seguido pela população, tornando-se inevitável o uso consciente e uma discussão sobre um mundo sustentável (VERONA, 2008). Uma discussão que no processo de legitimidade de um conceito não vem acompanhada de uma visão crítica consistente a respeito de medidas eficientes para alcançá-lo. De acordo com Van Bellen (2004) existe cerca de 160 interpretações para o termo, Marzall (1999) aponta que esta tentativa caracteriza compreensões distintas do que seria desenvolvimento e quais as prioridades para a população. Isto mostra que não existe um consenso universal sobre o conceito e seus princípios.

A ideia de sustentabilidade exige a necessidade de uma ação mais integrada, uma interação entre as diferentes dimensões, se houver desenvolvimento em apenas um aspecto na sociedade é o mesmo que nenhum desenvolvimento. (MARZALL, 1999). Veiga (2008), apontando a sustentabilidade como o desafio do século XXI chama a atenção para que seja entendida como noção e não apenas como um conceito a ser disseminado. Um novo paradigma de desenvolvimento calcado na eficiência econômica, na prudência ecológica e na justiça social. (KRAMA, 2009)

Para que uma sociedade esteja apta a viver de forma equitativa, em seus diversos segmentos (social, institucional, ambiental, econômico) é preciso que ela seja administrada de modo consciente, ao pensar dessa forma Rua (1998) apresenta o Estado como norteador na criação de políticas públicas capazes de articular setores e regiões, e organizar ações intrínsecas ao desenvolvimento sustentável. Em sua tese Chacon (2007) apresenta que,

O processo para se alcançar a sustentabilidade envolve elementos complexos e passa pelos detentores do poder. Questões políticas e econômicas devem ser contrapostas a valores culturais e éticos, resgatando saberes perdidos e reformulando conceitos para, de fato, transformar o mundo para melhor. (CHACON, 2007, P. 118)

O gerenciamento das políticas não depende somente de um governo nacional, mas primordialmente, estadual, já que este acompanha de perto a evolução de suas cidades social,

cultural, ambiental e economicamente. Neste sentido, Costa (1988) e Bandeira (1999) mostram que uma sociedade pode se desenvolver não somente por meio do Estado, mas através de seus atores sociais. Aqueles que são o foco das ações devem também ser atores no processo decisório. Ações em conjunto, se realizadas para o crescimento, significam desenvolvimento para determinado povo ou comunidade.

Uma temática que apresenta controvérsias, do ponto de vista histórico pouco se tem praticado de sustentabilidade, muito é discutido, em sua maioria ações são colocadas apenas no papel. Jara (1997) afirma que a abordagem da sustentabilidade surge como um novo paradigma para a sociedade, ações do cotidiano que precisam ser reformuladas na busca por priorizar humanidade e meio ambiente. Viver de modo equitativo exige do homem uma mudança em seus hábitos diários, por exemplo, de consumo e separação de lixo, como também modificação em ideias e pensamentos acerca das suas prioridades e conservação ambiental. A sociedade deve incluir a questão do meio ambiente e do viver de modo sustentado no seu cotidiano, a partir de então hábitos novos se tornarão comuns.

Allen (1993) *apud* Marzall (1999) lembra que os problemas ambientais são consequência do domínio do ser humano sobre o ser humano, sugerindo mudanças nos sistemas de valores éticos. Mudar atitudes humanas necessita de um longo prazo e bons planos, modificar hábitos precisa de esforços. Para Ehlers (1996), o desenvolvimento sustentável é um processo contínuo de melhoramento das condições de vida, que minimiza o uso de recursos naturais e ocasiona o mínimo de impactos e desequilíbrios do ecossistema.

O objetivo deveria ser o de estabelecer um aproveitamento racional e ecologicamente sustentável da natureza em benefício das populações locais, levando-as a incorporar a preocupação com a conservação da biodiversidade aos seus próprios interesses. A busca pelo desenvolvimento sustentável precisa considerar o meio ambiente como intrínseco, próximo das pessoas, para assim, o homem poder gerir seus recursos para a própria humanidade. Um novo conjunto de valores, com uma grande ênfase sociológica, da equidade mais democrática possível, que teria como consequência imediata o respeito ao meio ambiente circundante (MARZALL, 1999: p, 39).

Na tentativa de operacionalizar a sustentabilidade busca-se o desenvolvimento e aplicação de sistemas ou ferramentas de avaliação que procuram mensurar a sustentabilidade, muito embora em fase inicial, já possibilitam apontar ações em direção ao desenvolvimento sustentável.

### 2.3. Indicadores de Sustentabilidade

O termo indicador origina-se do latim “indicare”, que significa apontar, indicar, mostrar. Deponti *et al* (2002) distinguem como um instrumento que possibilita medir as transformações nas características de um sistema. Os indicadores podem atribuir características qualitativas e/ou quantitativas, possibilitando medir processos, produtos ou serviços, e avaliar o desempenho do que está sendo mensurado. Quando se trabalha com indicadores é preciso atentar a uma série de fatores determinantes do ambiente, inclusive os que aparentam, em um primeiro momento não ter importância. Os indicadores não apresentam opções de melhoria do sistema, oferecem relações numéricas que refletem a situação atual. (MARZALL, 1999)

Um dos primeiros indicadores que se conhece é o PIB, indicador econômico criado por Simon Kuznets na década de 1930 com o objetivo de mensurar a produção de um país. A partir de então a forma começou a ser utilizada para medir o bem-estar a nível nacional. (VEIGA, 2008) Para Guimarães *et al* (2010) “indicadores são uma forma sintética de transmitir a informação técnica”, não importa em que área está sendo utilizado eles podem apresentar simplificadamente um dado que possa ser exposto para a sociedade.

Veiga (2008, 2010) discorre que as primeiras tentativas de se criar um indicador capaz de mensurar um local, relacionado com o seu desenvolvimento, surgem com Mahbud Ul Haq, economista paquistanês, que buscava formas de apresentar em números o quanto determinado lugar poderia ser desenvolvido. Juntamente com Amartya Sen, foi responsável por criar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), em 1990, e que até hoje é utilizado pela ONU (Organização das Nações Unidas) no Relatório de Desenvolvimento Humano. Mahbud e Sen acreditam que o desenvolvimento existe quando os benefícios do crescimento servem à ampliação das capacidades humanas, proporcionando vida longa e saudável, educação, saúde, entre outros. Paralelo ao período em que a discussão acerca da construção de indicadores socioeconômicos afluía, surgem também discussões dentro da temática ambiental. (VEIGA, 2008)

Observa-se em Moura *et al* (2002) que “os indicadores de sustentabilidade são um conjunto de parâmetros que permitem medir as modificações antrópicas em um determinado sistema e comunicar, de forma simplificada, o estado deste sistema”. Costa (2010) e Tavares (2004) alertam que muitos indicadores são elaborados para aplicação em escala nacional ou macrorregional, isto dificulta ou impede a aplicação em contextos locais. Para a análise de determinadas localidades é preciso atentar as peculiaridades e selecionar os indicadores

necessários ao estudo, os quais se dividem em pelo menos três dimensões, ambiental, sociocultural e econômica. De acordo com Sepúlveda (2008), a partir destas pode-se fazer uma avaliação quantitativa e qualitativa do ambiente.

A busca pela elaboração de indicadores de sustentabilidade ainda tem uma longa caminhada. Questiona-se a possibilidade de mensurar a sustentabilidade através de dados, se o homem é capaz de agregar em alguns números o estrito valor que não só o meio ambiente, mas também a economia e a sociedade como um todo. (SEPULVEDA, 2008; TAVARES, 2004)

Em Veiga (2008) observa-se que a busca por indicadores de sustentabilidade já conta com 40 anos, comparando-a a humanidade esta procura seria um homem maduro, com aparências de um jovem de 18 anos. Marzall (1999) aponta que a preocupação com o desenvolvimento de indicadores para a sustentabilidade surge durante a década de 90. Canadá e Holanda, em 1989, foram os primeiros países a desenvolver indicadores ambientais, complementando os indicadores socioeconômicos existentes. Governos e sociedade apresentavam ideias e questionamentos, mas pouco se conhecia acerca da mensuração do desenvolvimento sustentável. (VEIGA, 2008).

Início da década de 1990, e as primeiras ações práticas para a sustentabilidade são apresentadas. A Comissão para o Desenvolvimento Sustentável (CSD) das Nações Unidas reúne governos, instituições, ONGs e especialistas de todo o mundo para formular normas sobre a sustentabilidade e a controlar seus efeitos através de indicadores. Em 1989 surge o *Index of Sustainable Economic Welfare* (ISEW) ou Índice de bem-estar econômico sustentável (IBES), elaborado por Herman E. Daly e Cobb Junior, porém como o próprio nome apresenta, o indicador ainda estaria mais atrelado a questão econômica do que mesmo ambiental, como se observa em Veiga (2010) “A discussão ou a busca por indicadores de sustentabilidade sempre esteve atrelada a economia do que a ecologia. Os índices sempre calculavam algo relacionado ao produto (interno ou nacional, bruto ou líquido) para chegar a um indicador de bem-estar econômico ou de progresso genuíno”.

Como visto em Deponti (2001) A Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 aponta a necessidade de estabelecer critérios de avaliação da sustentabilidade. A Rio-92, como ficou conhecida, apresentou em um de seus objetivos como estratégia incorporar critérios ambientais ao processo de desenvolvimento. Tratados foram acordados e pesquisadores trabalhariam na elaboração de um índice capaz de apresentar dados que unisse três dimensões: ambiental, social e econômica.

Ainda em Deponti (2001), a autora discorre sobre dois outros eventos, considerados importantes para o entendimento e elaboração de indicadores ambientais. Em Genebra, em 1993, aconteceu o Encontro sobre Indicadores Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável, e na França, em 1996, o Colóquio Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.

Em 1996, a Comissão para o Desenvolvimento sustentável (CSD) publica o documento “*Indicadores de desarrollo sostenible: marco y metodologias*”, este texto continha 143 indicadores, que avaliavam desde a qualidade do solo até o modo de vida populacional. Posteriormente observou-se que alguns indicadores poderiam ser agregados a outros, e reduziram a apenas 57. (VEIGA, 2008) Em geral os indicadores existentes ocorrem sobre curto e médio prazos, a escala preferencial é o plano nacional e todos se defrontam com dificuldades relativas à obtenção de dados.(TAVARES, 2004).

Seis anos após o Brasil apresentar seus primeiros indicadores de desenvolvimento sustentável. O IBGE lança em 2002, o primeiro documento incluindo a dimensão ambiental, paralelo a este acontecimento os Estados Unidos apresenta no Fórum Econômico Mundial, o ESI – Índice de Sustentabilidade Ambiental, contando 68 variáveis referentes a 20 indicadores, entre eles: ar, água, ecossistema, exploração de recurso natural, problemas e desafios ambientais. Além deste a ONU reestrutura o Índice de Bem-estar Econômico (IBES) e apresenta o Indicador de Progresso Genuíno – GPI (sigla em inglês). (VEIGA, 2008).

Diversas foram as tentativas de criar um índice capaz de medir e apresentar corretamente, através de dados, a sustentabilidade de determinado local, porém ainda há muito a pesquisar, principalmente na conceituação de que ao analisar ambientes é preciso atender as suas especificidades, cada espaço apresenta características únicas e isto pode influenciar nos resultados. Indicadores devem ser criados com o objetivo de conhecer a existência de desenvolvimento sustentável se apoiando na diversidade e não na generalização.

### **2.3.1. Definições de indicadores**

Vieira (2005) com base em outros teóricos, aponta que na busca para o entendimento do que seria sustentabilidade e onde ela ocorre, o resultado deste esforço tem sido o desenvolvimento de sistemas de indicadores ou ferramentas de avaliação que procuram medir o desenvolvimento sustentável. Os indicadores podem mostrar se um determinado sistema caminha para a sustentabilidade a partir de metas estabelecidas.

Em leituras de Moura (2002), Verona (2008), Vieira (2005), Tavares (2004) entre outros, pode-se atentar que um indicador deve ser significativo para avaliar um sistema, demonstrar validade e consistência no que indica, ser fácil de mensuração e de baixo custo, permitir a participação dos atores envolvidos na pesquisa. Seja ele socioeconômico ou ambiental, o pesquisador deve levar em consideração todos os fatores intrínsecos ao sistema, sendo inviável a um estudo completo deixar passar algum.

Moura (2002) aponta que os indicadores devem ser de fácil interpretação, tornar acessíveis informações científicas e técnicas para os usuários, sejam eles pesquisadores ou agricultores. Um indicador está além de números expostos.

Indicador de sustentabilidade pode ser relacionado, a princípio, com um número que expressa uma relação entre meio ambiente, economia, instituição e sociedade, porém este dado não expressa apenas uma condição física ele avalia o sistema em suas particularidades e mostra uma possível representação do grau sustentável que determinado ambiente tem ou necessita ter. (MARZALL, 1999).

Para Vieira (2005) os indicadores convêm para operacionalizar conceitos e definir padrões, através de descritores, consideram-se importantes as características determinantes ao funcionamento do sistema. Já em Verona (2008),

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, [...] Através da transformação de dados em relevantes informações, mas também informações para a construção de estratégias políticas e de planejamento para um desenvolvimento sustentável. (VERONA, 2008, p. 42)

Em Marzall (1999) observa-se claramente o que Verona apresenta, para a autora a partir do que se define como sustentável pode ser estabelecido o processo de interpretação dos resultados com a leitura do indicador. Órgãos como o *World Wide Fund For Nature - WWF*<sup>7</sup> também apresentam uma ótica próxima dos autores já citados e acreditam que as medidas podem contribuir para a compreensão e realização do desenvolvimento sustentável tornando acessíveis informações técnicas e científicas.

À princípio, definir indicadores de sustentabilidade com base em teorias que norteiam o debate acerca do desenvolvimento sustentável, aparentam facilidade, porém para cada

---

<sup>7</sup> Organização não-governamental que trabalha em busca da conservação da natureza almejando adaptar a atividade humana com a conservação da biodiversidade, trabalha promovendo o uso racional dos recursos naturais.



sistema existe uma definição e variáveis diferentes. Albé (2002) acredita que “é necessário estabelecer indicadores específicos para cada região e localidade devido às grandes diferenças nos ecossistemas”. Indicadores serão diferentes segundo o entendimento de sustentabilidade e conforme os parâmetros e descritores definidos.

Os indicadores podem ser considerados como modelos ou objetivos a serem alcançados ou entendidos, porém não é isso que deve significar. O significado depende da interpretação dada a eles. (MARZALL, 1999) Um indicador é um instrumento de medição, ajuda a avaliar ou demonstrar variações em dimensões da realidade. (DEPONTI, 2001)

De acordo com Moura (2002),

É possível depreender da revisão das definições de indicadores que alguns pontos são consensuais e estes são tomados por base para a operacionalização do conceito de indicador de sustentabilidade: a) a função de medir; b) a função de comunicar informações complexas de forma simplificada e objetiva; c) a contextualização em relação ao local, ao investigador e ao público a quem interessem as informações; e d) a visão sistêmica. (MOURA, 2002, P. 40)

Tavares (2008) corrobora Moura (2002) ao afirmar que a definição pressupõe que a ação humana acarreta mudanças, as quais podem ser positivas ou negativas. E para mensurá-las os indicadores devem ser simples e fornecer uma informação com imediata compreensão da situação. O entendimento da sustentabilidade irá definir o processo de interpretação dos resultados com a leitura do indicador. (MARZALL, 1999)

Em sustentabilidade pode-se avaliar um sistema de acordo com, pelo menos, três dimensões-chave, estas segundo alguns autores são capazes de analisar em sua completude o espaço. Desde o Relatório de Brundtland (1987) muitas foram as discussões e continuam até hoje acerca de quais dimensões incluir ou agregar no processo de mensuração da sustentabilidade.

Como visto em Deponti (2002), Guimarães (2009), Moura (2002), alguns autores apresentam as diversas dimensões, de acordo com o estudo a que se propõem, e as variáveis de cada dimensão também se modificam de acordo com o espaço, entre elas ambiental, econômica, institucional, política e social.

Os indicadores são ferramentas utilizadas para observar a sustentabilidade de um sistema, para tanto, existem sistemas de indicadores específicos para atividades econômicas, entre elas a agricultura.

## 2.4. Agricultura familiar para a sustentabilidade

Arte ou processo de utilizar o solo para cultivar plantas com o objetivo de suprir as necessidades alimentares, assim pode ser caracterizada a agricultura. Verona (2008) ao citar Ehlers (1999) relata que o homem passou a cultivar a terra há cerca de dez mil anos, quando povos da África deixaram a caça e a coleta de alimentos para fixarem moradia. O avanço de conhecimento sobre o meio ambiente permitiu ao homem o desenvolvimento de técnicas que possibilitaram o aumento na oferta de alimentos e a melhoria na dieta humana.

De acordo com Verona (2008) o avanço da ciência e tecnologia possibilitou o aperfeiçoamento das técnicas e do maquinário na agricultura, ocasionando um crescimento na produção desde que o homem passou a cultivar alimentos. Desde então, a agricultura pode ser vista sob a ótica de três grandes revoluções, como se observa no quadro seguinte.

Quadro 2 – Revoluções ocorridas na agricultura

<b>Século XVIII</b>	A primeira revolução agrícola é caracterizada com o surgimento da agricultura moderna, passa-se a produzir alimentos em maior escala. A adoção de sistemas de rotação de culturas com plantas forrageiras (capim e leguminosas) e as atividades de pecuária e agricultura se integram.
<b>Século XIX</b>	Neste período ocorre um processo acelerado de inovações tecnológicas, transformações econômicas e sociais que configuraram a segunda revolução agrícola. O advento de inúmeras descobertas científicas proporciona a utilização de novas técnicas e insumos agrícolas, como adubos químicos, para um aumento na produção.
<b>Século XX</b>	O padrão produtivo modifica-se, baseado no emprego intensivo de insumos industriais, a agricultura “convencional” se desenvolve intensivamente após a segunda guerra mundial, gerando, na década de 70, a chamada “revolução verde”. Neste período ocorreu um aumento no rendimento da terra, da mão-de-obra e na monocultura de produtos vegetais.

Fonte: Elaborado a partir de Verona (2008)

Moura (2002) aponta que desde os primórdios o ser humano interage com o meio ambiente, a necessidade para adquirir alimentos possibilitou que o homem aperfeiçoasse todo o instrumental de intervenção e modificação das condições ambientais. De acordo com Verona (2008), Vieira (2005) e Moura (2002) quando o padrão técnico rural é expandido e o campo passa a ser o ambiente de máquinas e insumos industriais, a produção em larga escala transforma aquele que seria o produtor em um empresário, e o homem do campo perde espaço, sendo marginalizado pelas políticas públicas. As diferenças entre empresário e pequeno produtor acabam por apresentar uma dicotomia na agricultura brasileira, esta que tem sido costumeiramente subdividida de acordo com características socioeconômicas e

tecnológicas. Como aponta Abramovay (1997) por causa da relevância do latifúndio na formação da agricultura brasileira um setor é dominante em detrimento do outro.

No campo do agronegócio a agricultura foi e ainda é conhecida como de subsistência, de baixa renda, pequena agricultura, convencional ou comercial, uma visão que se modifica de acordo com a necessidade de caracterização da forma de trabalho e produção. Em virtude disto hoje são utilizados os termos agricultura patronal e agricultura familiar. A primeira tem como objetivo a produção em grande escala com pouco trato ao meio ambiente, a mão de obra é assalariada e utiliza de alta tecnologia com práticas agrícolas padronizáveis, grande maquinário e insumos químicos. Em Vieira (2005) neste tipo de agricultura a produção em larga escala é destinada unicamente à venda e nenhum alimento permanece com o produtor/gerenciador da terra. Já a produção de base familiar, de acordo com Abramovay (1997) pode ter escala reduzida ou não, o capital pertence a família, a mão de obra é mais qualificada e dinâmica, com possibilidade de uma diversificação de culturas dentro da propriedade.

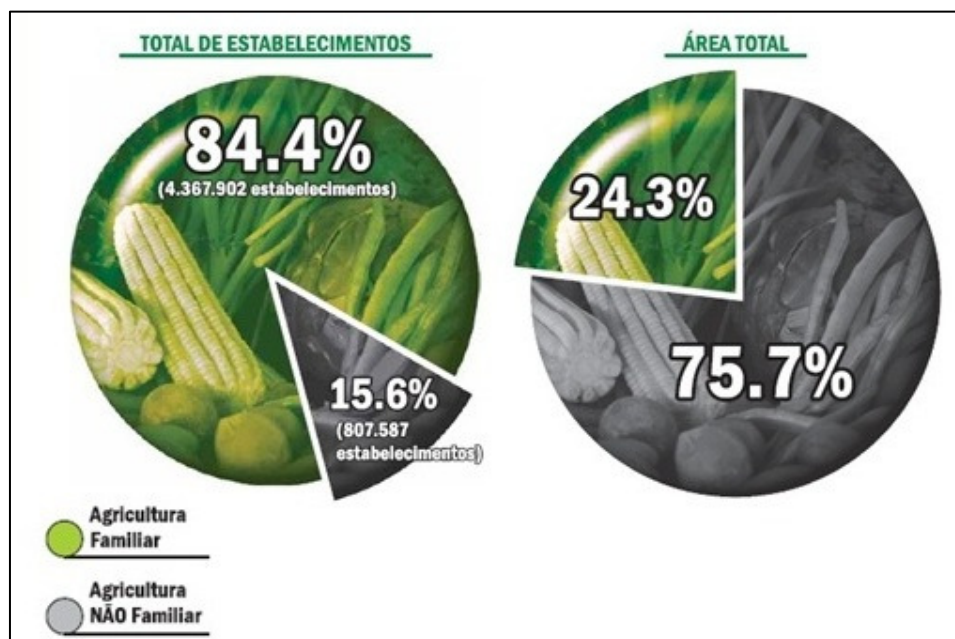
Uma questão que vem sendo posta em pauta na agenda política é a agricultura familiar, segundo Verona (2008) é crescente a preocupação com a produção agrícola no país. De acordo com a lei<sup>8</sup> da agricultura familiar Nº 11.326/2006 é considerado agricultor familiar aquele que deter até quatro módulos fiscais ou aproximadamente 550 ha, utilizar mão de obra familiar e ter uma renda originada das atividades vinculadas ao seu estabelecimento. Já a FAO/INCRA (1997) apresenta uma descrição ampliada desses conceitos enquadrando três características essenciais: a. Gestão da unidade produtiva e os investimentos são executados por indivíduos que mantêm laços de parentesco ou matrimônio; b. a maior parte do trabalho é realizado pelos membros da família; c. a propriedade pertence à família, em caso de falecimento esta é transferida a sucessores.

A agricultura familiar tem capacidade de absorver mão de obra e gerar renda. Além disso, de acordo com o último censo agropecuário (2006) o setor é responsável por 70% da produção nacional de feijão, 87% da mandioca, 34% do arroz, 46% do milho, 58% do leite, 59% de suínos, 50% de aves e ovos, 38% do café, 21% de trigo e 16% da soja. Observa-se no gráfico a seguir que grande parte das riquezas do país deriva da agricultura familiar, contribuindo para a elevação do PIB (Produto Interno Bruto).

---

<sup>8</sup> Fonte: Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA)

Gráfico 1 - Participação da agricultura familiar no Brasil



Fonte: Dados retirados de acordo com o Censo Agropecuário 2006, analisando a agricultura familiar no Brasil. (MDA/2009).

Para Tavares (2008), o padrão desenvolvido pela agricultura possibilitou grandes avanços científicos e tecnológicos para a segurança alimentar da população, porém isto ocasionou consequências em detrimento do meio ambiente. O Brasil, com base nesses dados, ainda é caracterizado como um país essencialmente agrícola, dessa forma torna-se urgente pensar práticas que tratem do meio ambiente, evitando desgaste do solo e a improdutividade para o plantio. Como observado em Masera, Astier e Miyoshi (2008), nem todos os sistemas mais produtivos e rentáveis são os mais sustentáveis.

Costa (2010) em uma breve explanação sobre a agricultura aponta que a caracterização como sustentável revela um descontentamento pela atual situação e busca-se um novo padrão diferente do imposto pela agricultura convencional. Em meio a grandes mudanças econômicas e sociais, no cenário agrícola, após a revolução verde cria-se a visão de que é preciso produzir sem agredir o meio ambiente. Para Tavares (2004) a adoção de políticas que visam o aumento da produção, induz a degradação dos recursos, e para garantir a segurança alimentar de toda a população e a conservação de tais recursos é preciso pensar nos moldes da sustentabilidade, meios que unifiquem o saber da agricultura tradicional com o conhecimento sistêmico. Nesse sentido, o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA (2006), entende que,

a melhor estratégia de desenvolvimento é preparar os agricultores familiares para competir de forma sustentável nos mercados globalizados, capacitá-los para aproveitar as oportunidades criadas nesses mercados e investir na potencialidade das vantagens e na redução das desvantagens competitivas inerentes à agricultura familiar. (IICA, 2006, P. 40)

Vieira (2005) afirma que o rural deve ser entendido como um espaço diferenciado e lugar de vida, a partir deste ambiente pode-se valorar a importância da sustentabilidade. Para haver o desenvolvimento rural sustentável este deverá estar baseado na agricultura e na sua articulação com o sistema sociocultural local. (DEPONTI, 2001)

O desenvolvimento rural precisa incluir dimensões sustentáveis, e para tanto é necessário uma base territorial local. Moura (2002), Verona (2008) e Andrade et. al (2007) apontam a necessidade de implantar uma agricultura mais sustentável, trabalhando técnicas convencionais aliadas às alternativas. A conscientização do agricultor como ator neste processo se torna importante já que,

A agricultura familiar apresenta papel fundamental quando abordado o assunto sustentabilidade, destacando-se como produtora de alimentos para a sociedade, como prestadora de serviços ambientais e estreitamente relacionada a situações sociais e econômicas dos países. (VERONA, 2008, P. 36)

A discussão sobre a agricultura familiar no Brasil ganha força nos últimos anos, impulsionada pelo debate sobre desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local. Realizar uma agricultura sustentável é produzir diversificando e aproveitando todos os espaços de uma área cultivada. Tavares (2004) afirma que o setor agrícola pode ser um campo propício para a integração da ideia de sustentabilidade ecológica. A partir de uma concepção de tecnologia agrícola mais sustentável, busca-se o equilíbrio do ambiente como um todo, dando ênfase ao conhecimento e a interpretação das complexas relações existentes entre as pessoas, os cultivos, o solo, a água e os animais. Um produtor sustentável assegura a qualidade de seus produtos, respeita o meio ambiente, gerencia melhor sua terra, gerando rendimentos para si e a sociedade como um todo.

Embora a sustentabilidade agrícola seja apontada e defendida por diversos setores produtivos e segmentos da sociedade, ela ainda aparece como utópica, isto porque numa sociedade capitalista a busca pelo lucro está acima de diversos ideais. Em muitos casos adaptar um espaço com vistas na sustentabilidade não tem sido fácil, já que o rendimento da produção não é gerado logo num primeiro momento, o lucro se apresenta de modo lento e gradual, e nem sempre o agricultor familiar pode esperar que isto aconteça. A atividade

agrícola, essencial para a produção de alimentos e de produtos de primeira necessidade para o bem-estar humano determina inúmeros desafios. (CHACON, 2007).

Nem todos demonstram conhecimento ontológico sobre a questão, mas todos entendem a sustentabilidade como base para um novo relacionamento do ser humano com a natureza, (MARZALL, 1999, p 41) De acordo com Assad e Almeida (2004), tais desafios podem ser tanto maiores e mais complexos quanto maior o número de limitações impostas pelo ambiente e, para superá-los, é necessário um profundo conhecimento sobre o meio, tanto em seus aspectos físicos e biológicos quanto em seus aspectos humanos.

Segundo Veiga (1994) diversos são os objetivos para alcançar o desenvolvimento sustentável por meio de práticas agrícolas, destacando-se: A manutenção por longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola; O mínimo de impactos adversos ao ambiente; Retornos adequados aos produtores; Otimização da produção com mínimo de insumos externos; Satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda; Atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais.

Nesse sentido, como aponta Costa (2010), para o setor agrícola, o desenvolvimento sustentável pode ser a solução, pela qualidade na produção em equilíbrio com o ambiente, da promoção social e o rendimento financeiro para os que trabalham diretamente com a agricultura. Para tanto é preciso mensurar a sustentabilidade na produção agrícola familiar, sabendo-se que já existem modelos capazes de apontar o grau aproximado do que se espera ser sustentável, o próximo tópico abordará a temática.

## **2.5. Modelos de Indicadores de sustentabilidade para agricultura familiar**

Como visto em Marzall (1999), Tavares (2004), Vilain (1999), Verona (2008) é apresentado uma extensa bibliografia que exemplifica metodologias para avaliar a sustentabilidade e modelos de indicadores direcionados para a agricultura familiar. Um dos pontos principais de tais metodologias é compreender a necessidade da elaboração de indicadores de sustentabilidade passíveis de serem analisados com o auxílio do ator social, sendo complementares ao entendimento da sustentabilidade.

### 2.5.1. Método IDEA

O método IDEA “*Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles*” (Indicadores de sustentabilidade das propriedades agrícolas) objetiva integrar indicadores ilustrando os diversos conceitos, para servir de ferramenta de avaliação da sustentabilidade e ajudar no processo decisório. Sua principal hipótese é a de que é possível avaliar um sistema agrícola pela quantificação de um conjunto de características técnicas, espaciais, econômicas e humanas. (VILAIN, 1999)

Criado em 1996, na França, pela DGER (Direção geral de ensino e pesquisa do Ministério da agricultura e da Pesca), o método já tinha como objetivo funcionar como uma ferramenta de avaliação da sustentabilidade, sendo acessível ao maior número de pessoas. (VILAIN, 1999)

É um método direcionado aos profissionais da agricultura, professores e agricultores que buscam evoluir suas avaliações para uma agricultura sustentável. O IDEA é uma ferramenta que avalia quantitativamente práticas julgadas favoráveis no meio biofísico e social, permitindo fazer uma avaliação da sustentabilidade no nível da propriedade.

O método IDEA, de acordo com Vilain (1999), é uma ferramenta que possibilita o próprio agricultor avaliar seu ambiente, e em números ele pode constatar os níveis de sustentabilidade na produção. A aplicação de tal ferramenta, segundo Vilain (1999) e Vieira (2005) é possível em propriedades com transição agroecológica, sendo aquelas com características de agroecologia, como adubação verde, utilização do consórcio agroecológico, rotação da terra, entre outros. Porém, o próprio Vilain (1999) reafirma que o método não é universal e imutável, sendo aceitável aplicá-lo em outros tipos de propriedades.

O método combina um estudo em três dimensões (econômica, social e agroecológica) que possibilitam analisar o espaço como uma totalidade, e ainda estimular a participação popular com perspectiva e trabalho multidisciplinar. Cada dimensão tem um número diferenciado de indicadores, a combinação destes é que caracteriza o sistema, impossibilitando a análise isolada. Para compreensão do sistema e avaliação da sustentabilidade é preciso considerar os indicadores como um todo. O quadro abaixo mostra as dimensões e seus componentes.

Quadro 3 – Dimensões da sustentabilidade segundo Vilain (1999)

<b>Eixo agroambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33% práticas agrícolas</li> <li>• 34% organização do espaço</li> <li>• 33% diversidade</li> </ul>
<b>Eixo socioterritorial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 34% ética e desenvolvimento humano</li> <li>• 33% Emprego e serviços</li> <li>• 33% Qualidade dos produtos</li> </ul>
<b>Eixo Econômico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25% eficiência</li> <li>• 20% Transmissibilidade</li> <li>• 25% Independência</li> <li>• 30% Viabilidade</li> </ul>

Fonte: Vilain (1999)

Para o autor a porcentagem de cada componente demonstra a representação da quantidade de indicadores. Os componentes indicam o que deve ser analisado na propriedade.

A ferramenta possibilita mostrar os pontos de estrangulamento e as vias de melhora, favorecendo a ação em nível local e a tomada de decisões. As três escalas do método são subdivididas em componentes, os quais agrupam os indicadores, de acordo com o tema. Cada indicador distingue uma prática na unidade de produção familiar. De acordo com Vilain (1999), o valor atribuído para a sustentabilidade comporta um valor entre zero (considerado de sustentabilidade baixa) e um valor máximo (sustentabilidade excelente) para cada indicador, ao observar a partir de três dimensões conjuntas é possível ter um olhar sistêmico sobre a propriedade. Obtendo-se os valores atribuídos, logo em seguida é feita uma análise de grupo para compreender o nível de sustentabilidade daquele local.

O uso do método só é possível em um tramite voluntário de auto-avaliação ou de trabalho em grupo. Assim, obtendo-se os valores, o diagnóstico ajuda a avaliar o caminho percorrido entre dois anos culturais (duas safras) e permite, em uma análise de grupo, compreender a proximidade ou a distância entre sistemas agrícolas comparáveis (VILAIN, 1999).

Para a aplicação do método, o pesquisador tem como subsídio um questionário e uma lista de indicadores de sustentabilidade em cada dimensão, sugeridos pelo próprio Vilain (1999), idealizador do método.



### 2.5.2. Método MESMIS

O método MESMIS “*Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad*” (Marco de Evolução de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) foi projetado em 1995, no México. Os idealizadores do projeto e da execução do método Marta Astier, Omar R. Masera e Ruy López-Ridaura buscavam uma ferramenta destinada a avaliar sistemas de produção agrícola, levando em conta o sistema como um todo. O agricultor é parte integrante na elaboração dos dados, sendo possível trabalhar com uma estrutura flexível para adaptar-se a diferentes níveis de informação e de capacidade técnicas disponíveis localmente, propondo um modelo participativo (VERONA, 2008, P. 38).

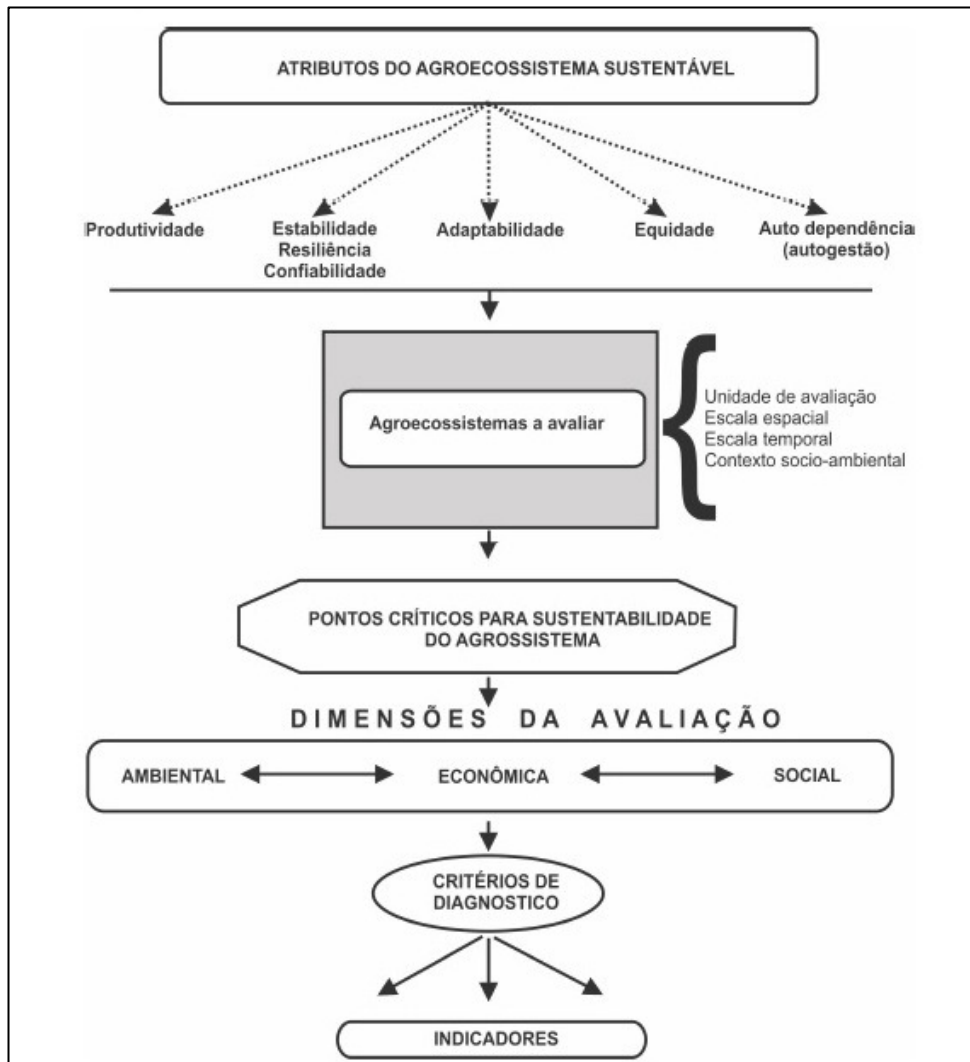
Atualmente o método está sendo utilizado em diversos países, incluindo o Brasil, é direcionado para sistemas agrícolas familiares que trabalham com ênfase ecológica, em transição para a agricultura sustentável. Para quem deseja trabalhar com tal método, este se apresenta flexível e adaptável, em suas técnicas, a qualquer processo de avaliação, permitindo ainda adaptações específicas para cada estudo.

De acordo com seus idealizadores a sustentabilidade é entendida a partir de alguns atributos básicos ao estabelecer uma situação de agricultura sustentável:

- Produtividade: refere-se a capacidade do sistema de gerar bens e serviços, representando os ganhos em determinado período de tempo.
- Estabilidade: entendida como a habilidade do sistema se manter estável durante longos períodos de tempo, mantendo continuamente a produtividade gerada.
- Resiliência: compreende a capacidade de o sistema retornar sempre ao potencial de produção.
- Confiabilidade: quando um agroecossistema mantém os benefícios almejados em níveis próximos ao que foi gerado em condições normais
- Adaptabilidade, elasticidade ou flexibilidade: o sistema encontra novas situações para se estabilizar após situação adversa.
- Equidade: é a capacidade de distribuir de forma equilibrada os benefícios e custos do manejo dos recursos naturais.
- Autodependência: é a habilidade do sistema regular e controlar suas relações com o meio exterior.

Masera, Astier e López-Ridaura (1999) apontam que a partir desses pontos é possível entender a sustentabilidade. A figura seguinte apresenta o esquema geral das atribuições do MESMIS, iniciando com o entendimento dos conceitos até a elaboração dos indicadores.

Figura 1 – Esquema geral do método MESMIS



Fonte: Verona (2008), adaptado de Masera, Astier e López-Riadura (1999)

A figura acima demonstra que a partir dos atributos o pesquisador escolhe o sistema a ser analisado, observa seus pontos críticos, e escolhe as dimensões de avaliação e os indicadores a serem avaliados. A avaliação não se apresenta como linear, mas em processo de espiral, com diversas avaliações ao longo do estudo. Para a avaliação da sustentabilidade o pesquisador deve escolher um sistema específico e seu local geográfico.

O MESMIS sugere que sejam seguidos seis passos para que o ciclo de avaliação esteja completo: 1. Determinação do ambiente de estudo; 2. Determinação dos pontos críticos do sistema; 3. Seleção dos indicadores estratégicos; 4. Medição e monitoramento de indicadores; 5. Agregação e integração dos resultados e 6. Conclusão e recomendações. Após serem realizados todos os passos é sugerido que o pesquisador retorne ao ambiente de estudo. (VERONA, 2008)

O MESMIS é caracterizado pela participação dos agricultores na escolha de quais indicadores utilizar, os pontos fortes e fracos de seu sistema são analisados a partir da visão do produtor.

### **2.5.3. O método Biograma**

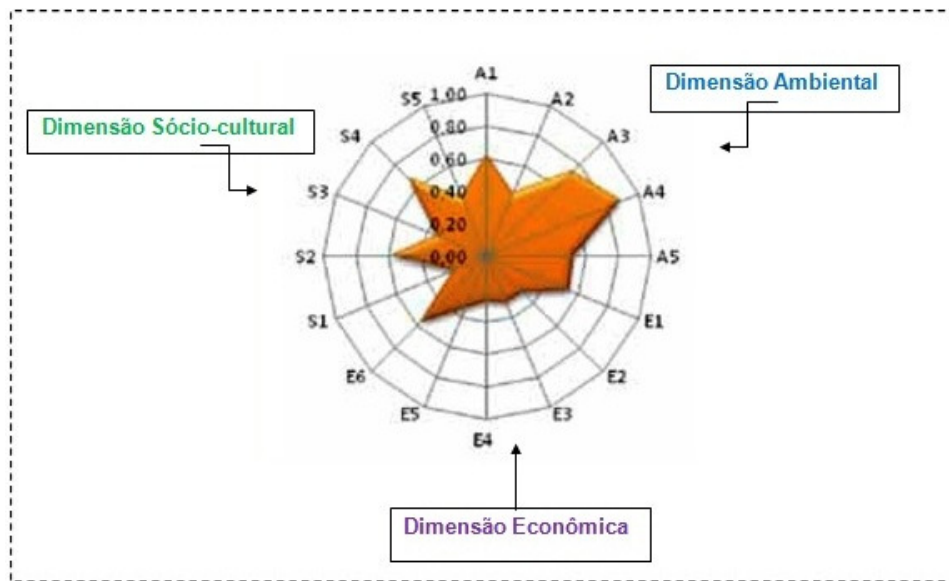
Elaborado em 1998, na Costa Rica, pelo diretor responsável do setor de Desenvolvimento Rural Sustentável no Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), Sérgio Sepúlveda, este método já está em sua terceira versão, elaborada em 2008 e desde então vem trazendo boas aplicações.

De acordo com os princípios do modelo para o desenvolvimento ser sustentável, nas palavras de Sepúlveda *et al* (2005: P, 08) ele deve ser idealizado como processo multidimensional e intertemporal, no qual a trilogia equidade, sustentabilidade e competitividade se sustentam em princípios éticos, culturais, socioeconômicos, ecológicos, institucionais, político e tecnológico-produtivos.

O biograma apresenta uma metodologia para estimar a sustentabilidade de uma situação determinada, em certo espaço de tempo. O método permite ao pesquisador obter dados quantitativos e qualitativos do grau de desenvolvimento sustentável da localidade em questão. De acordo com Sepúlveda *et al* (2005), a utilização do método permite realizar análise comparada em diversos momentos de um sistema específico, um gráfico em formato de teia simboliza o grau de desempenho de uma região X, destacando que o método apresenta um indicador próximo do desenvolvimento e não um valor fechado.

Abaixo se tem um exemplo de biograma, cada raio simboliza um indicador utilizado para o cálculo, cada uma com valor igual a 1, sendo valor mínimo 0. A teia está dividida em três dimensões e quanto mais homogêneas se apresentarem, isto indicará a sustentabilidade do local.

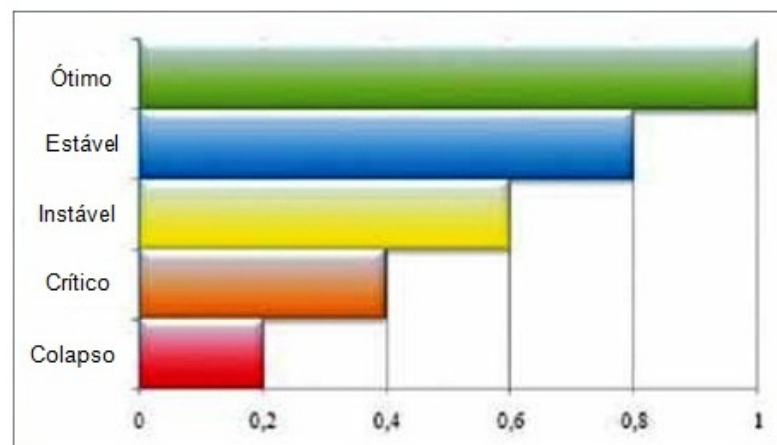
Figura 2 – Representação de um gráfico de dispersão do método Biograma



Fonte: Sepúlveda *et al* (2005)

O biograma permite ao pesquisador a escolha de quantas dimensões sejam possíveis para o estudo, desde que estejam de acordo com a realidade do objeto de estudo. Para o entendimento do nível de sustentabilidade, no método é utilizado cinco cores que permitem identificar o estado do sistema:

Figura 3 – Representação dos níveis de sustentabilidade do método Biograma



Fonte: Sepúlveda *et al* (2005)

Complementando à elaboração do biograma criou-se o Índice Integrado de Desenvolvimento Sustentável (S<sup>3</sup>), índice que representa numericamente a evolução de uma Unidade de Produção através de um período de tempo determinado, seu valor pode variar entre 0 e 1. Segundo Sepúlveda *et al* (2005) o cálculo dos índices, por dimensão, facilita a compreensão e identificação do desempenho.

A metodologia para a geração do Biograma e do Índice de Desenvolvimento Sustentável (S<sup>3</sup>) segue os seguintes passos: Escolha da unidade de Análise, seguida pela definição das dimensões e dos indicadores correspondentes a cada uma, e seus valores máximos e mínimos. O método permite ao pesquisador analisar a situação de uma Unidade de Análise em um período de dois momentos, podendo ser anos diferentes, ou comparar a situação da localidade para um mesmo período.

Cabe ao pesquisador a escolha de número e o tipo de unidades a serem analisadas, assim como também eleger o número de dimensões (a princípio: Ambiental, Econômica, Sociocultural e Político-institucional) e os componentes do sistema. Sepúlveda (2008) apresenta uma metodologia livre ao pesquisador, permitindo-o a escolha do período de tempo como também as dimensões da sustentabilidade.

Em um sistema tão complexo como o desenvolvimento rural, Jara (1999) apud Moura (2002) afirma que a abordagem da sustentabilidade surge como um novo paradigma para a sociedade, ações do cotidiano que precisam ser reformuladas na busca por priorizar gerações futuras. Dessa forma o biograma apresenta quatro dimensões que trabalham o ser humano em si, suas ações e relações entre a sociedade e os efeitos para com o meio ambiente:

Dimensão Sociocultural – aborda a organização social, a diversidade cultural e gênero;

Dimensão Econômica – Relaciona-se com a capacidade produtiva da localidade e o potencial econômico dos territórios;

Dimensão Ambiental – Reconhece o meio ambiente como lugar de vida e fundamental para o desenvolvimento sustentável;

Dimensão Político-institucional – Prioriza a governabilidade democrática e a participação cidadã no processo democrático.

A análise do sistema através das quatro dimensões permite visualizar separadamente cada eixo da sustentabilidade, bem como a sua relação entre si. O índice elaborado aponta pontos críticos do sistema e o que é possível melhorar.

#### **2.5.4. O método IDAS – Índice de Desenvolvimento Agrícola Sustentável**

Tavares (2008) propõe um método para analisar a sustentabilidade do sistema agrícola familiar da citricultura nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. O autor realiza um estudo com 44 produtores distribuídos nas zonas citrícolas de Sergipe. Como o objetivo do método é estabelecer indicadores na escala do produtor e que possam ser facilmente interpretados o autor escolheu variáveis com característica fundamental a simplicidade.

Antes de aplicar a metodologia, Tavares (2008) discorre sobre os conceitos-chave para se entender e analisar a sustentabilidade de um local. Para ele, o desenvolvimento sustentável é possível se a análise não for estabelecida apenas em países, é preciso conhecer as ações a nível local, pois estas terão uma repercussão global. Uma sustentabilidade global permitirá que sustentabilidades locais se desenvolvam. (TAVARES, 2008, P. 34) O autor acredita que quando os países estiverem em acordo sobre os problemas do desenvolvimento poderá se estabelecer a importância da criação de indicadores de sustentabilidade.

Nos moldes da agricultura moderna atual, Tavares aponta que modificar o modo de produção para uma agricultura sustentável não é um trabalho simples, significa modificar algumas ações, como por exemplo, a busca pela rentabilidade em curto prazo para uma agricultura responsável pelo desenvolvimento local e por gerenciar recursos em longo prazo. Dessa forma ele demonstra a importância de estabelecer parâmetros para avaliar de que forma a agricultura em diversas escalas, ecossistemas e sistemas agrários pode ser considerada como sustentável.

Na elaboração de um Índice de Desenvolvimento Agrícola Sustentável (IDAS) ele afirma que deve haver uma fase de avaliação e redefinição dos indicadores, já que a real efetividade só pode ser feita a partir da aplicação nas realidades aos quais foram formulados. Tavares chama a atenção de que a maioria dos modelos propostos partem de um nível nacional e depois são adaptados para escalas menores, ficando o trabalho incompleto, pois se torna inviável o entendimento e uma avaliação de uma aplicação de indicadores nacionais para níveis locais ou da propriedade agrícola. Esse modelo deve considerar simultaneamente os diferentes contextos e ser flexível a ponto de contemplar as especificidades de todos os sistemas agrários. (TAVARES, 2008, P. 111)

O autor afirma que as dimensões principais para a sustentabilidade da agricultura familiar são: econômica, social e ambiental. Para a construção da metodologia ele aponta uma série de passos:

#### Quadro 4 – Etapas para a construção de uma metodologia de análise da sustentabilidade

1.	Estabelecer uma definição de agricultura sustentável e condições necessárias para a sua obtenção;
2.	Definir os objetivos da avaliação;
3.	Definir o nível de análise: propriedade, região, país, planeta, etc. o que é sustentável em um nível pode não ser em outro. Definir uma escala temporal adequada;
4.	Realizar diagnóstico territorial;
5.	Realizar diagnóstico agroambiental dos sistemas produtivos;
6.	Desenvolver os indicadores, derivados dos atributos de sustentabilidade com validade universal, mas especialmente adaptados para a análise dos agroecossistemas locais;
7.	Coletar os dados e calcular os indicadores;
8.	Padronizar e ponderar os indicadores segundo a situação a analisar. Avaliar a dificuldade de obtenção, sua confiabilidade e pertinência;
9.	Traduzi-los em uma representação gráfica adequada;
10.	Avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas considerados. Ou seja, identificar os aspectos que o tornem vulnerável no tempo;
11.	Propor as medidas alternativas e corretivas para a recuperação do agroecossistema;
12.	Avaliar a utilidade dos indicadores empregados e propor as modificações necessárias.

Fonte: Tavares (2008)

No primeiro quesito o autor afirma a necessidade de recorrer a teoria que possibilite analisar a atividade agrícola em todas as dimensões, nesse sentido ele recorre a agroecologia, pois ela permite estabelecer critérios de julgamento na definição de indicadores. Como objetivos de avaliação, Tavares considera sete objetivos para a análise: Conservação de recursos naturais (RN); melhoria da qualidade de vida (QV); melhoria da qualidade dos produtos (QP); preservação da biodiversidade (BD); proteção dos solos (PS); ética (ET); e conquista da cidadania (CD).

O foco de seu estudo foi a propriedade agrícola familiar produtora de laranja em Sergipe; quanto a sua escala temporal, Tavares aplicou a metodologia a nível de teste. A realização de uma análise fidedigna da sustentabilidade em um curto espaço de tempo na produção de laranja se torna inviável,

em virtude do sistema agrário estar baseado principalmente na cultura da laranja, a escala de tempo necessária para mudanças no sistema deve ser calculada em função do tempo para o início da produção de pomares novos e da vida útil dos pomares. Nas condições ecológicas dos tabuleiros costeiros a vida útil dos pomares de laranja é de cerca de 20 anos e o início da produção econômica se dá em torno dos quatro anos pós-plantio. Assim, recomenda-se que as avaliações sejam realizadas a intervalos de cinco anos. (TAVARES, 2008, P. 130)

O IDAS foi baseado em estudos propostos por Vilain (1999), buscando-se indicadores operacionais e simples. Tavares considerou quatro contextos que caracterizam um sistema sustentável: socioterritorial, socioeconômico, gestão agrícola e uso de Recursos Naturais. Os indicadores e as variáveis propostos em seu estudo podem ser observados no quadro seguinte.

Quadro 5- Indicadores propostos por Tavares

Contexto	Indicador	Objetivos	Variáveis
Socioterritorial	Perfil demográfico	QV, ET, CD	Grau de escolaridade
			Local de residência
			Número de pessoas que trabalham
	Características da propriedade	RN, QV, BD, PS, ET, CD	Distância da sede do município
			Tempo de posse
			Área da propriedade
	Habitação	QV, ET, CD	Acesso a rede de energia elétrica
			Disponibilidade de água
			Característica do sanitário
	Serviços	QV, ET, CD	Acesso a serviços de saúde
			Acesso a serviços de educação
			Acesso aos meios de transporte
Acesso a serviços de ATER			
Socioeconômico	Autonomia financeira	RN, QV, ET, CD	Renda proveniente da laranja
			Rendas não agrícolas
	Segurança na atividade	RN, QV, QP, BD, PS, ET, CD	Sensação de segurança
			Acesso a informação
	Integração social	QV, ET, CD	Desejo de mudar de atividade
			Participação em entidades
Gestão agrícola	Diversificação	RN, BD, PS, ET, CD	Identidade como agricultor
			Uso de consórcio
			Área com outras culturas
	Fertilizantes	RN, QP, BD, PS, ET, CD	Atividade pecuária
			Adubação dos laranjais
	Agrotóxicos	RN, QV, QP, BD, PS, ET, CD	Uso de agrotóxicos
Recursos naturais	Qualidade dos solos	RN, QV, BD, PS, ET, CD	Uso de agrotóxicos
			Fertilidade do solo
	Manejo dos solos	RN, BD, PS, ET, CD	Topografia da propriedade
			Avaliação do manejo
			Realização de análise do solo
			Utilização de grade
	Disponibilidade de água	RN, QV, QP, BD, ET, CD	Utilização de adubação verde
			Cursos d'água na propriedade
			Qualidade da água da propriedade
	Biodiversidade	RN, BD, PS, ET, CD	Quantidade de água da propriedade
Área de mata na propriedade			
Animais silvestres na propriedade			
			Diversificação de espécies

Fonte: Tavares (2008)

O cálculo do índice de sustentabilidade na produção citrícola é realizado em três etapas:

1. Avaliação por indicador - são estabelecidos pontos para a variável observada na situação e a amplitude que os valores podem atingir. Os indicadores são calculados e transformados para uma escala decimal positiva, e depois ponderados. A propriedade é analisada por indicador, os valores são vistos numa escala de conceito de 0 a 10.



2. Avaliação por contexto - é realizado um sistema de soma e ponderação de valores, buscando uniformizar as informações obtidas em cada contexto. Os valores dos indicadores são somados e ponderados dentro de cada contexto, para que seja obtido um valor único para o componente específico. Nesse passo o autor soma e pondera os valores finais obtidos na etapa anterior para que todos tenham peso igual a 25%. Para o cálculo é levado em consideração o número de indicadores e é multiplicado por dez. Ao atribuir peso máximo de 25 para cada contexto (25 + 25 + 25 + 25 = 100), o valor final é visto numa escala de 0 a 25;
3. Avaliação final – A sustentabilidade de cada propriedade é estimada a partir do somatório dos contextos. Nesta última etapa o índice de sustentabilidade é visualizado em uma escala de 0 a 100.

De acordo com as etapas indicadas pelo autor, o quadro abaixo ilustra visualmente como é realizada a elaboração do índice de sustentabilidade.

Quadro 6 – Elaboração do índice de sustentabilidade

Variáveis	Fator/indicador	Dimensão	Sustentabilidade
V01, V02, V03, V04, V05, V06, V07 V08, V09, V10, V11, V12, V13, V14 ...	$I_1 = \Sigma(V01+V02+V03+V04+V05+V06+V07)$ $I_2 = \Sigma(V08+V09+V10+V11+V12+V13+V14)$ ...	$D_1 = \Sigma(I_1+I_2+...)$ ...	$S = \Sigma(D_1+...+D_n)$
V63, V64, V65	$I_n = \Sigma(V63+V64+V65)$	$D_n = \Sigma(...+I_n)$	
<b>Ponderação e Padronização</b> →			Síntese

Fonte: Tavares (2004), adaptado para o estudo.

Para analisar a sustentabilidade são consideradas escalas de conceito em cada etapa que indicam o nível aproximado da realidade acerca da sustentabilidade. São consideradas cinco apreciações que possibilitam analisar a sustentabilidade pelo indicador, por contexto e somatório de contextos. O quadro abaixo demonstra tais conceitos:

## Quadro 7- Conceitos da sustentabilidade

Crítico	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
---------	------	---------	-----	-------

Fonte: Tavares (2004)

O método permite, a partir do conjunto de indicadores considerados de forma individual ou dentro dos contextos, evidenciar aspectos da realidade. De acordo com a aplicação o modelo permitiu análise da propriedade agrícola, de grupos de propriedades até a zona citrícola, identificando os pontos críticos e as possíveis formas de melhoramento.

Tavares (2004) afirma que a metodologia a que se propõe pode ser o início do estabelecimento do Índice de Desenvolvimento Agrícola Sustentável (IDAS), para a promoção do desenvolvimento rural sustentável no país. O estudo que aqui é apresentado adota a mesma metodologia de análise.

### **2.6. A participação social na elaboração de índices de sustentabilidade mais democráticos**

Em seu artigo “Participação, articulação de atores sociais e desenvolvimento regional”, Pedro Bandeira (1999) assinala a importância de se criar mecanismos que possibilitem a participação direta da sociedade na elaboração de ações democráticas para a produção de territórios mais igualitários.

Deponti (2001, p.115) entende que a participação social é definida pelo grau de envolvimento dos atores na tomada de decisão, sendo uma das características-chave para a existência de interação entre as diferentes dimensões da sustentabilidade. Dessa forma, possibilita o desenvolvimento político dos agricultores, de sua capacidade de negociação com o estado, instituições e forças políticas relevantes.

Para a construção de indicadores ou de índices fidedignos a realidade de estudo faz-se necessário a participação de pessoas diretamente envolvidas com o objeto de estudo a fim de opinar na decisão de escolha. Sociedades participativas podem mobilizar recursos e buscar soluções de problemas para os próprios grupos afetados. “Um novo padrão de desenvolvimento deveria, também, eliminar as desigualdades sociais e garantir a satisfação

das necessidades básicas pela participação ativa da maioria dos indivíduos.” (TAVARES, 2004, p 33)

Para a escolha de indicadores de sustentabilidade que possibilitem replicações em sistemas similares faz-se necessário que a elaboração dos mesmos ocorra de forma aberta e espontânea, os atores possam opinar e expor os fatores para o seu bem-estar e os que impedem que isto ocorra. Van Bellen assinala que a participação na escolha dos indicadores propicia a legitimidade, eficiência e transparência dos mesmos. Por sua vez, Masera *et al* (1999) acreditam que a participação dos agricultores, na definição dos indicadores e avaliação dos mesmos é importante já que se tem comprovado a precisão dos indicadores selecionados e medidos por eles.

Sen (2000, p 186) apresenta que a discussão pública mais bem fundamentada e menos fragilizada sobre questões ambientais pode ser não apenas benéfica ao meio ambiente como também importante para a saúde e o funcionamento do próprio sistema democrático. Quando uma sociedade ou grupo social interage há possibilidade de maior compreensão da realidade e formação de opinião. Se a comunidade é tratada apenas como objeto esta não se identificará com o que está sendo posto diante de si. “A participação deve ser vista como um instrumento importante para promover a articulação entre os atores sociais, fortalecendo a coesão da comunidade, e para melhorar a qualidade das decisões, tornando mais fácil alcançar objetivos de interessa comum”. (BANDEIRA, 1999, p.31)

Diante do que vem sendo discutido neste trabalho, acredita-se os princípios para o bem estar humano podem estar numa vida de forma sustentada e para tanto é preciso compreender a sustentabilidade não apenas como conceito, mas vivenciá-la. Transformar o modo como o ser humano vive hoje se torna essencial para que haja equitatividade entre o meio ambiente e a sociedade, esta priorizando os recursos naturais não só para consumo mas para a sustentação do próprio planeta terra.

Com base em tais preceitos parte-se do princípio de que é possível existir sustentabilidade na agricultura e para que haja uma transformação no modelo praticado no sistema agrário é preciso avaliar tal prática, descobrir se é sustentável ou não. E apontar o que é preciso para melhorar o sistema e a vida dos indivíduos que fazem parte dele. Com base nisso, é imprescindível que a avaliação seja realizada onde a ação acontece, diretamente com os sujeitos inseridos na produção rural. É preciso considerar a opinião e a visão do produtor, se este é o objeto de estudo, também deve participar dele.

A pesquisa apresentada nesse documento defende que é possível avaliar a sustentabilidade de determinada localidade trabalhando com os atores sociais, neste caso

especificamente, os agricultores familiares, produtores de tangerina, do município de Matinhas, na Paraíba. Dessa forma, a escolha dos modelos e indicadores sugeridos por Vilain (1999) e Tavares (2004) são a base para o trabalho em campo, pois trabalham diretamente com a participação social e os dados obtidos *in loco*. Utilizar ambos os sistemas possibilitou maior entendimento sobre a sustentabilidade, a valorização da realidade local e como realizar a análise dos dados.

A participação social é justificada com a consistência dos dados obtidos visto que se busca descobrir a sustentabilidade da produção agrícola familiar da citricultura na perspectiva do produtor rural. O que será exposto nas próximas páginas é um trabalho realizado com o auxílio dos que são o objeto de estudo.

# **Capítulo 3**

## **Aspectos Metodológicos da Investigação**

---

## Capítulo 3 – Aspectos metodológicos da investigação

Neste capítulo é apresentada a estrutura metodológica do estudo quanto: as etapas do estudo, a seleção do método e das técnicas de pesquisa a sua abordagem e natureza, aos procedimentos e ao processo de amostragem. Partindo-se do pressuposto que o método é o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se chegar ao conhecimento (GIL, 2008, p.08) e o que torna o conhecimento científico distinto dos demais é a sua verificabilidade, busca-se, nessa fase do estudo, explicitar os materiais e métodos utilizados na construção dos indicadores a partir da percepção dos atores sociais, assim como a análise da sustentabilidade também elaborada com a ajuda da percepção social.

### 3.1. Características do estudo

Nas ciências sociais existe grande número de métodos, logo, diversos sistemas de classificação podem ser seguidos (GIL, 2008). Nesse sentido, de acordo com revisão bibliográfica alguns modelos globais de monitoramento da sustentabilidade são adaptados para a análise a níveis locais, mas a partir das discussões da atualidade e a emergência de resolução de problemas antes impensados, busca-se criar metodologias próprias a realidade local.

O estudo da produção agrícola familiar da tangerina, a que propõe a pesquisa, busca analisar a sustentabilidade da produção familiar com a seleção de indicadores e elaboração de índice aproximado de sustentabilidade da produção familiar a partir da percepção social.

O presente trabalho adota uma metodologia de caráter **quanti-qualitativa**. A abordagem é opção importante a ser adotada, considerando a contribuição para a ampliação do conhecimento acerca da obtenção de indicadores e avaliação da sustentabilidade a partir da percepção dos produtores. A pesquisa qualitativa diz respeito ao caráter subjetivo socialmente construído no desenvolver do trabalho, ao permitir a compreensão dos múltiplos aspectos da temática em questão. Caracteriza-se como pesquisa quantitativa porque mensura, recolhe e elabora dados a partir de questionários e estatísticas, visto que não se pode mensurar algo sem interpretação. Nas palavras de Boudon (1989, p.24), “as pesquisas quantitativas permitem recolher, num conjunto de elementos, informações comparáveis entre um elemento e outro.”

O estudo **exploratório**, que aqui se pretende, irá contribuir para aprofundar o conhecimento em torno das questões teóricas relativas ao tema de pesquisa e propiciará a investigação no município de Matinhas, no estado da Paraíba, escolhido como recorte empírico. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o explícito ou a construir hipóteses. O estudo exploratório possibilita que o pesquisador aprofunde o conhecimento sobre o assunto em questão, visando a reflexão de conceitos.

O trabalho também apresenta cunho **descritivo** ao expor características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo correlações entre variáveis (VERGARA, 2000), neste caso os produtores familiares de Matinhas-PB.

Os procedimentos metodológicos caracterizam a pesquisa como **bibliográfica**, e uma pesquisa de **campo**. Bibliográfica porque ao longo do desenvolvimento do trabalho são consultadas fontes secundárias como artigos científicos, livros, dissertações e teses, assim como também a sites da Rede Mundial de Informação – a internet, bem como leitura de textos extraídos de revistas e jornais, que servirão de base para a fundamentação teórica. O levantamento de dados a partir de fontes secundárias tem como finalidade subsidiar o pesquisador sobre todo o conteúdo já publicado para posteriormente ir a campo.

No caso da pesquisa de campo, este estudo é caracterizado desta forma por fazer coleta de informações onde a ação acontece. “Os estudos de campo procuram aprofundar as questões propostas [...] Assim, o estudo de campo tende a utilizar muito mais técnicas de observação do que de interrogação” (GIL, 2008, p.57) Neste tipo de pesquisa são realizadas coletas de informações com os integrantes do universo de pesquisa acerca do problema estudado.

De acordo com os objetivos, o instrumento de coleta de dados é realizado por meio de uma **observação não-participante**, através de visitas as comunidades produtoras, com inserção no campo sem a interferência do pesquisador. Durante o período de estudo, o pesquisador esteve presente em alguns momentos do trabalho em campo dos agricultores, enfatizando que não houve intervenções nas formas de trabalho. Observou-se, por exemplo, como os produtores utilizam a água para o plantio e consumo, o arado da terra, a existência da diversidade de espécies e animais na propriedade bem como o acesso aos serviços básicos de energia, transporte entre outros. O pesquisador registrou as diversas ações em caderno de anotações e com fotografias, dados que auxiliaram na interpretação e na elaboração do documento. **As notas de campo** descrevem as atividades, os horários e incluem algumas gravações, autorizadas pelo agricultor.

Ainda na coleta de dados foram utilizados **questionários**, estes eram aplicados também nos dias de visita a família, o agricultor atendia o pesquisador em seus momentos de descanso ou no horário que a família estivesse presente.

A partir dos objetivos, o **recorte espacial** da pesquisa foi realizado nas comunidades pertencentes ao município de Matinhas, localizada a 20 km de Campina Grande, Paraíba. Quanto ao **recorte temporal**, ocorreu entre 2012 e 2013, sendo dividido em dois momentos, o primeiro aconteceu entre fevereiro e agosto de 2012, a fim de identificar os indicadores com o auxílio dos atores sociais; e o segundo recorte acontece entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013, a fim de realizar a análise da sustentabilidade, também com os atores.

Quanto ao tamanho da **amostra**, foi de 55 atores sociais, para o primeiro recorte, para o segundo a amostra foi de 22 produtores de tangerina do município de Matinhas. Na primeira fase, o **universo de pesquisa** foi escolhido pela proximidade com o tema estudado, sendo o objeto de estudo, e/ou por estarem inseridos em grupos que trabalham diretamente com indicadores de sustentabilidade: a) 22 Produtores de tangerina (escolhidos a partir de sua participação na associação de produtores do município); b) 14 Estudantes do curso de agronomia da UFPB campus Areia (os alunos tem a visão de trabalho no campo aliado a academia); c) 19 Professores/pesquisadores de grupos de pesquisa inseridos na plataforma do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ<sup>9</sup>. (tais profissionais já trabalham diretamente com tema estudado).

Para a segunda fase, o universo de pesquisa foi composto somente por produtores familiares. A fim de valorar o objeto de estudo e dar consistência aos resultados obtidos optou-se por utilizar os 22 produtores que participaram anteriormente.

### 3.2. Etapas do estudo

O presente estudo esta dividido em duas etapas, sendo a primeira direcionada a identificação dos indicadores de sustentabilidade através da participação social e a segunda diz respeito a elaboração do índice a partir do indicadores propostos. A descrição das etapas tem como intuito facilitar a compreensão sobre o processo e a lógica do estudo, e assim demonstrar o percurso e as técnicas utilizadas para o cumprimento dos objetivos.

---

<sup>9</sup> <http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/>



### **3.2.1. Identificação e seleção de indicadores de sustentabilidade para a produção familiar**

Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre os estudos que discutem o desenvolvimento, a sustentabilidade, o uso de indicadores para a avaliação da sustentabilidade da agricultura e de modelos de monitoramento da sustentabilidade e a influência dos atores sociais para a elaboração de índices próximos da realidade. A revisão bibliográfica buscou publicações, livros e revistas, sobre a produção familiar na localidade em questão.

Após esse primeiro momento, identificou-se os indicadores e o método aplicados quanto ao emprego de indicadores para avaliar a sustentabilidade na agricultura familiar que direcionaram a pesquisa. Os resultados obtidos neste trabalho foram possíveis a partir da triangulação de dados, os dados secundários utilizados a partir da bibliografia escolhida e os primários obtidos da observação não participante e dos questionários.

Dessa forma, tem-se como base teórica os estudos de Vilain (1999) e teórico-metodológica o estudo proposto por Tavares (2004). Estes autores propõem indicadores de sustentabilidade para a avaliação em sistemas agrícolas com culturas permanentes.

Para a etapa de identificação e aplicação de questionário é preciso enfatizar que a participação social é essencial na continuidade do trabalho visto que o produtor rural é quem pode responder e opinar sobre o que possibilita seu bem estar, as dificuldades no trabalho de campo e como superá-las. O ator social, sendo o foco do estudo, é primordial para obtenção de dados qualitativos e numéricos e também sua valorização enquanto agricultor.

Após catalogar e selecionar os indicadores de sustentabilidade foi elaborado e aplicado questionário visando reduzir ao número de indicadores que mais se aproximassem da realidade da produção familiar da tangerina em Matinhas.

Quanto às características do questionário<sup>10</sup>, buscou-se descobrir um pouco sobre o respondente, nele continha a caracterização pessoal, formação educacional, atuação profissional, a propriedade (este quesito foi retirado para a aplicação com os alunos de agronomia e os pesquisadores) e a reflexão sobre os indicadores.

Com relação as variáveis, ele foi construído com 61 variáveis/indicadores distribuídos de forma aleatória e interrelacionada, a partir dos estudos de Vilain (1999) e Tavares (2004). Foi solicitado aos participantes que assinalassem de acordo com grau de importância de 1 a 5, os indicadores/variáveis que avaliassem serem mais relevantes para a mensuração da

---

<sup>10</sup> Os questionários aplicados se encontram no apêndice do documento.

sustentabilidade na produção familiar de tangerina. Para cada escolha foi atribuída uma pontuação, conforme quadro abaixo.

Quadro 8 – pontuação para os indicadores

PONTUAÇÃO	CORRESPONDE A:
1	Não é importante
2	Relativamente importante
3	Importante
4	Muito importante
5	Importantíssimo

Fonte: Elaboração da pesquisa

A partir da pontuação estabeleceu-se uma escala de comparação, proposta por Saaty (1987):

Quadro 9: Grau de importância de critérios

Critérios				
1	2	3	4	5
<b>Não é importante</b>	<b>Relativamente importante</b>	<b>Importante</b>	<b>Muito importante</b>	<b>Importantíssimo</b>
Irrelevante ou pode ser excluído	Pode ser considerado	Necessário a análise	Deve conter na análise	Extrema relevância à análise

Fonte: Dados da pesquisa

Cada respondente atribuiu o valor que lhe fosse coerente com a sua realidade e este número indicaria se a variável poderia ser relevante ou não para a sustentabilidade na agricultura familiar. Para que permanecessem os mais próximos da realidade de Matinhas e estes pudessem ser divididos nas respectivas dimensões ou contextos característicos, foi realizada a análise multicritério, utilizando a técnica de Análise Fatorial (AF) e Análise dos Componentes Principais. Para a primeira fase, esse tipo de procedimento foi escolhido com o objetivo de apresentar os indicadores característicos para o estudo de agricultura família na citricultura, sem a interferência do pesquisador. Partindo-se do princípio que os atores escolhem o que lhe é característico e ajudam no processo de análise.

A análise multicritério é caracterizada por utilizar um grande número de técnicas que utilizam simultaneamente todas as variáveis na interpretação do conjunto de dados. Para a análise estatística utilizou-se o *Software Statistical Package for Social Sciences for Windows* (SPSS Versão 13.0.). Cooper *et al* (2011) afirmam que o método pela ACP procura resumir a

informação que existe num conjunto de variáveis correlacionadas e conduz a uma única solução. O cálculo levou em consideração a medida de adequabilidade da amostra, Teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para demonstrar a confiabilidade do estudo, a matriz de correlação, que aponta os indicadores mais significativos, a matrix de comunalidades e o critério de Varimax que apresentam o número de variáveis reduzidas.

Para efeito da análise da sustentabilidade em um segundo momento a análise multicritério auxilia ao demonstrar o grau de relacionamento entre combinações de variáveis e também daquelas que possivelmente não se aplicarão a determinada situação.

Quanto a ACP esta descreve e transforma um conjunto original de variáveis em outro conjunto: os componentes principais (CP) de dimensões equivalentes. Possibilitando eliminar algumas variáveis originais que possuam pouca informação. (VICINI e SOUZA, 2005) Com relação a AF, esta analisa a estrutura das intercorrelações entre as variáveis explicáveis em termos de componentes latentes comuns denominadas fatores. Tem como objetivo reduzir os dados e identificar as relações entre as variáveis.

O estudo utilizou ambas as técnicas porque são aplicadas a um conjunto de variáveis, para descobrir quais dessas são mais relevantes. [...] Os fatores, que são gerados, são utilizados de maneira representativa do processo em estudo e utilizados para análises futuras. (VICINI e SOUZA, 2005, p.34)

Nesse sentido, após ser realizada análise multicritério, observou-se que as variáveis se agrupavam em três componentes latentes, indicando que poderiam estar inseridas de acordo com suas características. Posteriormente foi realizada análise separadamente ao qual é delineada no trabalho, desmembrando-se por componente. Dessa forma a análise fatorial (AF) e a análise dos componentes principais (ACP) foram realizadas separadamente, para que se apresentassem as variáveis agrupadas em cada fator e também as que possuíam pouca informação e podiam ser eliminadas da análise da sustentabilidade na produção familiar.

No trabalho de Tavares (2004) é caracterizado de acordo com quatros contextos, dessa forma este trabalho desmembra o último componente, dividindo-o para que o cálculo seja possível da forma indicada no modelo IDAS. O desmembramento do último componente não alterou os resultados.

Ao obter os componentes para sustentabilidade com suas respectivas variáveis foi elaborado um novo questionário<sup>11</sup> contendo os indicadores escolhidos pelos sujeitos da

---

<sup>11</sup> Ao final do trabalho consta o questionário citado.

pesquisa. As perguntas apresentam as características de cada indicador. O questionário é dividido de acordo com o número de variáveis inseridas em cada componente.

Para a análise da sustentabilidade, o próximo tópico descreverá os passos realizados.

### 3.2.2. Metodologia de análise da sustentabilidade da produção familiar

O questionário elaborado a partir dos indicadores propostos, neste estudo, foi aplicado no período compreendido entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013. Os produtores rurais foram visitados em suas residências, em cada comunidade pertencente ao município de Matinhas. Para título de interpretação e cálculo dos indicadores foi adaptado o modelo IDAS, proposto por Tavares (2004), que analisa sustentabilidade a nível de propriedade, utilizando uma metodologia de soma e ponderação ele inicia os cálculos do indicador até obter os valores para o componente da sustentabilidade.

O primeiro passo é a **avaliação por indicador**. Após obter as respostas dos produtores rurais, soma-se de cada indicador. Como cada variável tem uma unidade de medida diferente, ajusta-se seus valores considerando o valor mínimo de 0 (zero) e o valor máximo de 10 (dez), a fim de que eles possam ser somados dentro de cada componente.

Para tanto, os indicadores são transformados para uma escala decimal positiva, e depois ponderados. A soma e ponderação utiliza a fórmula matemática da proporção, por exemplo, se o indicador X tem valor máximo de 8, então o número corresponderá ao valor 10, caso na propriedade 1 (P1) obtenha o valor máximo de 5, este número será multiplicado por 10 e dividido pelo valor máximo suportado. Para transformar os indicadores na escala decimal, apresenta-se a fórmula aplicada:

Figura 4: Fórmula para escala decimal positiva

$$X = \frac{V_{\text{ind}} \cdot 10}{A}$$

X= Valor decimal positivo

$V_{\text{ind}}$ = Valor do indicador atribuído a propriedade

A= amplitude referente a cada indicador

Neste caso, X é o valor a ser calculado através da multiplicação do valor que determinada propriedade obteve para o indicador N. Onde A é o valor máximo aceito para o indicador naquele contexto. Para melhor auxiliar o trabalho do pesquisador, a fórmula utilizada foi inserida no *Microsoft Excel 2007* e calculada para todos os indicadores em cada propriedade. Este é o primeiro passo para a análise da sustentabilidade que apresenta valores compreendidos entre 0,0 (crítico) e 10,0 (ótimo), inserido em cinco categorias conceito.

Quadro 10: categorias conceito para avaliação por indicador

Crítico	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Valores de 0,0 a < 2,0	Valores de 2,0 a < 4,0	Valores de 4,0 a < 6,0	Valores de 6,0 a < 8,0	Valores de 8,0 a 10,0

Fonte: Tavares (2004) adaptado para o estudo

O segundo passo é a **avaliação por componente/dimensão**. Os indicadores são somados após a transformação na escala decimal positiva. Tavares (2004) considera que para a análise da sustentabilidade são necessários quatro Contextos (Socioterritorial; Socioeconômico; Gestão agrícola; e Recursos naturais) onde cada um dos contextos deverá ter o mesmo peso (25%). (TAVARES, 2004, P.180)

O autor considera como valor máximo ponderado por contexto o número 25. Nesse sentido é adotada a mesma escala, com cinco categorias conceito, que se inicia em 0,0 podendo significar que o contexto obteve conceito crítico até 25,0, considerando que o contexto obteve conceito ótimo.

Quadro 11: categorias conceito para avaliação por componente da sustentabilidade

Crítico	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Valores de 0,0 a < 5,0	Valores de 5,0 a < 10,0	Valores de 10,0 a < 15,0	Valores de 15,0 a < 20,0	Valores de 20,0 a 25,0

Fonte: Tavares (2004) adaptado para o estudo

Por último, realiza-se o cálculo final para a sustentabilidade da propriedade. Soma-se o valor ponderado de todos os contextos e é obtido o valor geral para a sustentabilidade. Os resultados obtidos por propriedade são classificados, também, em cinco categorias de avaliação. Os valores indicam em que situação se encontra a propriedade.

Quadro 12: categorias conceito para o índice da sustentabilidade por propriedade

<b>Crítico</b>	<b>Ruim</b>	<b>Regular</b>	<b>Bom</b>	<b>Ótimo</b>
Valores de 0,0 a < 20,0	Valores de 20,0 a < 40,0	Valores de 40,0 a < 60,0	Valores de 60,0 a < 80,0	Valores de 80,0 a 100,0

Fonte: Tavares (2004) adaptado para o estudo

A fim de obter os valores por indicador, por componente e índice geral da sustentabilidade na propriedade os cálculos foram realizados por meio da ferramenta *Microsoft Excel 2007*, facilitando a elaboração dos dados e compreensão dos resultados.

A partir do que foi descrito na metodologia, apresenta-se o capítulo com os resultados obtidos durante o estudo da produção familiar em Matinhas, Paraíba.

# **Capítulo 4**

## **Análise da sustentabilidade da produção agrícola familiar a partir da participação social**

---

## Capítulo 4 – Análise da sustentabilidade da produção agrícola familiar a partir da participação social

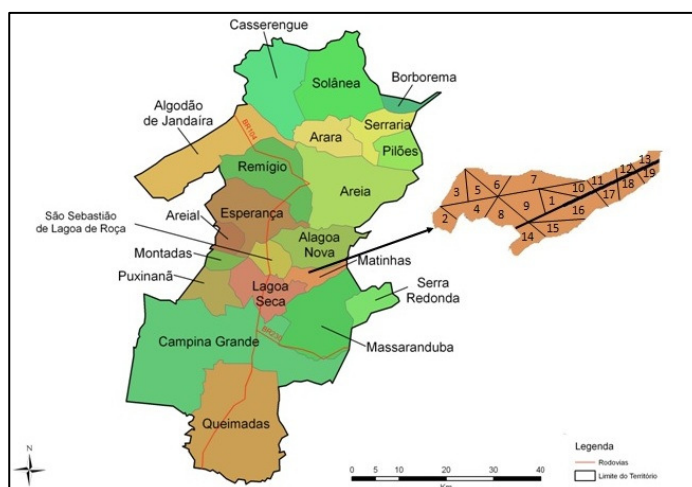
Este capítulo apresenta os resultados do estudo realizado com os produtores rurais no município de Matinhas, Paraíba.

### 4.1. Caracterização do território

O município de Matinhas foi estabelecido em 1997, e em 2003 passou a pertencer ao território da Borborema-PB. Dista 143 e 20 km de João Pessoa e Campina Grande, respectivamente. Está localizado na mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião do brejo paraibano. Geograficamente tem uma área de 38 km<sup>2</sup>. De acordo com a última pesquisa CEPEA<sup>12</sup> (2010) e IBGE (2010), é considerado um dos maiores produtores de tangerina do Nordeste e Brasil.

A figura seguinte apresenta a localização geográfica de Matinhas, limitando-se com os municípios de Massaranduba, Alagoa Grande, Lagoa Seca e São Sebastião de Lagoa de Roça. Está inserido nas seguintes coordenadas geográficas: 07° 07' 37" latitude Sul e 35° 45' 19" longitude Oeste. O principal acesso a sede do município se realiza pela BR-104 (Campina Grande-Lagoa Seca), seguindo pela rodovia estadual PB-097, após percorrer 10km segue-se a direita por uma estrada de terra existente.

Figura 5: Mapa de municípios no entorno de Matinhas



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Social adaptado para o estudo (2011)

<sup>12</sup> Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA)



A localidade encontra-se a uma altitude média de 300m acima do nível do mar, favorecendo a produção de citros. O município possui o clima tropical quente e úmido, apresentando verão seco, com uma temperatura mediana de 26° C. A localidade apresenta rios perenes, de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é considerado baixo. De acordo com a pesquisa de campo, observou-se que as 22 famílias produtoras tem cisternas em sua residência. A estação chuvosa principia em janeiro/fevereiro com término em setembro, favorecendo a colheita que se inicia em fins de maio e termina em setembro. As precipitações ocorrem de 900 a 1700 mm/ano, o que representa 7 a 9 meses de chuvas.

A vegetação é formada por florestas Subcaducifólica e Caducifólica, próprias das áreas agrestes, estas se caracterizam por perderem suas folhas em determinada estação do ano e restaurarem no período chuvoso. A perda de folhas ocorre para evitar a evaporação total de água nas plantas. Observou-se que a cobertura vegetal da referida área encontra-se modificada, em virtude das práticas agropecuárias é quase inexistente a vegetação natural nas propriedades.

Quanto ao solo, segundo o Ministério de Minas e Energia (2005), nas Superfícies suave onduladas a onduladas, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, fortemente drenados, ácidos a moderadamente ácidos e fertilidade natural média e ainda os Podzólicos, profundos e com textura argilosa, e fertilidade natural média a alta. Nas Elevações ocorrem os solos Litólicos, rasos, textura argilosa e fertilidade natural média. Nos Vales dos rios e riachos, ocorrem os Planossolos, medianamente profundos, imperfeitamente drenados, textura média/argilosa, moderadamente ácidos, fertilidade natural alta e problemas de sais. Ocorrem ainda Afloramentos de rochas.

Matinhas possui condições naturais favoráveis para a prática da agricultura, já que a citricultura se desenvolve substancialmente em regiões de clima ameno, desde que tenha solos adequados e regime pluvial. De acordo com pesquisadores como Tavares (2004) localidades como esta são denominadas de 'Celeiros', devido à fertilidade e aproveitamento agrícola dos seus solos.

De acordo com dados do IBGE (2010), o Nordeste tem destaque na produção agrícola familiar, por sua vez o município também apresenta um maior número de estabelecimentos de agricultura familiar em relação a não familiar. A tabela abaixo apresenta a área (ha) cultivada para o tipo de prática agrícola entre os tipos de estabelecimentos.

Tabela 1 – Estabelecimento e área da agricultura familiar e não familiar no Brasil, Nordeste, Paraíba e Matinhas.

AF no País, Região, Estado e Município	Agricultura familiar – Lei nº 11.326		Não familiar	
	Estabelecimentos	Área (ha)	Estabelecimentos	Área (ha)
<b>Brasil</b>	4 367 902	80 250 453	807 587	249 690 940
<b>Nordeste</b>	2 187 295	28 332 599	266 711	47 261 842
<b>Paraíba</b>	148 077	1 596 273	19 195	2 186 605
<b>Matinhas</b>	<b>736</b>	<b>2 624</b>	<b>82</b>	<b>1 008</b>

Fonte: Censo agropecuário, IBGE (2006)

Os dados acima apontam que a agricultura brasileira é realizada, quase que integralmente, por pequenos produtores familiares que detêm uma área até 5 vezes menor que o espaço destinado a produção não familiar. Muito embora este espaço não esteja distribuído equitativamente, é, a agricultura familiar que apresenta maior participação no PIB brasileiro.

A tabela acima demonstra que 736 estabelecimentos rurais, em Matinhas, são formados por agricultores familiares, os quais retiram da agricultura o seu sustento e a produção de excedentes. Com relação à produção não familiar ou patronal fica a participação de 82 estabelecimentos. Os números apontam que a produção de alimentos, em sua maioria, é realizada por agricultores familiares. Os dados demonstram também que a área do estabelecimento dedicada a produção familiar em Matinhas é o dobro da não familiar, porém está distribuído entre um número maior de proprietários, significando que a produção gerada é realizada por pequenos produtores.

#### 4.2. Caracterização do município de acordo com a população

De acordo com o último censo realizado pelo IBGE (2010), Matinhas apresenta uma população total de 4.321 habitantes, sendo que 682 residem na zona urbana e 3.639 na zona rural. Em relação à população brasileira nota-se que o município citado é tipicamente rural, com 84,2% de seus moradores residindo em sítios. A tabela abaixo apresenta os dados citados acerca da população do município.

Tabela 2 – População residente em Matinhas

Município	População residente					Razão de sexo (%)
	Total	Distribuição percentual (%)		Sexo		
		Situação do domicílio		Homem	Mulher	
		Urbana	Rural			
Brasil	190 755 799	84.4	15.6	49.0	51.0	96.0
<b>Matinhas</b>	4321	15,8 (682)	84,2 (3.639)	49,8	50,2	99,1

Fonte: dados IBGE (2010)

O percentual de divisão por gênero é caracterizado por 49,8% da população masculina e 50,2% feminina. Observa-se que há uma divisão equilibrada de homens e mulheres residentes na localidade. Com uma população tipicamente jovem, o município apresenta uma divisão equilibrada entre as faixas etárias da população total, sendo 68,5% com idade até 39 anos e 31,5% com idade superior a 40 anos.

A tabela aponta que em Matinhas ocorre o oposto da distribuição populacional do país, sendo o percentual aproximado inversamente. Por ser caracterizada pela ruralidade, a população está dividida em 18 comunidades ou sítios distribuídos no entorno da sede do município, listados abaixo.

Quadro 13 – Lista de sítios pertencentes ao município de Matinhas

Lista de Sítios de Matinhas	
Sítio Geraldo	Sítio Chã do Bálsamo
Sítio Catorze	Sítio Engenhoca
Sítio Camará	Sítio Gravatá
Sítio Brandão	Sítio Cachoeira de Pedra D'águas
Sítio Cachoeira do Gama	Sítio Cajueiro
Sítio Jurema	Sítio Jucá
Sítio Cosmo da Rocha	Sítio Oriente
Sítio Círculo Vizinho	Sítio Cajá
Sítio Juá	Sítio Juá de Baixo

Fonte: dados da pesquisa

Cada sítio tem pelo menos uma associação de moradores, em média com 50 sócios/famílias por associação. Não há uma divisão específica na dimensão de cada comunidade, algumas apresentam maior número de famílias com hectares distintos. Segundo

a Cooperativa de produtores de tangerina (Coopertange) não existe dados referentes ao tamanho e número de famílias em cada sítio.

O quadro seguinte apresenta a relação da população que reside em domicílios particulares e a porcentagem relativa de salários recebida por pessoas ativamente empregadas. O dado aponta o percentual de pessoas que recebem abaixo de um salário mínimo (R\$ 545,00 – valor de 2011), entre as populações urbana e rural.

Tabela 3 – População residente em domicílios particulares do município e sua renda

Município	População residente em domicílios particulares permanentes	Proporção de pessoas residentes em domicílios particulares permanentes, por classes selecionadas de rendimento mensal total domiciliar <i>per capita</i> nominal (%)			
		Até R\$70,00	Até 1/4 salário (= 127,50 R\$)	Até 1/2 salário (= 255,00 R\$)	Até 60% da mediana (= 225,00 R\$)
<b>Total</b>					
Brasil	182 577 071	6.3	15.7	36.8	30.4
<b>Matinhas</b>	<b>4 100</b>	<b>26.7</b>	<b>46.2</b>	<b>76.1</b>	<b>67.5</b>
<b>Urbana</b>					
Brasil	154 972 711	3.7	11.5	31.5	27.4
<b>Matinhas</b>	<b>664</b>	<b>16.7</b>	<b>40.7</b>	<b>71.4</b>	<b>62.1</b>
<b>Rural</b>					
Brasil	27 604 360	20.8	39.0	66.2	31.5
<b>Matinhas</b>	<b>3 436</b>	<b>28.7</b>	<b>47.3</b>	<b>77.0</b>	<b>40.2</b>

Fonte: Censo IBGE (2010)

De acordo com os dados acima e o observado na pesquisa de campo, ressalta-se que as famílias têm renda precária insuficiente. Os valores apontados são a proporção para os indivíduos inseridos em cada família e distribuídos em classes familiares. Da população total, 26,7% de pessoas de determinada classe familiar tem rendimento de até R\$ 70,00. Enquanto que 67,5% recebem R\$225,00. Os rendimentos retirados da agricultura ou de auxílios do governo são estritamente para o sustento da casa, impossibilitando o investimento em outros eventos, como vestuário, cursos ou atividades de lazer.

Em relação às condições de desenvolvimento humano da população, o IBGE (2000) apresenta dados característicos de uma localidade desamparada pelas políticas públicas. A tabela seguinte demonstra o índice que tem como objetivo apresentar indicadores relativos ao desenvolvimento humano, incluindo as dimensões renda, saúde e educação.

Quando uma população de determinada localidade tem renda equilibrada, acesso a condições de saúde que proporcionem longevidade e acesso aos meios de educação, os índices gerados apresentam dados positivos ao desenvolvimento, demonstrando que há

condições básicas ao bem estar social. Porém, os dados de Matinhas apontam que o município está abaixo da média do Brasil e da Paraíba.

Tabela 4 – Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Matinhas

<b>País, Estado e Município</b>	<b>IDHM</b>	<b>IDHM-Renda</b>	<b>IDHM-Longevidade</b>	<b>IDHM-Educação</b>
Brasil	0.766	0.723	0.727	0.849
Paraíba	0.661	0.609	0.636	0.737
<b>Matinhas</b>	<b>0.576</b>	<b>0.477</b>	<b>0.606</b>	<b>0.645</b>

Fonte: Dados IBGE (2000)

De acordo com o exposto acima, a população de Matinhas residente na zona rural e urbana sobrevive da agricultura e auxílios do governo impossibilitando uma melhoria na condição socioeconômica em virtude do rendimento escasso ocasionado pela seca. Quanto ao acesso aos serviços de saúde, a população tem direito a consultas no posto da cidade, porém dependendo do procedimento eles são transferidos para o município de Campina Grande. Já em relação à educação, o último censo apresentou que 31,6% da população total ainda é analfabeta. O dado do IDHM-educação é relativamente bom, pois as escolas e grupos do município possibilitam o acesso à educação do ensino fundamental ao médio. Este dado também tem relação com a redução considerável da taxa de analfabetismo nos últimos dez anos.

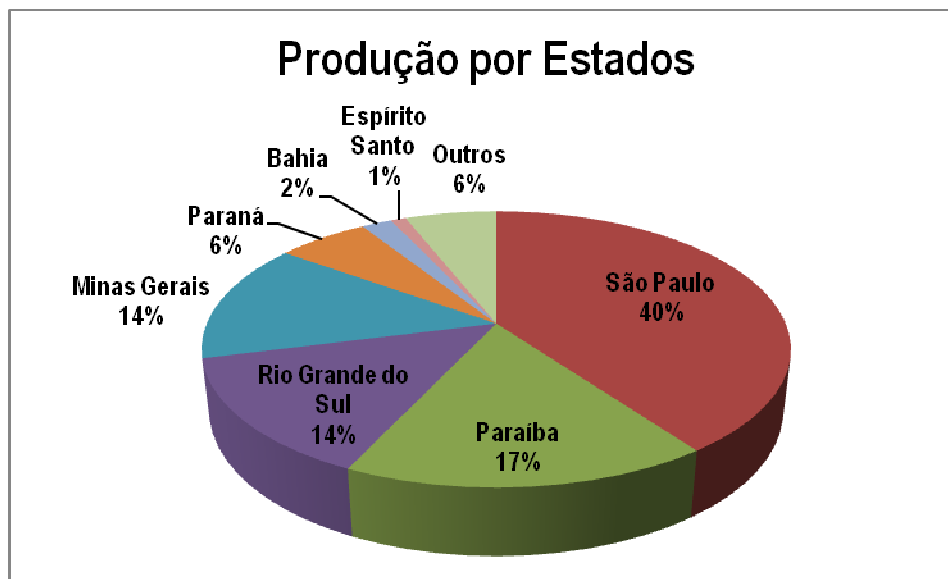
A partir do exposto anteriormente, o próximo tópico discorre sobre a produção de tangerina no país, nos estados brasileiros, e em Matinhas.

### **4.3. Produção de Tangerina no Brasil e por estados**

Historicamente, a produção da citricultura se iniciou no Brasil à época da colonização brasileira, a partir de 1530/40. (LOPES *et al*, 2007) Desde então as árvores frutíferas foram sendo espalhadas pelo país, até chegar no Nordeste. Produtores antigos de Matinhas relatam que o plantio de mudas na localidade se iniciou na década de 1990.

Segundo o IBGE (2006), sete estados se destacam com 94% da produção total de tangerina, sendo eles: São Paulo, Paraíba, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, Bahia e Espírito Santo. O gráfico seguinte apresenta o percentual de cada estado na produção total.

Gráfico 2 – Produção de tangerina por estados



Fonte: Dados IBGE 2006/CEPEA 2010

A fruticultura no país, na temporada 2010, representou um valor total de produção de R\$ 20,6 bilhões. O Brasil é, hoje, um dos maiores produtores mundiais de citros, apresentando uma produção de 18 101 708 toneladas em 2011. A Paraíba foi o 2º estado com maior produção de citros em 2006, como pode ser visto no gráfico acima. Já em relação ao Nordeste, a Paraíba se apresenta como principal estado produtor de tangerina, como pode ser observado na tabela 5.

Tabela 5 - Áreas destinada à colheita e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção de Tangerina, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação produtoras Brasil – 2010

Grande Região e Unidade da Federação	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1 000 R\$)
<b>Brasil</b>	61 670	57 571	1 122 730	19 501	566 780
<b>Nordeste</b>	3 815	3 815	41 267	10 817	17 216
<b>Maranhão</b>	23	23	68	2 956	46
<b>Piauí</b>	22	22	182	8 272	148
<b>Ceará</b>	333	333	2 207	6 627	1 162
<b>Rio Grande do Norte</b>	20	20	240	12 000	72
<b>Paraíba</b>	<b>1 892</b>	<b>1 892</b>	<b>14 436</b>	<b>7 630</b>	<b>4 999</b>
<b>Pernambuco</b>	333	333	3 366	10 108	2 663
<b>Sergipe</b>	431	431	6 586	15 280	2 314
<b>Bahia</b>	761	761	14 182	18 636	5 813

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2010.

O estado da Paraíba tem se destacado desde 2006 na produção de citros brasileira. De acordo com o dado apresentado, o estado produziu 14.436 toneladas do fruto numa área total de 1892 ha. Apesar de seu rendimento médio em kg/ha ser relativamente baixo em relação a estados como Pernambuco e Sergipe, a Paraíba obteve um valor maior de rendimento, com R\$ 4999,00. Depreende-se que o estado tem condições de ampliar sua produção e consequentemente o rendimento financeiro.

Uma boa justificativa para que o rendimento esteja abaixo de outros estados são problemas ocorridos com a seca na localidade, a pouca precipitação pluviométrica e diminuição nos reservatórios impossibilitou o crescimento do fruto, sendo colhido em tamanho pequeno ou médio.

A tabela seguinte ilustra os dados relativos à produção nos municípios paraibanos em relação ao estado.

Tabela 6 – Área para colheita, colhida, quantidade produzida e rendimento da produção nos municípios paraibanos

País, Região, Estado, Mesorregião, Microrregião e Municípios	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1 000 R\$)
Brasil	61 670	57 571	1 122 730	19 501	566 780
Nordeste	3 815	3 815	41 267	10 817	17 216
Paraíba	1 892	1 892	14 436	7 630	4 999
Agreste Paraibano	1 892	1 892	14 436	7 630	4 999
Esperança	300	300	1 900	6 333	1 330
Esperança	100	100	700	7 000	490
São Sebastião de Lagoa de Roça	200	200	1 200	6 000	840
Brejo Paraibano	1 450	1 450	11 600	8 000	3 480
Alagoa Nova	600	600	4 800	8 000	1 440
<b>Matinhas</b>	<b>850</b>	<b>850</b>	<b>6 800</b>	<b>8 000</b>	<b>2 040</b>
Campina Grande	142	142	936	6 591	189
Lagoa Seca	130	130	840	6 461	168
Massaranduba	8	8	64	8 000	13
Puxinanã	2	2	16	8 000	5
Serra Redonda	2	2	16	8 000	3

Fonte: Elaborado a partir de dados IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, produção agrícola Municipal 2010. (1) Quantidade produzida em 1 000 frutos e rendimento médio em frutos por hectare

A Paraíba apresenta 1,3% da participação na produção nacional, ficando o município com 0,63%. Isto significa que a participação do município em produção de toneladas e valor por venda é praticamente metade do que é adquirido no estado. Segundo o IBGE, o município foi responsável por 42,72% do Produto Interno Bruto (PIB) territorial no setor agropecuário.

A tabela acima demonstra que Matinhas tem destaque relevante entre os municípios paraibanos. Em 2010 sua produção atingiu 6 800 toneladas, com um valor de R\$ 2.040,00, isto significa que quase 50% dos frutos produzidos na Paraíba provêm do município.

O município, desde 2004, vem mostrando crescimento em sua produção, de 6000 toneladas produzidas aumentou para 6800, apesar de não haverem políticas públicas direcionadas aos produtores e sua produção. Em 2010, de acordo com o tamanho da propriedade, foram geradas de 50 até 20.000 caixas do fruto.

Da produção gerada em Matinhas, 95% dos frutos são destinados a outros estados e um pequeno volume fica na EMPASA (Empresa Paraibana de Abastecimento e Serviços Agrícolas) de Campina Grande. As principais cidades que recebem os citros são Natal-RN, Fortaleza-CE, Recife, Caruaru e Petrolina-PE, Juazeiro-BA, Maceió-AL, Guarabira, Soledade, Patos, Remígio, Itabaiana, Sousa, Pombal, Sapé e João Pessoa-PB.

De acordo com a Secretaria do Estado do Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca (SEDAP) a área destinada a colheita, 850 ha, está distribuída entre 611 produtores de



tangerina existentes na localidade, havendo variação de 0,5 ha a 50 ha, por proprietário de terra.

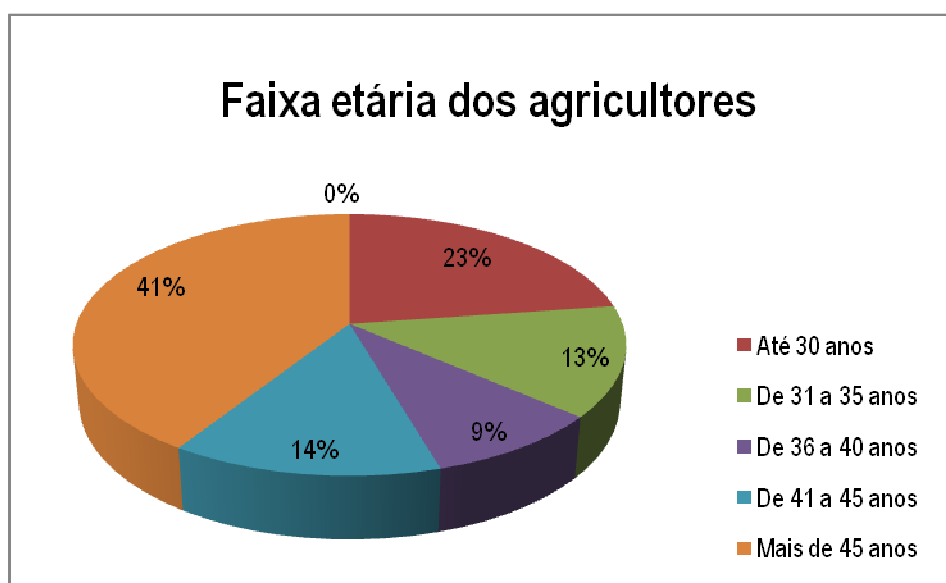
O tópico seguinte apresenta as características do agricultor no município.

#### 4.4. Perfil do produtor de tangerina em Matinhas

A produção de tangerinas em Matinhas é tipicamente minifúndio e familiar. Produtores antigos relatam que a produção cítrica vem sendo explorada desde 1996. As árvores frutíferas que foram plantadas com sementes pé franco (mudas obtidas do plantio de sementes, sem enxertia) são dos diversos grupos de citros: laranja comum, laranja mimo do céu, laranja pêra, tangerina dancy, tangerina ponkan, limão comum e limão galego. Já os pomares enxertados são constituídos predominantemente pela variedade do limão cravo, considerado mais resistente às intempéries natureza.

De acordo com os resultados da pesquisa, o produtor de tangerina em Matinhas caracteriza-se pela dedicação exclusiva à agricultura e o trabalho com a cultura de citros. O sistema é gerido e organizado pelos chefes da família, geralmente o homem mais velho da casa. O gráfico abaixo aponta a idade do produtor familiar de Matinhas, demonstrando a relação de quem produz agricultura atualmente.

Gráfico 3 - Idade dos produtores

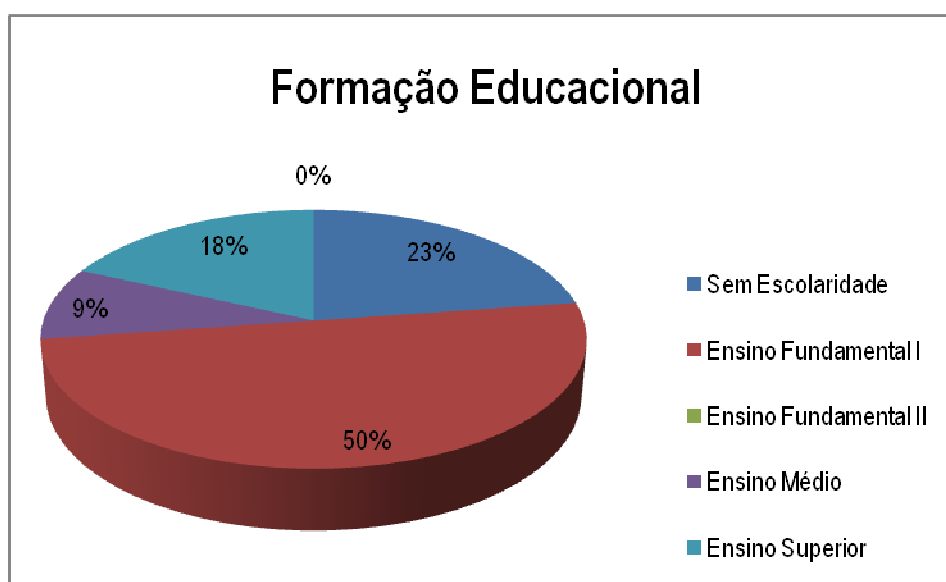


Fonte: Dados da pesquisa

Dos 22 agricultores observa-se uma variação entre a faixa etária de cada chefe de família, 41% tem idade superior a 45 anos, enquanto apenas 23% apresenta idade inferior ou igual a 30 anos. O dado aponta que agricultura atual é praticada por pessoas mais velhas, em processo de aposentadoria ou inclusas já no benefício. O alimento retirado da agricultura para distintas famílias brasileiras é produzido por aquele que já necessita do descanso no trabalho.

Em relação a educação, as famílias relataram a importância do estudo para a formação do indivíduo, porém não tiveram oportunidade suficiente para finalizar as séries escolares. O gráfico seguinte demonstra o percentual dos produtores que tiveram acesso à educação e puderam concluir os estudos bem como aqueles que não têm escolaridade.

Gráfico 4 - Formação educacional dos produtores



Fonte: Dados da pesquisa

Dos 22 questionários aplicados, 23% dos produtores não puderam estudar, em virtude das condições que viviam enquanto jovens, e por isso somente sabem assinar o nome. 50% tiveram acesso à escola e cursaram desde a 1ª série até a 4ª série do ensino fundamental, porém também demonstraram não ter informação acerca de conhecimentos básicos, como ler, escrever e realizar cálculos. Um dado relevante está nos 18% que cursam ou cursaram o ensino superior, chefes de família relativamente jovens e que buscam melhorar a prática na agricultura. Este valor supera os 9% que indicam os que cursaram o ensino médio.

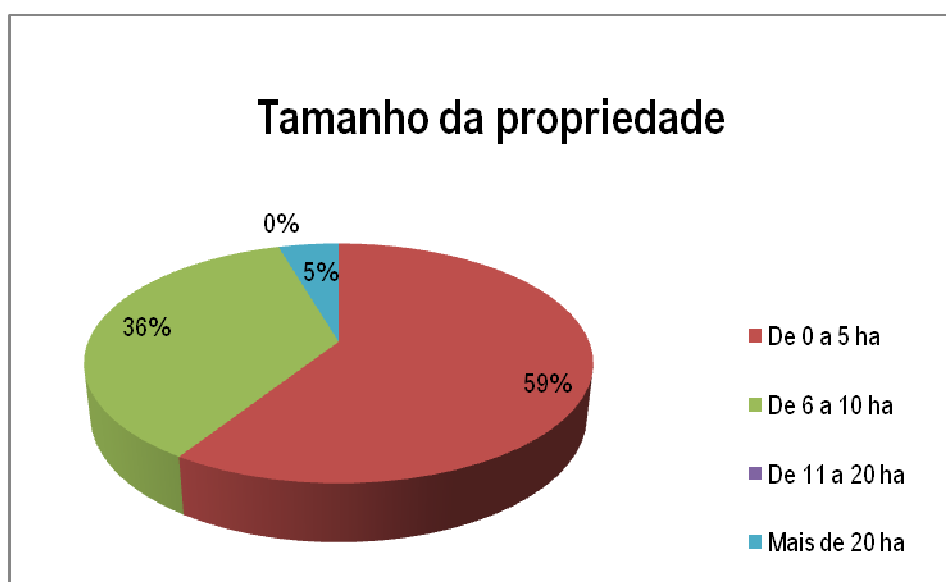
O gráfico apresenta que mais da metade dos chefes das famílias entrevistados não tem estudo, visto que 73% (23% + 50%) não tiveram oportunidade para terminar o fundamental.

Os dados apontam uma realidade característica da grande maioria dos agricultores do Nordeste, homens e mulheres que tiveram sua infância interrompida para trabalhar na lavoura e adquirir o sustento para toda a família, em Matinhas esta realidade não é diferente.

Embora os chefes da casa não tenham estudado, eles reconhecem esta importância e incentivam seus filhos a continuar na escola. Uma observação importante é o fato de também haver incentivo para cursar faculdade, e não permanecer somente no campo, trazendo o conhecimento de mundo para a realidade da produção agrícola.

Em relação ao tamanho da propriedade de cada família, o gráfico abaixo demonstra esta variação, caracterizando-os de pequeno produtor a grande produtor rural.

Gráfico 5 - Tamanho da propriedade dos agricultores



Fonte: Dados da pesquisa

Os dados apontam que 59% das propriedades tem entre 0ha e 5ha, depreende-se que a produção agrícola familiar ainda é formada por pequenos produtores. Observa-se que 36% apresentam tamanho mediano, porém de acordo com pesquisa de campo ainda estão inseridos na característica de pequeno produtor, já que seus terrenos são tipicamente acidentados, impossibilitando o aproveitamento do espaço. O alimento que é vendido para os lares brasileiros é produzido em pequenas propriedades e por famílias que dependem desse trabalho para sobreviver.

Ressalta-se também que 5% dos agricultores têm acima de 20 hectares de propriedade. De acordo com a SEDAP (Secretaria do Estado do Desenvolvimento Agropecuário e da

Pesca) existem produtores com até 50 hectares de propriedade, porém estes não fizeram parte da pesquisa.

Em relação à diversificação de culturas, os produtores trabalham diretamente com a tangerina para a venda e milho, feijão e mandioca para consumo próprio. Observa-se que todas as famílias produzem estes tipos de cultura para consumo próprio e venda. Os produtores relataram que a comercialização da tangerina se realiza na propriedade por meio de intermediários locais, os chamados atravessadores, enfraquecendo o rendimento da família que vende seu produto abaixo do valor de mercado e ficam dependentes.

A fim de superar os impactos ambientais, como o ataque de pragas aos pomares, e melhorar sua renda, cinco produtores relataram utilizar fórmula caseira para borrifar os pomares. Constituída de água, açúcar e “remédio” (agrotóxico), a mistura é colocada em garrafas pet ao lado da planta, segundo eles isto serve para atrair as pragas, que morrem antes de atacar o fruto. A mistura caseira, segundo o produtor José Dantas, não agride a planta e nem o fruto, e tem mostrado resultados desde que ele a vem utilizando.

De acordo com a Coopertange (Cooperativa dos Produtores de Tangerina), os produtores utilizam de algumas fórmulas caseiras, em grande maioria com carrapaticida (utilizado para veterinária), sem a supervisão de assistência técnica.

Figura 6 – Mistura utilizada por alguns produtores contra as pragas



Fonte: Dados da pesquisa. Sítio Camará/José Amauri Dantas

Ao responderem o questionário, os agricultores afirmaram não utilizar de agrotóxicos para borrifar diretamente a planta, elaboram tais fórmulas na expectativa de que seus pomares não se contaminem. Esta atitude é realizada em virtude de não haver assistência técnica atuante que oriente a ação dos produtores. Como consequência pela falta de conhecimento, os produtores não realizam análise de solo e eventualmente utilizam adubação orgânica ou com esterco bovino.

Foi observada a predominância de plantas que protegem o solo no entorno dos pomares, porém o técnico agropecuário e a coopertange relataram que há retirada dessa proteção para limpeza da terra. Esta ação prejudica o solo, impossibilitando que a água da chuva fique retida no local. Ao ocorrer escoamento de quase todo o recurso hídrico a planta não absorve o suficiente para seus frutos e para mantê-la durante o período da seca.

Com relação a preservação ambiental, foi observado que não existem práticas de proteção a vegetação nativa e aos animais silvestres. O exposto anterior corrobora com esta afirmação ao apontar que os agricultores trabalham com manejo inadequado e priorizam o trabalho em si, esquecendo-se que o meio ambiente sofre impactos por suas ações.

Buscando melhorar as condições sociais e econômicas do pequeno produtor e da produção de tangerina no município, bem como incentivar uma prática ecológica, estão sendo construídos dois espaços para a produção de muda, seleção dos frutos e elaboração de sucos e compotas. Abaixo segue figura representativa.

Figura 7 – Estufa e *packing house* (casa de embalagem)



Fonte: dados da pesquisa

A imagem acima representa o trabalho realizado pela cooperativa. Com recursos do governo, está sendo construída uma estufa para a produção de mudas variadas e de qualidade

a serem doadas aos produtores. Além da construção da estufa há também a de um *packing house*, conhecido como casa de empacotamento, o local será direcionado a separação das tangerinas, entre as consideradas boas e ruins para a venda, bem como seu empacotamento. Com isto busca-se também produzir sucos, doces e outras iguarias da culinária, realizadas com as tangerinas que forem descartadas para a venda.

Com uma produção de qualidade busca-se atrair o consumo da população local e circunvizinhas, evitando também a inserção de atravessadores ou intermediários nas propriedades.

#### **4.5. Determinação dos indicadores de sustentabilidade**

Este tópico apresenta a determinação dos indicadores a partir do cálculo realizado com a análise multicritério.

##### **4.5.1. Determinação dos indicadores socioterritoriais**

Para determinar os indicadores no componente socioterritorial foi realizada análise multicritério, com base em 55 observações, utilizando-se 26 variáveis, listadas abaixo:

Quadro 14 – Lista de variáveis socioterritoriais

<b>Dimensão Socioterritorial</b>	
<b>26 variáveis</b>	
V01 - Grau de escolaridade	
V02 - Local de residência	
V03 - Número de pessoas que trabalham	
V04 - Distância da propriedade para o município	
V05 - Tempo de posse da propriedade	
V06 - Área da propriedade	
V07 - Acesso a rede de energia elétrica	
V08 - Disponibilidade de água na propriedade	
V09 - Característica do banheiro	
V10 - Acesso a serviços de saúde	
V11 - Acesso a serviços de educação	
V12 - Acesso aos meios de transporte	
V13 - Atividade de cultura, esporte e lazer	
V14 - Integração social	
V15 - Valorização dos produtos	
V16 - Relações de trabalho com a cooperativa	
V17 - Contribuição à geração de empregos	
V18 - Participação em cooperativas	
V19 - Tipos de serviços cooperativos	
V20 - Contribuição da cooperativa	
V21 - Assistência técnica	
V22 - Distribuição de mudas	
V23 - Acesso ao PRONAF	
V24 - Programa de revitalização da citricultura no Estado	
V25 - Políticas adotadas	
V26 - Êxodo rural	

Fonte: dados da pesquisa

Primariamente foi testada a estrutura 1, composta pelas variáveis acima citadas. Os itens foram introduzidos numa Análise dos Componentes Principais (ACP), cujos coeficientes de adequabilidade amostral ( $KMO=0,63$ ; Bartlett  $\chi^2=944,863$ ;  $p<0,001$ ) indicam a fatorabilidade do conjunto. O quadro a seguir expõe a medida de adequação da amostra. A partir do teste de Kaiser-Meyer-Olkin a confiabilidade do estudo está confirmada. O KMO, serve para avaliar a entrada de variáveis, se obtiver valores entre 0,5 e 0,9 a análise fatorial é considerada adequada, Hair et al. (2003)

Quadro 15 – Teste de Kaiser para o componente socioterritorial

<b>Teste de KMO e Bartlett</b>		
<b>Medida da adequabilidade amostral de Kaiser-Meyer-Olkin</b>		0.627
<b>Teste de esfericidade de Bartlett's</b>	Aprox. Qui-quadrado	944.863
	df	351
	Sig.	0.000

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com os dados acima, depreende-se que as variáveis inseridas para a análise são suficientes a redução de fatores. O teste de *Barlett* apresenta que a matriz de correlações não é uma matriz de identidade, neste caso há relações entre as variáveis.

A tabela seguinte expõe o teste de correlação entre as variáveis inseridas na ACP. De acordo com a análise, constata-se correlações significativas entre as variáveis, considerando como importante as variáveis que apresentaram coeficiente de correlação com um valor absoluto igual ou maior que 0,5.

Tabela 7 – Matrix de correlação – variáveis socioterritoriais



	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25	V26
V01	1,000																									
V02	0,520	1,000																								
V03	0,414	0,427	1,000																							
V04	0,144	0,201	0,332	1,000																						
V05	0,254	0,285	0,454	0,319	1,000																					
V06	0,155	0,203	0,136	0,327	0,338	1,000																				
V07	0,106	0,199	0,139	0,219	0,134	0,002	1,000																			
V08	0,032	-0,212	-0,132	0,201	0,088	0,170	0,434	1,000																		
V09	0,232	-0,001	0,013	0,233	0,283	0,462	0,446	0,515	1,000																	
V10	0,328	0,117	0,349	0,116	0,297	0,275	0,470	0,319	0,561	1,000																
V11	0,456	0,128	0,212	0,064	0,074	0,166	0,350	0,366	0,485	0,683	1,000															
V12	0,313	0,131	0,196	0,149	0,167	0,033	0,596	0,419	0,451	0,623	0,588	1,000														
V13	0,235	0,060	0,186	0,137	0,292	0,265	0,525	0,455	0,699	0,744	0,662	0,553	1,000													
V14	0,237	0,024	0,415	0,126	0,217	0,197	0,263	0,086	0,272	0,474	0,470	0,436	0,450	1,000												
V15	0,169	0,319	0,305	0,157	0,219	0,043	0,325	0,133	0,115	0,267	0,271	0,355	0,266	0,312	1,000											
V16	0,017	0,205	0,292	0,272	0,153	0,024	0,271	0,038	0,089	0,050	0,250	0,342	0,157	0,350	0,511	1,000										
V17	-0,010	-0,154	0,270	0,266	0,103	-0,055	0,243	0,277	0,210	0,146	0,195	0,397	0,211	0,303	0,403	0,688	1,000									
V18	-0,023	-0,045	0,155	0,395	0,185	0,166	0,082	0,230	0,198	0,038	0,073	0,082	0,219	0,190	0,514	0,381	0,484	1,000								
V19	0,244	0,257	0,390	0,242	0,376	0,167	0,179	0,064	0,211	0,208	0,228	0,362	0,334	0,404	0,749	0,568	0,518	0,647	1,000							
V20	0,167	0,076	0,381	0,134	0,166	0,041	0,183	0,165	0,239	0,248	0,313	0,452	0,349	0,446	0,547	0,597	0,511	0,471	0,711	1,000						
V21	-0,172	-0,148	0,239	0,291	0,184	0,040	0,215	0,420	0,076	0,076	0,084	0,055	0,247	0,083	0,463	0,432	0,448	0,582	0,455	0,431	1,000					
V22	-0,315	-0,206	0,041	0,327	0,154	0,037	0,138	0,259	-0,075	-0,177	-0,197	-0,169	0,006	-0,017	0,043	0,242	0,434	0,387	0,098	0,008	0,428	1,000				
V23	-0,355	-0,183	0,111	0,331	0,018	-0,117	0,133	0,146	-0,081	-0,107	-0,133	-0,121	-0,070	-0,022	0,151	0,354	0,493	0,407	0,096	0,103	0,449	0,751	1,000			
V24	0,140	0,060	0,240	0,339	0,181	0,084	0,081	0,027	0,084	0,052	0,212	0,128	0,207	0,150	0,135	0,523	0,518	0,348	0,278	0,225	0,395	0,330	0,374	1,000		
V25	0,070	-0,076	0,022	0,357	0,191	0,114	-0,133	0,104	0,061	0,096	0,195	0,054	0,003	-0,031	0,000	0,297	0,316	0,236	0,105	0,010	0,272	0,256	0,286	0,593	1,000	
V26	-0,095	-0,124	0,044	0,240	-0,024	0,011	0,166	0,262	0,098	-0,078	0,120	0,107	0,106	0,077	0,073	0,388	0,594	0,394	0,167	0,299	0,370	0,503	0,562	0,610	0,430	1,000

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o exposto acima, pode-se compreender a aproximação de algumas variáveis em relação a outras.

- V01 (Grau de escolaridade) com V02 (Local de residência) – a relação pode indicar que o nível de escolaridade do indivíduo é influenciado pelo lugar em que ele reside;
- V07 (Acesso a rede de energia elétrica) com V12 (Acesso aos meios de transporte) e V13 (Atividade de cultura, esporte e lazer) – estas variáveis indicam que suas características se aproximam e podem possibilitar melhoria das condições sociais do homem;
- V08 (Disponibilidade de água na propriedade) com V09 (Característica do banheiro) – a relação entre as variáveis diz respeito à quantidade de água para que exista banheiro adequado à família, se o banheiro é dentro da residência isto pode indicar que há abundância de água para realização de necessidades fisiológicas e banho;
- V09 (Característica do banheiro) com V10 (Acesso a serviços de saúde) e V13 (Atividade de cultura, esporte e lazer) – o uso do tipo de banheiro está relacionado com a orientação e a supervisão de profissionais de saúde em sua residência, visando melhoria nas práticas de higiene. O meio em que o indivíduo está inserido (higiene, esporte, lazer) contribui positivamente para sua qualidade de vida;
- V10 (Acesso a serviços de saúde) com V11 (Acesso a serviços de educação), V12 (Acesso aos meios de transporte) e V13 (Atividade de cultura, esporte e lazer) – o exposto citado acima também é válido para esta relação, as variáveis apontam a necessidade de condições básicas para ter qualidade de vida;
- V11 (Acesso a serviços de educação) com V12 (Acesso aos meios de transporte) e V13 (Atividade de cultura, esporte e lazer) – para haver a possibilidade de ampliação de conhecimento, é preciso que os órgãos públicos subsidiem os transportes e atividades de lazer gratuitas;
- V12 (Acesso aos meios de transporte) com V13 (Atividade de cultura, esporte e lazer) – a possibilidade de acesso a transportes públicos pode ocasionar as práticas de lazer;
- V15 (Valorização dos produtos) com V19 (Tipos de serviços cooperativos) e V20 (Contribuição da cooperativa) – se a cooperativa realiza o que propõe aos participantes e contribui para o trabalho no campo, isto pode indicar que os

produtos são valorizados e sua venda ocorre diretamente ao consumidor, impossibilitando a existência de atravessadores;

- V16 (Relações de trabalho com a cooperativa) com V17 (Contribuição à geração de empregos), V19 (Tipos de serviços cooperativos), V20 (Contribuição da cooperativa) e V25 (Programa de revitalização da citricultura no Estado) – a relação pode indicar a existência de ações ou políticas direcionadas a citricultura que contribuem para melhorar as condições de trabalho no campo;
- V17 (Contribuição à geração de empregos) com V19 (Tipos de serviços cooperativos), V20 (Contribuição da cooperativa), V25 (Programa de revitalização da citricultura no Estado) e V27 (Êxodo rural) – as ações realizadas pelo governo e pela cooperativa podem indicar e contribuir para geração de emprego e diminuição do êxodo rural;
- V18 (Participação em cooperativas) com V19 (Tipos de serviços cooperativos) – a inserção dos agricultores na cooperativa tem relação com o que esta oferece para o beneficiado;
- V19 (Tipos de serviços cooperativos) com V20 (Contribuição da cooperativa) – o número de serviços da cooperativa pode indicar se esta contribui para a melhoria do trabalho no campo;
- V22 (Distribuição de mudas) com V23 (Acesso ao PRONAF) e V26 (Êxodo rural) – se há distribuição de mudas aos produtores isto indica que existe incentivo à produção de tangerina e conseqüentemente pode inexistir êxodo rural;
- V23 (Acesso ao PRONAF) com V26 (Êxodo rural) – se a atividade agrícola necessita de investimentos e o agricultor utiliza dos créditos do governo isto pode indicar que ele não quer abandonar seu trabalho, diminuindo ou contendo o êxodo rural;
- V24 (Programa de revitalização da citricultura no Estado) com V25 (Políticas adotadas) e V26 (Êxodo rural) – se há políticas para a citricultura no estado isto indica que o êxodo rural pode ser um fator que não exista ou esteja contido.

A tabela seguinte apresenta a matriz de comunalidades e a relação do critério de variância. As 26 variáveis estudadas atendem ao critério de explicação suficiente da variância, pois apresentam percentuais acima de 60%, demonstrando que elas têm boa relação entre si.

Tabela 8 – Matrix de comunalidades – variáveis socioterritoriais

Comunalidades		
	Inicial	Extração
V01	1.000	0.669
V02	1.000	0.845
V03	1.000	0.772
V04	1.000	0.569
V05	1.000	0.619
V06	1.000	0.665
V07	1.000	0.846
V08	1.000	0.745
V09	1.000	0.752
V10	1.000	0.779
V11	1.000	0.749
V12	1.000	0.760
V13	1.000	0.777
V14	1.000	0.747
V15	1.000	0.778
V16	1.000	0.713
V17	1.000	0.755
V18	1.000	0.754
V19	1.000	0.873
V20	1.000	0.755
V21	1.000	0.636
V22	1.000	0.838
V23	1.000	0.782
V24	1.000	0.768
V25	1.000	0.753
V26	1.000	0.702

Método de extração: Análise dos Componentes Principais.

Fonte: dados da pesquisa

A comunalidade é a proporção de variância comum presente numa variável. Quando as variáveis apresentam números aproximados na extração significa que estão interligadas. A comunalidade é medida pela proporção da variância explicada pelos fatores extraídos. Neste caso, por exemplo, V01 apresenta variância de 0.669 em relação as 25 variáveis restantes, bem como V19 apresenta 0.873 de variância em relação as 25 variáveis existentes.

Para a extração dos componentes foi considerado, primeiramente, o critério de Kaiser, que considera os Componentes com autovalores iguais ou superiores a 1. Com base neste critério, a tabela seguinte, demonstrou uma solução pouco parcimoniosa, composta de seis fatores que explicam conjuntamente 75,047% da variância.

Tabela 9 - Autovalores e variância explicada de cada fator – Variáveis socioterritoriais

Variância Total									
Com.	Autovalores iniciais			Soma de extração de cargas Squared			Somadas de rotação de cargas Squared		
	Total	% de Variância	Acumulativo %	Total	% de Variância	Acumulativo %	Total	% de Variância	Acumulativo %
1	7.220	26.742	26.742	7.220	26.742	26.742	4.398	16.290	16.290
2	4.638	17.179	43.921	4.638	17.179	43.921	4.033	14.939	31.228
3	2.483	9.198	53.118	2.483	9.198	53.118	3.773	13.976	45.204
4	2.009	7.441	60.559	2.009	7.441	60.559	2.483	9.198	54.401
5	1.584	5.867	66.427	1.584	5.867	66.427	2.010	7.444	61.845
6	1.282	4.747	75.047	1.046	3.873	75.047	1.666	6.171	75.047
7	1.046	3.873	77.174						
8	0.833	3.083	78.130						
9	0.702	2.601	80.731						
10	0.678	2.513	83.244						
11	0.661	2.449	85.693						
12	0.556	2.061	87.754						
13	0.511	1.894	89.648						
14	0.442	1.636	91.284						
15	0.370	1.369	92.653						
16	0.343	1.271	93.924						
17	0.283	1.048	94.972						
18	0.225	0.833	95.805						
19	0.205	0.758	96.563						
20	0.200	0.742	97.305						
21	0.192	0.712	98.017						
22	0.128	0.472	99.031						
23	0.086	0.320	99.351						
24	0.082	0.305	99.656						
25	0.063	0.234	99.890						
26	0.030	0.110	100.000						

Método de extração: Análise dos Componentes Principais

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com a tabela acima, o estudo da análise multicritério, aplicada as 26 variáveis, reduz em seis fatores latentes. As variáveis se agrupam a partir de características semelhantes. O percentual indica que os fatores reduzidos podem caracterizar todas as variáveis, inserindo-as em cada fator latente.

A tabela seguinte corrobora com a afirmação anterior ao apresentar cada variável inserida e agrupada em fatores diferentes. A partir da rotação Varimax e Análise dos Componentes Principais (ACP), como pode-se observar o primeiro fator e o segundo fatores agruparam sete variáveis, cada, com cargas fatoriais entre 0,5 e 0,8; O terceiro fator agrupou cinco variáveis, com cargas fatoriais entre 0,6 e 0,8; o quarto, quinto e sexto fatores agruparam duas variáveis, cada, com cargas fatoriais entre 0,5 e 0,8. Apenas uma variável apresentou carga fatorial abaixo ou igual a 0,4 entre todos os fatores, e foi suprimida.

Tabela 10 – Método de extração – ACP em variáveis socioterritoriais

Matrix dos Componentes rotacionados						
	Componentes					
	1	2	3	4	5	6
Atividade de cultura, esporte e lazer	0.811					
Acesso a serviços de saúde	0.771					0.345
Acesso aos meios de transporte	0.761					
Característica do banheiro	0.743				0.418	
Acesso a rede de energia elétrica	0.734		0.316	0.336		
Acesso a serviços de educação	0.723					
Disponibilidade de água na propriedade	0.681					-0.380
Tipos de serviços cooperativos		0.874				
Valorização dos produtos		0.810				
Contribuição da cooperativa		0.781				
Participação em cooperativas		0.721	0.305			
Relações de trabalho com a cooperativa		0.624				
Assistência técnica		0.607	0.440			
Contribuição à geração de empregos		0.535	0.380			
Distribuição de mudas			0.889			
Acesso ao PRONAF			0.822			
Políticas adotadas			0.832			
Programa de revitalização da citricultura no Estado			0.789			
Êxodo rural			0.612			
Local de residência				0.889		
Grau de escolaridade			-0.429	0.568		
Área da propriedade					0.790	
Tempo de posse da propriedade				0.337	0.582	0.316
Distância da propriedade para o município			0.386	0.371	0.409	
Integração social	0.395					0.706
Número de pessoas que trabalham				0.484		0.663

Método de extração: Análise dos Componentes Principais

Método de Rotação: Varimax com normalização Kaiser

a. Rotação convergida em 6 iterações.

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela ilustra o resultado final para a redução de fatores latentes das variáveis inseridas na análise multicritério para a estrutura 1. A partir do que foi descrito na tabela de

correlações (tabela 7) anteriormente, o componente da matriz rotacionada corrobora com tais afirmações.

As variáveis agrupadas no fator 1 tem relação com a qualidade de vida do indivíduo, bem como o fator 2 apresenta a relação das atividades da cooperativa com a melhoria de condições para o trabalho na lavoura; já o fator 3 agrupou variáveis indicativas de políticas agrícolas; o fator 4 apresenta a relação da escolaridade e da moradia; o fator 5 demonstra a relação do tempo de posse da propriedade com o seu tamanho; por último, o fator 6 apresenta que a quantidade de trabalhadores por propriedade tem relação com a integração entre moradores e comunidade.

A única variável suprimida, distância da propriedade a sede do município, não apresentou correlação com as demais variáveis, ocasionando dessa forma um valor de cargas fatoriais consideradas irrelevantes para o estudo em questão. Neste estudo ela foi suprimida, porém não impossibilita sua inserção em pesquisas futuras. É a análise multicritério que reduz e extrai os fatores característicos para determinado estudo.

O tópico seguinte traz a realização da análise com a segunda estrutura.

#### **4.5.2. Determinação dos indicadores socioeconômicos**

Para determinar os indicadores no componente socioeconômico foi realizada análise multicritério, com base nas 55 observações, utilizando-se 15 variáveis com características latentes.

Quadro 16 - Lista de variáveis socioeconômicas

<b>Componente Socioeconômico</b>	
<b>15 variáveis</b>	
V27 - Renda proveniente da tangerina	
V28 - Rendas não agrícolas	
V29 - Sensação de segurança na atividade	
V30 - Acesso a informação por TV, livros ou revistas	
V31 - Participação em entidades	
V32 - Identidade como agricultor	
V33 - Viabilidade econômica	
V34 - Autonomia financeira	
V35 - Eficiência do processo produtivo	
V36 - Influência da família para o êxito da propriedade rural	
V37 - Produtividade	
V38 - Produção agrícola	
V39 - Produtividade do trabalho/ número de trabalhadores	
V40 - Dependência financeira	
V41 - População economicamente ativa desempregada na família	

Fonte: dados da pesquisa

Foi testada a estrutura, que apresentou coeficientes de adequabilidade amostral (KMO=0,78; Bartlett  $\chi^2=345,517$ ;  $p<0,001$ ) indicando a fatorabilidade dos itens submetidos à ACP. De modo análogo ao efetuado com a estrutura anterior, para a extração dos fatores foi considerado, primeiramente, o critério de Kaiser, que os considera com autovalores iguais ou superiores a 1.

Quadro 17 – Teste de Kaiser para o componente socioeconômico

<b>Teste de KMO e Bartlett</b>		
<b>Medida da adequabilidade amostral de Kaiser-Meyer-Olkin</b>		0.769
<b>Teste de esfericidade de Bartlett's</b>	Aprox. Qui-quadrado	345.517
	df	120
	Sig.	0.000

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com os dados acima, depreende-se que as variáveis inseridas são suficientes para a redução de fatores. O teste de *Barllet* apresenta significância, com  $p<0,001$  indicando que é possível proceder com a análise multicritério.

De acordo com a análise de correlação, constata-se correlações relevantes, considerando como importante as variáveis que apresentaram coeficiente de correlação com um valor absoluto igual ou maior que 0,5. A tabela seguinte apresenta os dados característicos para as correlações entre as 15 variáveis.



Tabela 11 – Matrix de correlação – variáveis socioeconômicas

	V27	V28	V29	V30	V31	V32	V33	V34	V35	V36	V37	V38	V39	V40	V41
V27	1,000														
V28	0,055	1,000													
V29	0,137	0,429	1,000												
V30	-0,120	0,240	0,231	1,000											
V31	0,041	0,417	0,391	0,064	1,000										
V32	-0,012	0,127	0,213	0,313	0,357	1,000									
V33	0,199	0,243	0,098	0,257	-0,001	0,328	1,000								
V34	0,265	0,300	0,236	0,245	0,087	0,238	0,628	1,000							
V35	0,162	0,308	0,223	0,239	0,102	0,539	0,731	0,513	1,000						
V36	0,311	0,043	0,131	0,051	0,138	0,277	-0,042	0,118	0,014	1,000					
V37	0,224	0,386	0,244	0,173	0,165	0,149	0,618	0,625	0,453	0,125	1,000				
V38	0,120	0,568	0,333	0,161	0,396	0,383	0,401	0,369	0,560	0,303	0,563	1,000			
V39	0,201	0,330	0,160	0,067	0,301	0,240	0,406	0,304	0,414	0,235	0,440	0,460	1,000		
V40	0,143	0,331	0,211	-0,001	0,325	0,257	0,100	0,060	0,319	0,096	0,164	0,411	0,410	1,000	
V41	-0,009	0,368	0,289	0,112	0,297	0,300	0,445	0,295	0,554	-0,007	0,422	0,488	0,567	0,564	1,000

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com a tabela, observa-se correlação entre:

- V28 (rendas não agrícolas) com V38 (produção agrícola) – a possibilidade de obter rendas extras da agricultura pode influenciar na quantidade total da produção agrícola;
- V32 (Identidade como agricultor) com V35 (Eficiência no processo produtivo) – quando o produtor se identifica como profissional e está feliz no trabalho ele pode ampliar a eficiência no processo de produção;
- V33 (Viabilidade econômica) com V34 (Autonomia financeira), V35 (Eficiência no processo produtivo) e V37 (Produtividade) – se a realização da atividade é eficiente e produtiva isto possibilita viabilidade financeira e consequentemente indicará inexistência auxílios do governo ou empréstimos;
- V34 (Autonomia financeira) com V35 (Eficiência no processo produtivo) e V37 (Produtividade) – a autonomia financeira é resultado de um trabalho eficiente e produtivo;
- V35 (Eficiência no processo produtivo) com V38 (Produção agrícola) e V41 (População economicamente ativa desempregada na família) – se o trabalho é considerado eficiente haverá grande produção e inexistência de desemprego para a população ativa na família;

- V37 (Produtividade) com V38 (Produção agrícola) – se há grande produção de citros indica que existe produtividade;
- V39 (Produtividade do trabalho/número de trabalhadores) com V41 (População economicamente ativa desempregada na família) – as variáveis podem indicar a vulnerabilidade do sistema, se o valor recebido por trabalhadores na família é considerado suficiente ou não para que todos os integrantes estejam empregados;
- V40 (Dependência financeira) com V41 (População economicamente ativa desempregada na família) – esta relação corrobora com o exposto anterior, neste caso, se o sistema depende de empréstimos para ser funcional e existem integrantes desempregados, a produção é ineficiente.

Observando a matriz de comunalidades, as 15 variáveis estudadas atendem ao critério de explicação suficiente da variância.

Tabela 12 – Matrix de comunalidades – variáveis socioeconômicas

Comunalidades		
	Inicial	Extração
V27	1.000	0.687
V28	1.000	0.711
V29	1.000	0.606
V30	1.000	0.612
V31	1.000	0.619
V32	1.000	0.774
V33	1.000	0.842
V34	1.000	0.728
V35	1.000	0.765
V36	1.000	0.760
V37	1.000	0.725
V38	1.000	0.650
V39	1.000	0.600
V40	1.000	0.685
V41	1.000	0.758

Método de Extração: Análise dos Componentes Principais.

Fonte: dados da pesquisa

As variáveis indicam relação entre si, com proporção significativa de variância explicada para os fatores extraídos. Observa-se, por exemplo, V27 apresenta 0.687 de

variância que explica as demais variáveis, assim como V32, que se caracteriza por 0.774 pela variância explicada pelos fatores extraídos.

Com base no critério de Kaiser observou-se uma solução pouco parcimoniosa, composta de cinco fatores que explicam conjuntamente 70,27% da variância.

Tabela 13 - Autovalores e variância explicada de cada fator – variáveis socioeconômicos

Variância Total									
Comp	Autovalores iniciais			Soma de extração de cargas Squared			Somadas de rotação de cargas Squared		
	Total	% de Variância	Acumulativo %	Total	% de Variância	Cumulative %	Total	% de Variância	Acumulativo %
1	5.343	33.395	33.395	5.343	33.395	33.395	3.179	19.872	19.872
2	1.758	10.990	44.386	1.758	10.990	44.386	2.396	14.976	34.847
3	1.548	9.677	54.063	1.548	9.677	54.063	2.127	13.296	48.144
4	1.387	8.669	62.732	1.387	8.669	62.732	2.079	12.996	61.140
5	1.207	7.546	70.279	1.207	7.546	70.279	1.462	9.139	70.279
6	0.771	4.821	75.099						
7	0.694	4.339	79.439						
8	0.635	3.967	83.406						
9	0.572	3.573	86.979						
10	0.546	3.411	90.390						
11	0.283	1.768	94.767						
12	0.255	1.593	96.360						
13	0.240	1.499	97.858						
14	0.200	1.249	99.108						
15	0.143	0.892	100.000						

Método de Extração: Análise dos Componentes Principais.

Fonte: dados da pesquisa

Com a rotação Varimax e Análise dos Componentes Principais (ACP), as variáveis se apresentam agrupadas e reduzidas em cinco fatores latentes. O primeiro fator agrupou quatro variáveis, com cargas fatoriais entre 0,6 e 0,8; o segundo e quarto fatores agruparam três variáveis, cada, com cargas fatoriais entre 0,5 e 0,8; o terceiro e o quinto fatores agruparam duas variáveis, cada, com cargas fatoriais entre 0,7. Apenas uma variável apresentou carga fatorial abaixo ou igual a 0,4 entre todos os fatores, e foi suprimida.

A partir da matriz de autovalores logo em seguida é gerada a Matrix dos Componentes rotacionados, abaixo.

Tabela 14 – Método de extração – ACP em variáveis socioeconômicas

Matrix dos Componentes rotacionados					
	Componentes				
	1	2	3	4	5
Viabilidade econômica	0.882				
Autonomia financeira	0.788				
Produtividade	0.759				
Eficiência do processo produtivo	0.688	0.409		0.342	
Dependência financeira		0.795			
População economicamente ativa desempregada na família	0.360	0.738			
Produtividade do trabalho/ número de trabalhadores	0.351	0.637			
Sensação de segurança			0.757		
Rendas não agrícolas			0.755		
<b>Produção agrícola</b>	<b>0.399</b>	<b>0.461</b>	<b>0.473</b>		
Identidade como agricultor				0.820	
Participação em entidades				0.816	
Acesso a informação por TV, livros e revistas			0.343	0.501	
Influência da família para o êxito da propriedade rural				0.390	0.766
Renda proveniente da tangerina					0.764

Método de extração: Análise dos Componentes Principais

Método de Rotação: Varimax com normalização Kaiser

a. Rotação convergida em 5 iterações.

Fonte: dados da pesquisa

A tabela ilustra o resultado final para a redução de fatores latentes das variáveis inseridas na análise multicritério para a estrutura 2. A partir do que foi descrito na tabela de correlações de variáveis socioeconômicas anteriormente, o componente da matriz rotacionada corrobora com tais afirmações.

As variáveis agrupadas no fator 1 tem relação com a independência financeira que a atividade agrícola na citricultura pode proporcionar; o fator 2 apresenta a relação da vulnerabilidade, se o sistema é dependente ou não de fatores e indicativos econômicos externos; o fator 3 expõe a relação com a segurança econômica que o produtor tem na atividade agrícola e sua relação com rendas não agrícolas; já o fator 4 apresenta a relação com a identidade do profissional enquanto agricultor e seu interesse por melhorar suas condições de trabalho no campo; por último o fator 5 expõe a relação dos rendimentos da atividade com o interesse por meios que aprimorem a atividade, considerando a lógica familiar na produção da citricultura.

Embora a variável produção agrícola tenha sido suprimida nesta análise, isto não significa que seja irrelevante. Em estudos futuros ela poderá ser inserida, porém como qualquer outra variável é a análise multicritério que possibilita apontar as variáveis agrupadas e excluídas, de acordo com os dados inseridos e o que o estudo propõe.

O tópico seguinte demonstra a realização da análise com a terceira estrutura.

#### 4.5.3. Determinação dos indicadores ambientais

Finalmente, foi testada a última estrutura, composta por 20 itens. Assim como os testes realizados nas estruturas anteriores, observou-se interrelação entre as variáveis inseridas. Os coeficientes de adequacidade amostral ( $KMO=0,728$ ; Bartlett  $\chi^2=918.155$ ;  $p<0,001$ ) indicam a fatorabilidade dos itens submetidos à ACP.

Quadro 18 - Lista de variáveis ambientais

<b>Componente ambiental 20 variáveis</b>
V42 – Uso de consórcio
V43 – Adubação dos laranjais
V44 – Uso de agrotóxicos (defensivos, pesticidas, carrapaticidas)
V45 – Fertilidade do solo
V46 – Topografia da propriedade
V47 – Formas de manejo
V48 – Realização de análise do solo
V49 – Cursos d'água na propriedade
V50 – Qualidade da água da propriedade
V51 – Quantidade de água da propriedade
V52 – Área de mata na propriedade
V53 – Animais silvestres na propriedade
V54 – Diversificação de espécies
V55 – Diversidade animal
V56 – Diversidade das culturas anuais
V57 – Diversidade das culturas perenes
V58 – Distribuição das parcelas na propriedade
V59 – Gestão de espécies forrageiras
V60 – Utilização de estercos
V61 – Proteção dos solos

Fonte: dados da pesquisa

De modo análogo ao efetuado com as estruturas anteriores, para a extração dos fatores foi considerado, primeiramente, o critério de Kaiser.

Quadro 19 – Teste de Kaiser para as variáveis ambientais

Teste de KMO e Bartlett		
Medida da adequacidade amostral de Kaiser-Meyer-Olkin		0.728
Teste de esfericidade de Bartlett's	Aprox. Qui-quadrado	918.155
	df	276
	Sig.	0.000

Fonte: dados da pesquisa

De acordo com o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), as 20 variáveis inseridas são consideradas suficientes e relevantes para a extração. A tabela seguinte aponta as correlações existentes.

Tabela 15 - Matrix de correlação – variáveis ambientais

	V42	V43	V44	V45	V46	V47	V48	V49	V50	V51	V52	V53	V54	V55	V56	V57	V58	V59	V60	V61
V42	1,000																			
V43	0,457	1,000																		
V44	0,213	0,503	1,000																	
V45	0,137	0,050	-0,053	1,000																
V46	0,384	0,477	0,350	0,057	1,000															
V47	0,346	0,339	0,116	0,215	0,420	1,000														
V48	0,468	0,268	0,092	0,155	0,302	0,661	1,000													
V49	0,608	0,426	0,314	0,084	0,502	0,446	0,607	1,000												
V50	0,212	0,365	0,132	0,343	0,236	0,194	0,079	0,375	1,000											
V51	0,543	0,371	0,185	0,244	0,325	0,500	0,329	0,605	0,571	1,000										
V52	0,383	0,335	0,146	0,175	0,428	0,072	0,136	0,295	0,318	0,328	1,000									
V53	0,370	0,341	0,114	0,056	0,155	0,401	0,308	0,233	0,409	0,356	0,471	1,000								
V54	0,483	0,349	0,021	0,259	0,182	0,310	0,295	0,192	0,367	0,262	0,629	0,739	1,000							
V55	0,402	0,454	0,335	0,030	0,564	0,218	0,123	0,376	0,380	0,363	0,499	0,518	0,429	1,000						
V56	0,605	0,604	0,307	0,030	0,628	0,227	0,262	0,527	0,341	0,392	0,605	0,374	0,504	0,747	1,000					
V57	0,041	0,237	0,015	-0,007	0,431	-0,028	-0,116	0,005	0,203	0,100	0,153	0,056	0,169	0,426	0,521	1,000				
V58	0,443	0,450	0,225	0,182	0,511	0,295	0,385	0,463	0,326	0,363	0,266	0,142	0,301	0,457	0,561	0,476	1,000			
V59	0,557	0,535	0,200	0,256	0,688	0,429	0,355	0,575	0,296	0,503	0,478	0,280	0,383	0,642	0,687	0,271	0,606	1,000		
V60	0,603	0,476	0,231	0,306	0,334	0,274	0,471	0,522	0,242	0,394	0,385	0,272	0,448	0,255	0,478	-0,020	0,480	0,643	1,000	
V61	0,445	0,428	0,064	0,240	0,068	0,239	0,402	0,441	0,479	0,461	0,277	0,446	0,453	0,360	0,448	0,028	0,392	0,438	0,538	1,000

Fonte: dados da pesquisa

A partir da matriz de correlação observa-se interações importantes entre:

- V42 (Uso de consórcio) com V49 (Cursos d'água na propriedade), V51 (Quantidade de água da propriedade), V56 (Diversidade das culturas anuais), V59 (Gestão de espécies forrageiras) e V60 (Utilização de esterco) – a utilização de esterco pode indicar que o produtor cria animais e produz gerir forrageiras, possivelmente tem bastante água para diversificar sua produção, possibilitando maior aproveitamento do espaço;
- V43 (Adubação dos laranjais) com V44 (Uso de agrotóxicos), V56 (Diversidade das culturas anuais) e V59 (Gestão de espécies forrageiras) – quando o agricultor aduba a terra possivelmente ele não utilizará agrotóxicos, sua produção será diversa a cada ano incluindo espécies forrageiras;
- V46 (Topografia da propriedade) com V49 (Cursos d'água na propriedade), V55 (Diversidade animal), V56 (Diversidade das culturas anuais), V58 (Distribuição das parcelas na propriedade) e V59 (Gestão de espécies forrageiras) – o relevo da propriedade influencia na existência de cursos d'água, como rios e riachos, e conseqüentemente a criação de animais, as parcelas e forrageiras coexistem com a possibilidade das variáveis anteriores;
- V47 (Formas de manejo) com V48 (Realização de análise do solo), V51 (Quantidade de água da propriedade) – se o agricultor realiza análise de seu solo possivelmente sua forma de manejo é considerada apropriada e também há abundância de água no espaço;
- V48 (Realização de análise do solo) com V49 (Cursos d'água na propriedade) – o princípio anterior também se aplica nesta relação, a realização de análise para saber a fertilidade do solo pode indicar a existência de diversos cursos de água no local;
- V49 (Cursos d'água na propriedade) com V51 (Quantidade de água da propriedade), V56 (Diversidade das culturas anuais), V59 (Gestão de espécies forrageiras), V60 (Utilização de esterco) – açudes, rios ou riachos na propriedade indicam abundância de água e possivelmente a diversificação de culturas em um ano, bem como utilização de esterco de animais e forrageiras;



- V50 (Qualidade da água da propriedade) com V51 (Quantidade de água da propriedade) – se a água é boa e doce pode indicar que sua quantidade é abundante;
- V51 (Quantidade de água da propriedade) com V59 (Gestão de espécies forrageiras) – a possibilidade de água abundante pode incentivar o agricultor a dedicar um espaço da terra para o cultivo de espécies forrageiras;
- V52 (Área de mata na propriedade) com V54 (Diversificação de espécies) e V56 (Diversidade das culturas anuais) – a existência de vegetal natural indica que há diversidade nas espécies locais e possivelmente diversidade no plantio anual;
- V53 (Animais silvestres na propriedade) com V54 (Diversificação de espécies), V55 (Diversidade animal) – a existência de plantas nativas indica que há animais silvestres na mata bem como prática de pecuária;
- V54 (Diversificação de espécies) com V56 (Diversidade das culturas anuais) – a existência de plantas características da localidade pode indicar que o produtor mantém a vegetação, preservando-a e possivelmente diversifica sua produção anual;
- V55 (Diversidade animal) com V56 (Diversidade das culturas anuais) e V59 (Gestão de espécies forrageiras) – a prática de atividade pecuária pode indicar que o agricultor utiliza espécies forrageiras e consequentemente diversifica a produção;
- V56 (Diversidade das culturas anuais) com V57 (Diversidade das culturas perenes), V58 (Distribuição das parcelas na propriedade) e V60 (Gestão de espécies forrageiras) – a relação presente é a diversificação na atividade agrícola, com produção anual e perene, bem como distribuição dos espaços para cada tipo de cultura;
- V58 (Distribuição das parcelas na propriedade) com V59 (Gestão de espécies forrageiras) – esta relação aplica o princípio anterior, a divisão de espaços pode indicar a escolha para o plantio de forrageiras;
- V59 (Gestão de espécies forrageiras) com V60 (Utilização de esterco) – o plantio de forrageiras pode indicar que o produtor utiliza esterco em seu terreno;

- V60 (Utilização de esterco) com V61 (Proteção dos solos) – se o produtor utiliza esterco em seu solo, é considerada uma prática positiva à sustentabilidade, e possivelmente ele protege o solo contra erosão.

As 20 variáveis apresentadas atendem ao critério de explicação suficiente da variância. A tabela a seguir demonstra que todas as variáveis apresentaram percentuais acima de 60%.

Tabela 16 – Matrix de comunalidades – variáveis ambientais

Communalidades		
	Inicial	Extração
V42	1.000	0.656
V43	1.000	0.705
V44	1.000	0.726
V45	1.000	0.600
V46	1.000	0.777
V47	1.000	0.860
V48	1.000	0.778
V49	1.000	0.747
V50	1.000	0.756
V51	1.000	0.623
V52	1.000	0.739
V53	1.000	0.880
V54	1.000	0.819
V55	1.000	0.730
V56	1.000	0.828
V57	1.000	0.795
V58	1.000	0.646
V59	1.000	0.738
V60	1.000	0.810
V61	1.000	0.723

Método de Extração: Análise dos Componentes Principais.

Fonte: dados da pesquisa

A matriz anterior possibilita observar que há relação entre si já que apresentam números aproximados. A variável V42 apresenta variância de 0.656 em relação as 19 variáveis restantes, bem como a V47 com 0.860 de variância em relação às demais.

Com base neste critério observou-se uma solução pouco parcimoniosa, composta de cinco fatores que explicam conjuntamente 74,14% da variância. A tabela seguinte corrobora a anterior e apresenta a redução das variáveis em fatores menores.

Tabela 17 - Autovalores e variância explicada de cada fator – variáveis ambientais

Variância Total									
Comp.	Autovalores iniciais			Soma de extração de cargas Squared			Somadas de rotação de cargas Squared		
	Total	% de Variância	Acumulativo %	Total	% de Variância	Acumulativo %	Total	% de Variância	Acumulativo %
1	9.861	41.085	41.085	9.861	41.085	41.085	4.384	18.266	18.266
2	2.277	9.488	50.573	2.277	9.488	50.573	3.268	13.618	31.884
3	1.901	7.922	58.495	1.901	7.922	58.495	3.002	12.507	44.390
4	1.396	5.818	66.313	1.396	5.818	66.313	2.716	11.319	55.709
5	1.100	4.585	74.140	1.100	4.585	74.140	2.206	9.193	74.140
6	0.953	3.970	78.111						
7	0.899	3.744	81.855						
8	0.643	2.679	84.534						
9	0.549	2.289	86.823						
10	0.499	2.077	88.900						
11	0.449	1.870	90.770						
12	0.366	1.524	92.294						
13	0.335	1.394	93.688						
14	0.304	1.266	94.954						
15	0.271	1.129	96.083						
16	0.233	0.973	97.056						
17	0.169	0.702	97.759						
18	0.163	0.680	98.439						
19	0.056	0.235	99.855						
20	0.035	0.145	100.000						

Método de Extração: Análise dos Componentes Principais.

Fonte: dados da pesquisa

A partir da tabela de total de variância explicada, o estudo da análise multicritério aplicada a 20 variáveis, reduz em cinco fatores latentes. A porcentagem cumulativa expõe que as variáveis são caracterizadas conjuntamente e suas informações estão inseridas em cada fator.

A partir da rotação Varimax e Análise dos Componentes Principais (ACP), as variáveis se apresentam agrupadas. O primeiro fator agrupou nove variáveis, com cargas fatoriais entre 0,5 e 0,8; o segundo fator agrupou três variáveis, com cargas fatoriais entre 0,6 e 0,8; o terceiro e o quarto fatores agruparam duas variáveis, cada, com cargas fatoriais entre 0,6 e 0,8; e por último, o quinto fator agrupou quatro variáveis, com cargas fatoriais de 0,5 e 0,7. Nesta dimensão todas as variáveis ficaram agrupadas e nenhuma foi suprimida.

Tabela 18 – Método de extração – ACP em variáveis ambientais

Matrix dos Componentes rotacionados					
	Componentes				
	1	2	3	4	5
Utilização de esterco	0.729				
Gestão de espécies forrageiras	0.668				
Uso de consórcio	0.632		0.314		
Cursos d'água na propriedade	0.603		0.461	0.346	
Diversidade das culturas perenes	0.869				
Topografia da propriedade	0.694				
Diversidade animal	0.575			0.339	
Diversidade das culturas anuais	0.567			0.344	
Distribuição das parcelas na propriedade	0.566				
Animais silvestres na propriedade		0.838	0.341		
Diversificação de espécies		0.832			
Área de mata na propriedade		0.684			
Formas de manejo			0.894		
Realização de análise do solo	0.338		0.805		
Uso de agrotóxicos				0.840	
Aducação dos laranjais				0.669	
Qualidade da água da propriedade					0.763
Fertilidade do solo					0.701
Proteção dos solos	0.309	0.310			0.563
Quantidade de água da propriedade			0.390		0.537

Método de extração: Análise dos Componentes Principais.

Método de Rotação: Varimax com normalização Kaiser.

a. Rotação convergida em 5 iterações.

Fonte: dados da pesquisa

A tabela anterior demonstra que o fator 1 agrupou variáveis que tem relação com a diversificação da atividade na agrícola, por exemplo, criação de animais e diversidade de culturas anuais e perenes indicam ampliação do trabalho no campo; o fator 2 reuniu variáveis que indicam a preservação do espaço com área de mata e animais silvestres, por exemplo; o fator 3 apresenta a relação do manejo da terra; o fator 4 tem relação com o uso de adubos e agrotóxicos; por último, o fator 5 agrupou variáveis que tem relação com o solo e a água.

Diferentemente, da realização das ACPs anteriores nesta nenhuma variável foi suprimida, pois todas apresentaram relações entre si e cargas fatoriais relevantes.

De acordo com os resultados apresentados, pode-se observar indicadores agrupados e outros não, a partir do princípio da análise fatorial e análise dos componentes principais (ACP). As variáveis que foram suprimidas se apresentaram como inviáveis para a análise da sustentabilidade na produção de tangerina.

Os indicadores reduzidos e agregados são apresentados no item seguinte. Observa-se que os indicadores do componente ambiental são semelhantes aos apresentados por Tavares

(2004), dessa forma o desmembramento deste item em componente de gestão ambiental e componente do uso de recursos naturais é possível, sem que haja alteração dos resultados.

#### 4.5.4. Percepção dos produtores de tangerina do município de Matinhas com a utilização da Análise Multicritério

Na determinação dos indicadores verificou-se, por meio de análise multicritério, a agregação de duas até nove variáveis por indicador, totalizando dezesseis fatores que permaneceram agrupados.

As variáveis reduzidas e agrupadas por meio do *software* SPSS, a partir da participação dos atores sociais, refletem a realidade daqueles que trabalham diretamente no campo, sendo fatores indispensáveis à elaboração do índice de sustentabilidade.

A partir das variáveis são considerados os quatro componentes:

- 1º Componente Socioterritorial;
- 2º Componente Socioeconômico;
- 3º Componente da Gestão ambiental;
- 4º Componente do uso dos Recursos Naturais.

O quadro seguinte apresenta as variáveis inseridas em cada fator e este em cada componente.

Quadro 20 – Indicadores propostos com a análise multicritério

Componentes da sustentabilidade	Fatores	Variáveis
Socioterritorial	Qualidade de vida	Acesso a serviços de saúde
		Acesso a serviços de educação
		Acesso aos meios de transporte
		Acesso a rede de energia elétrica
		Disponibilidade de água na propriedade
		Característica do banheiro
		Atividade de cultura, esporte e lazer
	Moradia e escolaridade	Grau de escolaridade
		Local de residência
	Propriedade	Tempo de posse da propriedade
		Área da propriedade
	Mão de obra	Número de pessoas que trabalham

	Trabalho coletivo	Integração social
		Contribuição à geração de empregos
		Valorização dos produtos
		Participação em cooperativas
		Tipos de serviços cooperativos
	Políticas agrícolas	Contribuição da cooperativa
		Relações de trabalho com a cooperativa
		Assistência técnica
		Políticas adotadas
		Programa de revitalização da citricultura no estado
<b>Socioeconômica</b>	Interesse pela atividade	Identidade como agricultor
		Participação em entidades
		Acesso a informação por TV, livros ou revistas
	Rendimentos da atividade	Influência da família para o êxito da propriedade rural
		Renda proveniente da tangerina
	Segurança	Sensação de segurança na atividade
		Rendas não agrícolas
	Independência financeira	Autonomia financeira
		Viabilidade econômica
		Eficiência do processo produtivo
Vulnerabilidade do sistema	Produtividade	
	Dependência financeira	
	População economicamente ativa desempregada na família	
<b>Gestão Ambiental</b>	Diversidade na atividade agrícola	Produtividade do trabalho/número de trabalhadores
		Diversidade das culturas anuais
		Diversidade das culturas perenes
		Uso de consórcio
		Utilização de esterco
		Cursos d'água na propriedade
		Distribuição das parcelas na propriedade
	Uso de fertilizantes e agrotóxicos	Topografia da propriedade
		Diversidade animal
		Gestão de espécies forrageiras
Manejo	Adubação dos laranjais	
	Uso de agrotóxicos	
<b>Uso dos Recursos Naturais</b>	Solo e água	Formas de manejo
		Realização de análise do solo
		Qualidade da água da propriedade
	Preservação	Quantidade de água da propriedade
		Fertilidade do solo
		Proteção dos solos
		Área de mata na propriedade
	Diversificação de espécies	
	Animais silvestres na propriedade	

Fonte: dados da pesquisa

Os indicadores acima citados são descritos e calculados nos próximos itens.

## **4.6. Cálculo de análise da sustentabilidade**

Este tópico apresenta os resultados obtidos com a pesquisa de campo acerca dos indicadores em cada componente da sustentabilidade.

### **4.6.1. Caracterização e análise dos indicadores no componente socioterritorial**

A dimensão socioterritorial contempla os indicadores qualidade de vida, moradia, propriedade, trabalho coletivo, relações de trabalho, produção e políticas agrícolas.

#### **Indicador 1: Qualidade de vida**

O indicador qualidade de vida avalia as condições de bem estar familiar na propriedade. Este indicador considera o acesso a serviços de saúde e de educação pelo produtor e sua família. Avalia também se há disponibilidade de transporte, particulares ou públicos, para o deslocamento até a sede do município com os seus produtos. As variáveis disponibilidade de água e característica do banheiro, levam em consideração se a propriedade tem água encanada, para uso pessoal e de higiene, e se os banheiros estão situados dentro ou fora do estabelecimento. Por fim, as atividades de lazer estão relacionadas com o dispêndio de horas livres de trabalho, busca descobrir se os integrantes da família praticam alguma atividade ou estão somente direcionados ao trabalho. De acordo com Tavares (2004) quando existe disponibilidade dessas variáveis haverá sustentabilidade em relação aos aspectos de qualidade de vida e saúde.

Quadro 21 – indicador qualidade de vida

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
1. Qualidade de vida	a) Acesso a serviços de saúde: Insatisfatório=0 Satisfatório=1	0 a 1
	b) Acesso a serviços de educação: Insatisfatório=0 Satisfatório=1	0 a 1
	c) Acesso aos meios de transporte: Insatisfatório=0 Satisfatório=1	0 a 1
	d) Acesso a rede de energia elétrica: Ausente=0 Presente=1	0 a 1
	e) Disponibilidade de água na propriedade: Sem água encanada=0 Água encanada=1	0 a 1
	f) Característica do banheiro: Sem banheiro=0 Fora de casa=1 Dentro de casa=2	0 a 2
	g) Atividade de cultura, esporte e lazer: Não pratica= 0 Pratica=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

A análise da sustentabilidade a partir da visão do produtor permite entender e apontar pontos críticos e positivos desde os valores atribuídos em cada indicador. Para o indicador qualidade de vida ( $I_1$ ), observa-se que os valores obtidos indicam que, praticamente todas as propriedades apresentaram resultado próximo do valor máximo exigido por cada indicador.

Em relação as variáveis que analisam o acesso do indivíduo a serviços básicos, saúde, educação, meios de transporte e energia elétrica obteve-se um conceito satisfatório dos atores sociais. Segundo os produtores os órgãos públicos oferecem condições para que todos tenham acesso e direito ao uso de tais serviços. Este dado se apresenta como positivo indicando a satisfação do indivíduo ao utilizar os serviços que lhe são de direito, proporcionando melhoria em sua vida.

Foi questionada sobre a disponibilidade de água na propriedade, dos 22 produtores somente quatro afirmaram haver água encanada proveniente de poço artesiano. Na propriedade 17 foi observado a existência de açude, ao qual seu proprietário respondeu ter construído pela falta de água na localidade. Embora haja a existência de açude, para abastecer uma propriedade e quatro poços artesianos, todos os agricultores afirmaram utilizar água de



cisterna<sup>13</sup> para consumo. Foi relatado que na localidade não existe água em abundância e os poços perfurados apresentam água salobra. A questão da água no Nordeste, especificamente na Paraíba, é uma preocupação de todos visto que a seca atinge diversas famílias no semiárido, impossibilitando a realização de práticas básicas de higiene e de uso no plantio de culturas. A pouca disponibilidade de água no município de Matinhas e nas comunidades traz como consequência uma produção agrícola insuficiente e escassa.

Em relação a característica do banheiro, das 22 famílias apenas seis relataram não ter banheiro dentro de sua residência, ficando um pouco distante da casa. O uso do banheiro dentro dos lares indica o conhecimento de práticas de higiene e de saúde, muito embora nem todos tenham água encanada em sua residência foi observado a importância de haver sanitário dentro dos lares.

Quanto a práticas de cultura, esporte e lazer, 16 famílias apontaram realizar alguma atividade em dias de folga, por exemplo, jogar futebol, ir a igreja e passear com a família. A última variável demonstra que o homem do campo atual não se dedica exclusivamente ao trabalho, aproveitando os dias de folga para praticar atividades que proporcionem o seu bem estar.

## **Indicador 2: Moradia e escolaridade**

O indicador moradia avalia o grau de escolaridade do produtor e se o mesmo reside com sua família na propriedade. Tem como objetivo valorizar o grau de instrução daqueles que trabalham na propriedade e relacionar com o local de residência.

---

<sup>13</sup> As cisternas existentes, em cada residência visitada, foram construídas com recursos do Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC), do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido da ASA (Articulação do Semiárido)

Quadro 22 – indicador Moradia e escolaridade

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
2. Moradia e escolaridade	a) Grau de escolaridade: Sem escolaridade=0 Ensino fundamental incompleto (1º ao 9º ano <sup>14</sup> ) =1 Ensino fundamental completo ou maior=2	0 a 2
	b) Local de residência: Fora da propriedade=0 Na propriedade=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador moradia e escolaridade (I<sub>2</sub>) apresenta dados relevantes sobre a condição de educação do produtor rural de Matinhas, cinco chefes de famílias afirmaram não terem estudado enquanto jovens, 12 cursaram o ensino fundamental incompleto e somente cinco puderam concluir o ensino fundamental ou nível maior de escolaridade. Ter acesso a educação é condição básica do indivíduo, embora todos tenham afirmado a importância do estudo e considerar satisfatório o que o governo oferece, nem todos tiveram condições de concluir as séries escolares iniciais. Quando indagados sobre o porquê a resposta é unânime, quando jovens era preciso priorizar o sustento da família, dessa forma perdi-se a oportunidade de estudar para trabalhar no campo.

Quanto ao local de moradia observou-se que os agricultores residem em sua propriedade. Esta variável possibilita depreender que a agricultura familiar praticada nos dias atuais é realizada por famílias que ainda residem no campo, mesmo atingidos por fatores adversos, o agricultor prefere estar na sua terra e local de trabalho.

Apesar de algumas famílias residirem distante das escolas e grupos escolares foi observado que os filhos em idade escolar estão matriculados, visto que há acesso a transportes públicos ou particulares para traslado dos estudantes.

### Indicador 3: Propriedade

O indicador 3 considera o tempo de posse da propriedade e a área da propriedade. Se o produtor mora há um tempo superior a 20 anos na propriedade isto indica que ele está se mantendo na atividade, para produção de autoconsumo e/ou excedentes. A atribuição de anos

<sup>14</sup> De acordo com a Lei de diretrizes e bases da educação nacional, art. 21, ([http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)) a nomenclatura para os níveis escolares passa a ser Ensino básico, compreendendo educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; e ensino superior, compreendendo a graduação e pós-graduação.

ao tempo de posse levou em consideração o início do plantio de mudas em Matinhas, que ocorre desde os anos 90.

Em relação a área da propriedade, de acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) um módulo fiscal corresponde a área mínima necessária para que a exploração seja economicamente viável. Este valor varia de um município a outro e é estabelecido a partir da análise de fatores como: a) terras periodicamente alagáveis; b) fortes limitações físicas ambientais; e c) cobertura de vegetação natural de interesse para a preservação, conservação e proteção ambiental.(INCRA) Para a viabilidade da área da propriedade foi considerada a Fração Mínima de Parcelamento (FMP), a lei permite desmembrar um imóvel rural desde que o original permaneça com área igual ou superior a área mínima, para a região citrícola ela é de quatro hectares.

Quadro 23 – indicador propriedade

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
3. Propriedade	a) Tempo de posse da propriedade: Menos de 10 anos=0 De 11 a 20 anos=1 Acima de 20 anos=2	0 a 2
	b) Área da propriedade: Menor que 4ha=0 Quatro hectares ou maior=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador propriedade ( $I_3$ ) traz dados relevantes acerca do número de anos que as famílias residem na localidade bem como o tamanho de seu terreno. Em relação ao tempo, somente seis famílias relataram residir no local há menos de dez anos, três estão incluídas na média do tempo de posse, o restante afirmou morar no local desde jovem, sendo incluídos num período acima de 20 anos como proprietário da residência. A quantidade de anos residindo numa mesma propriedade indica que cada família está se mantendo como produtora de tangerina e não pretende deixar a atividade. Observou-se também que a maioria dos produtores iniciaram o plantio de mudas no mesmo período, na década de 1990.

Acerca do tamanho da propriedade, observou-se que a maioria das famílias tem acima de quatro hectares, somente seis indicaram residir numa área menor que 4 ha. Apesar de haver variação entre a área da propriedade para cada família, a pesquisa de campo permitiu observar que todos podem ser incluídos como pequenos produtores. Embora alguns tenham áreas

extensas apenas um pequeno espaço pode ser direcionado ao plantio, em virtude do formato de seus terrenos.

Este indicador apresenta-se como positivo, demonstrando que mesmo em períodos adversos e sendo proprietário de pequenos hectares o agricultor permaneceu no campo.

#### **Indicador 4: Mão de obra**

O indicador considera o número de pessoas da família que trabalham na atividade agrícola e a relação dos mesmos com os produtores vizinhos. Tem como objetivo avaliar se há bom relacionamento entre membros da família e com a comunidade, para que também o trabalho seja realizado em conjunto, se necessário. De acordo com Vilain (1999), quando existe interação nos processos de produção também há transformação dos mesmos.

Leva em consideração a participação de todos os entes na produção da tangerina, e a interação dos mesmos com os vizinhos.

Quadro 24 – indicador mão de obra

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
4. Mão de obra	a) Número de pessoas que trabalham: Um ou dois membros=0 Três ou quatro membros=1 Acima de cinco membros=2	0 a 2
	b) Integração social Sem relacionamento=0 Bom relacionamento=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador mão de obra ( $I_4$ ) apresentou variação no número de trabalhadores diretos em cada propriedade e valores idênticos para a integração social entre os produtores. Somente três famílias indicaram ter acima de cinco trabalhadores na propriedade, dez tem três ou quatro membros trabalhando e nove famílias com um ou dois. Este dado aponta que cada vez mais o número de trabalhadores que lida diretamente com o campo está se reduzindo. As famílias que relataram ter poucos integrantes no trabalho justificam a busca por melhores condições de vida em outras atividades. Apesar de o restante não trabalhar diretamente com a agricultura alguns ajudam esporadicamente, dessa forma o indicador considerou somente os que se dedicam a atividade.

Quanto a integração, todos os produtores afirmaram ter bom relacionamento e utilizar da ajuda de vizinhos para o trabalho em conjunto, geralmente realizado no período de colheita.

Embora o indicador aponte a existência de poucos familiares trabalhando com a produção de tangerina foi observado que há relação mútua de trabalho entre as propriedades, os agricultores buscam-se ajudar em períodos de colheita.

### Indicador 5: Trabalho coletivo

O indicador avalia a contribuição da atividade para gerar empregos, a participação do produtor rural em cooperativas, a contribuição e os serviços desta para a melhoria do trabalho e da produção, a valorização dos produtos no mercado, além de avaliar a existência de assistência técnica na localidade. Para a sustentabilidade social Vilain (1999) aponta a coletividade como um quesito relevante nas relações sociais.

Quadro 25 – indicador trabalho coletivo

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
<b>5. Trabalho coletivo</b>	a) Contribuição à geração de empregos Não há contratação=0 Servidores temporários=1 Servidores fixos=2	0 a 2
	b) Valorização dos produtos Vende a intermediários=0 Vende parte a intermediários e parte ao consumidor=1 Vende direto ao consumidor=2	0 a 2
	c) Participação em cooperativas Não participa=0 Participa=1	0 a 1
	d) Tipos de serviços cooperativos (cursos, capacitação...) Insatisfatório=0 Satisfatório=1	0 a 1
	e) Contribuição da cooperativa Insatisfatório=0 Satisfatório=1	0 a 1
	f) Relações de trabalho com a cooperativa Não participa ativamente=0 É ativo=1	0 a 1
	g) Assistência técnica (Emater, Emepa, entre outras) Não recebe assistência=0 Recebe assistência=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador trabalho coletivo (I<sub>5</sub>) apresentou resultados preocupantes em relação aos produtores, cooperativa, assistência técnica e a atividade em si.

A variável que analisa a geração de empregos na atividade apresentou que somente duas propriedades contratam servidores fixos durante o ano, treze famílias tem servidores por temporada de colheita e sete afirmaram não contratar trabalhadores na propriedade. Observa-se que há inviabilidade no sistema de gerar empregos diretos em virtude da pouca contratação durante o ano.

Em relação a valorização do produto no mercado observou-se que, praticamente, todas as famílias repassam sua produção para intermediários, somente sete dividem entre intermediários e consumidor direto, e apenas uma relatou evitar a prática de venda a atravessadores. Os produtores afirmaram não haver condições suficientes para a venda direta, em virtude de produção escassa ou auxílio por parte do governo para transporte do produto. O repasse de produto a intermediários impossibilita sua venda na localidade, ocasionando perda financeira e qualitativa aos produtores e na economia do município e estado.

Quanto a participação na cooperativa de produtores de tangerina e a relação com seus serviços e contribuição para melhoria no trabalho no campo, doze famílias apontaram participar e estarem satisfeitos com suas atividades, enquanto que dez atores indicaram não concordar com as ações realizadas e justificaram que a cooperativa não está atuante no município e com os produtores. Participar de cooperativa é um indicativo de que o agricultor busca estar informado e recebe assistência para que seu trabalho seja produtivo. Um bom exemplo é a construção da estufa e do *packing house* que estão sendo construídos.

Os produtores relataram que a assistência técnica na localidade é ineficiente e improdutivo. Embora onze famílias tenham afirmado que recebem ou já receberam técnicos rurais, estes demonstram insatisfeitos com o trabalho. A assistência técnica deve ser responsável por acompanhar o manejo do solo, sua qualidade, bem com tudo que diz respeito a propriedade, orientando e supervisionando o trabalho do agricultor com vistas em melhorar o meio ambiente e a produção, porém esta prática inexistente na localidade. A única sede de assistência técnica existente no município permanece fechada parte do dia e não realiza visitas nas propriedades.

### **Indicador 6: Políticas agrícolas**

O indicador avalia a existência de políticas para o desenvolvimento rural dos produtores familiares e também se há programas para revitalizar ou incentivar a produção de

tangerina na localidade. A existência de políticas tem relação direta com a distribuição de mudas, é uma forma de revitalizar a citricultura. Por outro lado, se os produtores usam dos financiamentos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) isso demonstra a ineficiência das políticas ou a falta delas.

As políticas adotadas por governos e órgãos públicos podem melhorar o trabalho no campo, evitar financiamentos e o êxodo rural, incentivando o agricultor a permanecer na terra, busca-se descobrir a existência de políticas para o desenvolvimento rural da localidade.

Quadro 26 – indicador políticas agrícolas

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
<b>6.Políticas agrícolas</b>	a) Políticas adotadas Nenhuma política=0 Uma ou mais=1	0 a 1
	b) Programa de revitalização da citricultura no estado Não existe=0 Existe=1	0 a 1
	c) Êxodo rural Um ou dois deixaram a atividade=0 Nenhum membro=1	0 a 1
	d) Distribuição de mudas Não existe=0 Existe=1	0 a 1
	e) Acesso ao PRONAF Atualmente utiliza=-1 Já utilizou credito do PRONAF=0 Nunca utilizou=1	-1 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador políticas agrícolas ( $I_6$ ) demonstrou alguns pontos negativos em relação as políticas e outros positivos no que diz respeito a êxodo e uso de auxílios do governo.

Observou-se que não existem políticas que visem o desenvolvimento rural da localidade ou programas que objetivem revitalizar e melhorar o trabalho dos agricultores com os pomares. Ainda em relação a ajuda das autoridades para o trabalho no campo também foi observado que não existe distribuição de mudas de tangerina para os produtores, estes tem de comprar ou produzir em sua propriedade. A existência de políticas públicas que incentivem e ampliem a qualidade de vida do produtor rural é relevante para que seja possível sua permanência no campo.

Em relação ao êxodo rural e acesso a créditos do PRONAF, observou-se a que somente três famílias relataram que algum familiar tenha abandonando o trabalho no campo para morar na cidade. Um dado positivo é que doze famílias relataram não ter utilizado

créditos do governo para a prática agrícola, e dez já haviam utilizado o empréstimo que se encontra quitado. Este dado é positivo ao apontar que os produtores não utilizam de créditos para financiar ou gerir sua propriedade.

Os indicadores do componente socioterritorial apresentaram valores relativamente bons ao que é esperado para a sustentabilidade nesse componente. Com as próximas análises é possível expor quais os pontos positivos e negativos para os indicadores e componente.

#### **4.6.2. Caracterização e análise dos indicadores no componente socioeconômico**

A partir da agregação de fatores a dimensão socioeconômica apresentou a união e relação entre cinco indicadores determinantes para a análise da sustentabilidade econômica da propriedade, descritos logo abaixo eles são: Interesse pela atividade, rendimentos da atividade, segurança, independência financeira e vulnerabilidade do sistema.

A dimensão considera o que a economia está inserida na questão social e ambos se inter-relacionam para o melhoramento da renda familiar e a existência de lucratividade

##### **Indicador 7: Interesse pela atividade**

Considera a participação do agricultor em entidades, sindicatos rurais e associações comunitárias, e sua identidade (nível de satisfação) como produtor rural para melhorar a renda de sua atividade. A busca por informação e conhecimento está relacionado ao interesse no aprendizado da profissão.

Estas características chamam a atenção para a predisposição do produtor em discutir e do seu auto-reconhecimento enquanto agricultor. Muitas das questões relativas à sustentabilidade passam por comportamentos e decisões de grupos de produtores e não apenas por decisões individuais. (TAVARES, 2008)



Quadro 27 – indicador Interesse pela atividade

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
7. Interesse na atividade	a) Identidade como agricultor Gostaria de deixar de ser agricultor = 0; Não gostaria de deixar de ser agricultor = 1.	0 a 1
	b) Participação em entidades Não participa = 0; Participa de sindicato ou de associação = 1; Participa de sindicato e associação = 2.	0 a 2
	c) Acesso a informação por TV, livros ou revistas Não Busca conhecimento=0 Busca conhecimento=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador interesse na atividade ( $I_7$ ) apresentou um dado positivo sobre a identidade do agricultor e sua participação em entidades, por outro lado trouxe um ponto negativo acerca da busca de informações através de meios de comunicação e textos.

Apenas três atores sociais apontaram que prefeririam mudar de atividade a permanecer na agricultura, os demais responderam que este é o trabalho que aprenderam e pretendem continuar nele. Apesar de os resultados com a produção agrícola na localidade não estar rendendo frutos, observou-se que o agricultor está satisfeito no seu lugar de moradia. Identificar-se como o profissional da agricultura significa que o produtor não é um homem infeliz, mesmo não tendo riquezas, o seu bem estar é o trabalho no campo.

Em relação a participação em associação de agricultor e sindicato, dez produtores responderam que participam de ambos, não somente no papel, mas nas reuniões. Somente dois afirmaram não serem ligados a tais entidades, os demais estão inclusos em um ou outro.

O dado negativo para a análise desse indicador é que somente seis famílias demonstraram interesse pela atividade ao procurar aprender em programas rurais na televisão ou através de revistas e livros. Os conhecimentos adquiridos através dos meios de comunicação e livros podem ser aplicados tanto no dia a dia como no trabalho realizado na lavoura. Porém a falta de interesse aponta que eles acreditam que sua forma de trabalho é suficiente para gerar rendimentos, impossibilitando a existência de mudanças.

### **Indicador 8: Rendimentos da atividade**

O indicador avalia a renda familiar adquirida e se a família procura meios de melhorá-la, como por exemplo, realizar cursos de capacitação ou construção de barragens e açudes.

Leva em consideração a lógica familiar para o aumento da renda da tangerina, se o responsável pela propriedade influencia seus familiares a procurar técnicas alternativas.

A renda da tangerina foi considerada pelo rendimento anual do produtor, já que a colheita da tangerina ocorre somente em alguns meses do ano. O limite mínimo para a renda proveniente de tangerina é calculado a partir da mediana dos valores obtidos com os agricultores e o valor máximo foi considerado por representar a média dos valores obtidos.

Quadro 28 – indicador Rendimentos da atividade

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
8. Rendimentos da atividade	a) Influencia da família para o êxito da propriedade rural Não investe=0 Investe=1	0 a 1
	b) Renda proveniente da tangerina Até R\$956,25=0 Entre R\$956,25 e 1.494,73=1 Acima de R\$1.494,73=2	0 a 2

Fonte: dados da pesquisa

O indicador Rendimentos da atividade ( $I_8$ ) apontou que o produtor rural não apresenta uma lógica positiva para o aumento de sua renda na produção de tangerina, bem como os rendimentos financeiros anuais não apresentam bons resultados numéricos.

Enquanto seis propriedades apontaram utilizar meios que possibilitem o aumento da renda, como construção de açudes, realização de cursos técnico, o restante declarou não investir neste tipo de ação pois não vê uma melhoria na renda, em virtude dos últimos resultados financeiros. Como consequência a renda proveniente da tangerina se apresenta como insuficiente para o sustento da família. O valor acima de R\$ 1.494,73 somente é considerado positivo se o produtor obtiver um resultado acima do esperado.

Os frutos são vendidos abaixo do valor de mercado e o produtor obtém valores mínimos. Foi relatado que a venda da tangerina é realizada por caixa, em vez do kilo, os preços já variaram de R\$ 2,00 a R\$15,00 por caixa. Este indicador apresentou dados negativos pois quando a família não investe em seu trabalho consequentemente seu rendimento será abaixo do esperado. A renda obtida da tangerina vem diminuindo consideravelmente em virtude das intempéries e da não valorização do produto.

### Indicador 9: Segurança

O indicador avalia o nível de segurança econômica enquanto produtor rural. Se este não trabalha em outra profissão, não é beneficiário de programas do governo e tampouco apresenta desejo de mudar de atividade, este indicador demonstrará algo positivo e influenciará o indicador seguinte. Variáveis semelhantes, que expressem o grau de confiança dos produtores na atividade que desempenham, também foram utilizadas em outros países (VILAIN, 1999).

Quadro 29 – indicador Segurança

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
9. Segurança	a) Sensação de segurança na atividade Inseguro = 0 Medianamente seguro = 1 Seguro = 2	0 a 2
	b) Rendas não agrícolas Recebe mais de dois salários=0 Recebe até dois salários=1 Não recebe rendas extras=2	0 a 2

Fonte: dados da pesquisa

O indicador segurança ( $I_9$ ) obteve-se dados que confirmam os pontos negativos destacados no indicador anterior. O produtor rural de Matinhas não tem segurança econômica na atividade que pratica. Dos 22 produtores, somente três responderam que estão medianamente seguros, os demais apontaram que a tangerina é uma cultura que pouco contribui financeiramente para a renda da família.

Dessa forma, todos relataram ter algum tipo de renda extra para complementar o sustento da casa, auxílios do governo, como bolsa família, e aposentadoria. Somente um produtor destacou não receber renda extra, 19 afirmaram ter até dois salários mínimos e dois recebem acima de R\$ 1000,00

### Indicador 10: Independência financeira

O indicador considera a autossuficiência, a viabilidade, a produtividade e a eficiência da produção como fatores que podem determinar a independência financeira por parte da família produtora. Como visto em Marzall (1999) a maioria dos modelos de indicadores de

sustentabilidade utilizam indicadores que abordam esses fatores determinantes, sendo que, cada modelo busca criar ou adaptar a variável de acordo com o ambiente de estudo.

A produtividade levou em consideração a mediana da quantidade de toneladas obtidas por hectare, como valor mínimo e como valor máximo a média da quantidade de hectares produzidos naquela área, o cálculo foi feito com base na respostas dos produtores.

Quadro 30 – indicador Independência financeira

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
<b>10. Independência financeira</b>	a) Autonomia financeira Não=0 Sim=1	0 a 1
	b) Viabilidade econômica Não produz excedente=0 Produz excedente=1	0 a 1
	c) Eficiência do processo produtivo Ineficiente, uso de insumos=0 Eficiente nenhum gasto com insumos=1	0 a 1
	d) Produtividade Até 2,33 toneladas=0 Entre 2,33 e 2,66=1 Acima de 2,66=2	0 a 2

Fonte: dados da pesquisa

O indicador independência financeira ( $I_{10}$ ) também apresenta dados que complementam o que foi relatado anteriormente. Em relação a autonomia financeira, somente oito produtores afirmaram que são autônomos financeiramente, os demais dependem de algum tipo de empréstimo ou crédito para gerir sua produção. Como consequência foi observado que somente um produtor afirmou produzir excedente, os demais disseram que em sua propriedade isto não é possível.

Em relação a eficiência do processo produtivo, oito produtores afirmaram utilizar insumos no trabalho, impossibilitando que o sistema seja autossuficiente, passando a depender de maquinário ou compra de produtos para a produção.

Com relação a produtividade, o valor médio para o estado da Paraíba é de 7,63 t/ha, segundo o IBGE (2010), porém no município foi observado uma média incipiente. Seis famílias destacaram produzir até 2,33 toneladas por hectare, em época de colheita. Este valor aponta que a quantidade de frutos retirados por árvore chega a ser considerado insuficiente. Nove famílias apontarem tem uma produção variável, entre 2,33t e 2,66t, enquanto que somente sete destacaram que a produção é relativamente boa, com 2,66t/ha.

Este dado pode ter relação com as intempéries ocorridas na região, por falta de água, boa parte das árvores não produziram frutos e o pouco colhido apresentou um fruto de tamanho pequeno e peso irrelevante.

### **Indicador 11: Vulnerabilidade do sistema**

O indicador avalia o quanto a produção familiar em determinada cultura pode se tornar inviável para a manutenção do sistema. Se o produtor utiliza de empréstimos bancários e na família existem parentes desempregados. A produtividade do trabalho levou em consideração os trabalhadores fixos, nesse caso os familiares. Foi calculado a média e mediana do valor total recebido anualmente por cada produtor e dividido pelo número de trabalhadores na propriedade.

Esses critérios de diagnósticos levam ao uso de indicadores que permitam avaliar o nível de dependência com relação a determinados cultivos e sua comercialização, avaliam a capacidade de tomada de decisão e níveis de dependência de planos governamentais ou particulares. (VERONA, 2008)

Quadro 31 – indicador Vulnerabilidade do sistema

<b>Indicador (I)</b>	<b>Variáveis determinantes</b>	<b>Amplitude de cada variável</b>
<b>11.Vulnerabilidade do sistema</b>	a) Dependência financeira Utiliza empréstimo=0 Não utiliza=1	0 a 1
	b) População economicamente ativa desempregada na família Mais de dois desempregados=-1 Um ou dois desempregados=0 Todos estão empregados=1	-1 a 1
	c) Produtividade do trabalho/número de trabalhadores Até R\$ 413,13=0 Entre R\$413,13 e R\$589,89=1 Acima de R\$589,89=2	0 a 2

Fonte: dados da pesquisa

O indicador  $I_{11}$  apresentou valores medianos para as variáveis. Em relação a dependência financeira somente duas propriedades utilizam de empréstimos, os demais relataram nunca terem realizado empréstimo para o sustento da família ou da produção.

Com relação as pessoas desempregadas na família, considerando que todos trabalham na agricultura, somente cinco famílias apontaram o desemprego por não considerarem

empregadas com a agricultura. Os salários recebidos pelo integrante e trabalhador na família, somente seis propriedades apontaram pagar acima de um salário mínimo, seis pagam entre R\$413,13 e R\$589,89, os demais recebem um valor abaixo da média.

As famílias apresentaram dados positivos quanto a dependência e população ativa empregada por outro lado trouxe dados negativos acerca dos salários recebidos pelos trabalhadores. Os valores estão abaixo do esperado indicando que a produção familiar está apenas sustentando as famílias, impossibilitando rendimentos maiores.

Os indicadores socioeconômicos diferentemente dos socioterritoriais apresentaram valores oscilantes entre as variáveis, obtendo-se conceitos negativos do componente.

#### **4.6.3. Caracterização e análise dos indicadores no componente da gestão ambiental**

Os indicadores deste componente analisam a gestão agrícola realizada pelo agricultor, são: a diversidade na atividade agrícola, uso de fertilizantes e agrotóxicos e manejo.

##### **Indicador 12: Diversidade na atividade agrícola**

Este indicador considera que o produtor além de trabalhar diretamente com a tangerina também se dedica a atividade pecuária e diversificação de sua produção.

Os cursos d'água e a topografia da propriedade podem ser fatores determinantes para a produção de culturas anuais, como também perenes. Se há diversidade animal, o produtor pode escolher usar os próprios dejetos de animais para a plantação de hortaliças e manejo dos pomares, sem a necessidade de utilizar produtos químicos. O uso de consórcio está relacionado com o melhor aproveitamento do espaço e a ampliação no número de produtos para consumo próprio e excedentes.

Aqueles que além da laranja realizam o consórcio com outras culturas, possuem áreas de outras culturas perenes ou anuais e paralelamente se dedicam à pecuária, têm, na perspectiva agroecológica, sistemas de produção mais sustentáveis (ALTIERI, 2002).

Quadro 32 – indicador Diversidade na atividade agrícola

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
12. Diversidade na atividade agrícola	a) Diversidade das culturas anuais Ausente=0 Presente=1	0 a 1
	b) Diversidade das culturas perenes Ausente=0 Presente=1	0 a 1
	c) Uso de consórcio Não realiza = 0 Realiza = 1	0 a 1
	d) Utilização de esterco Não utiliza=0 Utiliza=1	0 a 1
	e) Cursos d'água na propriedade Ausentes = 0 Presentes = 1	0 a 1
	f) Distribuição das parcelas na propriedade Não utiliza=0 Utiliza=1	0 a 1
	g) Topografia da propriedade Acidentada = 0 Ondulada = 1 Plana = 2	0 a 2
	h) Diversidade animal (atividade pecuária) Não desenvolve = 0 Desenvolve = 1	0 a 1
	i) Gestão de espécies forrageiras Não trabalha=0 Trabalha=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador  $I_{12}$  apresentou variação entre os valores obtidos em cada variável. Em relação a diversidade das culturas anuais e diversidade das culturas perenes, 21 propriedades relataram trabalhar com culturas diversas.

O uso de consórcio foi observado em 18 sistemas, os proprietários relataram a necessidade de utilizá-lo para melhor aproveitamento do solo e do espaço. Oito propriedades apontaram não usar esterco, enquanto as demais afirmaram a importância dos nutrientes para o solo e a produtividade das culturas. Os produtores apontam distribuir as parcelas de sua propriedade, somente dois não realizam a divisão.

Em relação aos cursos d'água somente foi observado em uma propriedade, as demais relataram não existir rios ou açudes em seu entorno. Este dado corrobora com o relato de que falta água na localidade e os moradores tem de ser abastecidos por carros-pipa.

O relevo do município apresenta-se como acidentado em quase todas as propriedades, somente cinco sistemas tem um terreno plano. Com relação a diversidade animal, somente dez famílias afirmaram praticar a pecuária, com criação de gado, porco ou galinha, as demais afirmaram que esta atividade não é possível pelas condições financeiras e do espaço em que vivem. Dessa forma, somente nove afirmaram utilizar plantas forrageiras para alimentação dos animais, os que não praticam a pecuária acreditam que as forrageiras não são necessárias.

### Indicador 13: Uso de fertilizantes e agrotóxicos

O indicador considera como determinante para a sustentabilidade ecológica o uso de fertilizantes e o não uso de agrotóxicos para o trabalho nos pomares.

É constante entre os modelos de indicadores a valorização do uso de adubos (MARZALL, 1999; TAVARES, 2004; VERONA, 2008), principalmente a adubação orgânica, que utiliza de leguminosas da propriedade para repor os nutrientes que o solo necessita. O uso de agrotóxicos nos sistemas se opõe aos princípios da sustentabilidade, já que este é um dos indicadores que refletem as expectativas dos consumidores em relação a agricultura sustentável. Entre os produtos atualmente utilizados pelos citricultores existem tanto aqueles considerados não tóxicos até produtos altamente tóxicos e proibidos de utilização na citricultura. (TAVARES, 2004)

Quadro 33 – indicador Uso de Fertilizantes e Agrotóxicos

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
<b>13. Uso de fertilizantes e agrotóxicos</b>	a) Adubação dos laranjais Não aduba = 0 Adubação química sem análise de solo = 1 Adubação química com análise de solo = 2 Adubação orgânica e química sem análise de solo = 2 Adubação orgânica e química com análise de solo = 3 Adubação orgânica = 4	0 a 4
	b) Uso de agrotóxicos Utiliza na propriedade=-1 Já utilizou=0 Nunca usou=1	-1 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador uso de fertilizantes e agrotóxicos ( $I_{13}$ ) apresenta valores medianos acerca de cada variável. Somente três famílias afirmaram utilizar adubos orgânicos em sua propriedade, ao aproveitar restos de comida no solo o produtor estará devolvendo ao ambiente



possíveis nutrientes que necessite e aumentando sua fertilidade. Duas famílias utilizam algum adubo químico e orgânico, sem análise de solo. Apenas um produtor relatou usar adubo químico, em virtude de análise da terra detectou carência de Fósforo (P) e sais. Os demais afirmaram não utilizar nenhum tipo de adubação.

Em relação ao uso de agrotóxicos, sete produtores relataram já haver utilizado, mas atualmente não usam. E os demais 15 produtores, disseram nunca terem utilizado nos laranjais.

O não uso de fertilizantes no solo pode estar prejudicando o seu manejo e fertilidade, visto que não são realizadas análises e eventualmente foram utilizados agrotóxicos.

#### **Indicador 14: Manejo**

O indicador avalia como é realizado o manejo do solo e se beneficia a fertilidade dos solos e sua conservação. Na visão de Tavares (2004), as variáveis combinadas permitem uma visão conservacionista que os produtores dão ao seu solo.

Quadro 34 – indicador Manejo

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
14. Manejo	a) Formas de manejo Insustentável=0 Sustentável=1	0 a 1
	c) Realização de análise do solo Não realiza = 0 Realiza = 1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O resultado dos dados do indicador manejo ( $I_{14}$ ) são preocupantes em relação aos demais indicadores. Todas as propriedades obtiveram conceito ruim, como insustentável, com as práticas de manejo realizadas no terreno. Em relação a análise do solo, somente cinco apontaram realizar algum tipo de análise, os demais não tem conhecimento acerca das características de seu solo, como a fertilidade e necessidades.

Com este dado negativo observa-se que o valor influenciará o conceito atribuído ao componente de gestão ambiental, visto que determinada variável apresentou estado crítico as demais foram influenciadas por seu resultado. A realização de manejo inadequado é consequência do uso de agrotóxicos e não investimento na diversidade da produção agrícola.

#### 4.6.4. Caracterização e análise dos indicadores no componente uso dos recursos naturais

##### Indicador 15: Solo e água

O indicador 15 está relacionado com a avaliação dos solos e da água, recursos naturais mais impactados pela atividade agrícola. De acordo com Tavares (2004) analisar o seu comportamento é essencial para compreender a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. O indicador considera a opinião do agricultor como parâmetro acerca da qualidade do solo e da água.

Quadro 35 – indicador Solo e água

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
15. Solo e água	a) Qualidade da água na propriedade Piorou=0 Não se alterou=1	0 a 1
	b) Quantidade de água na propriedade Diminuiu=0 Não se alterou=1	0 a 1
	c) Fertilidade do solo Pobre=0; Regular=1; Fértil=2.	0 a 2
	d) Proteção dos solos Não utiliza praticas anti-erosão =0 Utiliza práticas anti-erosão=1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador solo e água ( $I_{15}$ ) apresentou dados medianos em relação a água e o solo do local. Dezesesseis produtores apontaram que a qualidade da água não se alterou nos últimos cinco anos, não sendo totalmente boa para consumo e produção. Com relação a quantidade, a opinião aparece dividida, onze famílias consideram que houve diminuição no nível de reservatórios e abastecimento, e onze afirmam que não se alterou. Foi observado ainda, que as famílias que não tem poços e açudes são abastecidas pela Companhia de água e esgotos da Paraíba (Cagepa). A água é comprada por cada família e os carros-pipas enchem suas cisternas.

Quanto ao solo, a opinião também se apresenta dividida, onze afirmam que o solo é fértil e onze que o solo é regular para o plantio, não foi relatado que o solo é pobre. Somente cinco famílias afirmaram utilizar alguma prática de proteção do solo contra a erosão, os

demais retiram toda a cobertura vegetal, acreditando que a cobertura poderá prejudicar a árvore frutífera.

O Solo e a água são recursos essenciais para a continuidade da atividade agrícola e conseqüentemente do bem estar do homem. De acordo com a pesquisa de campo tais recursos estão em estado crítico, a água esta escassa no município e não é realizado manejo adequado e análise de solo.

### Indicador 16: Preservação

O indicador preservação considera a preservação da vegetação natural da localidade, no caso da pesquisa em questão, a proteção ou criação de reservas do bioma caatinga. Nesse sentido a diversidade de espécies e existência de animais silvestres são consideradas como variáveis importantes.

Verona (2008) assinala que a biodiversidade é importante porque reflete suas conseqüências em todos os aspectos do sistema, por exemplo, redução do número de pragas, manutenção de fertilidade do solo, qualidade de alimento e renda familiar, assim como a própria diversidade.

Quadro 36 – indicador Preservação

Indicador (I)	Variáveis determinantes	Amplitude de cada variável
16. Preservação	a) Área de mata na propriedade Inexistência = 0 Existência = 1	0 a 1
	b) Diversificação de espécies Não = 0 Sim = 1	0 a 1
	c) Animais silvestres na propriedade Inexistência = 0 Existência = 1	0 a 1

Fonte: dados da pesquisa

O indicador preservação ( $I_{16}$ ) apontou que mais da metade das propriedades tem vegetal natural, porém não há preservação do espaço e animais silvestres da localidade, como justificativa apontam a necessitam de utilizar o terreno para plantio, além de não existir orientação de profissionais técnicas sobre a importância de se preservar.

Em relação a área de mata, dez agricultores relataram ainda existir vegetação na sua propriedade, porém esta não é totalmente intocada, sendo modificada durante os anos.

Quanto a diversificação de espécies na localidade, metade dos produtores afirmou não existir plantas nativas da região em sua propriedade, bem como o restante afirmou ainda existir algumas plantas, como Jatobá, cedro e pau-d'arco amarelo. Já em relação aos animais silvestres na propriedade, todos apontaram que é recorrente encontrar morcegos, cobras, lagartos e até gambás.

A preservação das matas e animais é essencial para a sustentabilidade ambiental, ao retirar da natureza os recursos para uso humano faz-se necessário sua manutenção e reposição adequada.

Os indicadores inseridos no componente uso de recursos naturais trouxeram dados semelhantes ao que ainda ocorre na atividade agrícola, o pouco conhecimento acerca da importância do meio ambiente impossibilita sua preservação e manutenção no sistema. Os agricultores entendem que precisam de terreno para plantio e desmatam toda a área, como consequência prejudica o meio ambiente e sua produtividade na agricultura.

#### **4.7. Índice de sustentabilidade**

Este tópico apresenta os resultados do cálculo do índice de sustentabilidade nas 22 propriedades estudadas.

##### **4.7.1. Cálculo dos valores de cada indicador**

De acordo com o exposto anteriormente, obteve-se valores inteiros para os 16 indicadores em cada propriedade. A partir dos valores atribuídos para as 59 variáveis e somados dentro de cada indicador, obteve-se a tabela apresentada a seguir.

Tabela 19 – valores dos indicadores por propriedade

Indicadores																
Amp. Prop.	I <sub>1</sub> (8,0)	I <sub>2</sub> (3,0)	I <sub>3</sub> (3,0)	I <sub>4</sub> (3,0)	I <sub>5</sub> (9,0)	I <sub>6</sub> (5,0)	I <sub>7</sub> (4,0)	I <sub>8</sub> (3,0)	I <sub>9</sub> (4,0)	I <sub>10</sub> (5,0)	I <sub>11</sub> (4,0)	I <sub>12</sub> (10,0)	I <sub>13</sub> (5,0)	I <sub>14</sub> (2,0)	I <sub>15</sub> (5,0)	I <sub>16</sub> (3,0)
P1	6,0	2,0	3,0	3,0	2,0	0,0	4,0	0,0	1,0	3,0	1,0	3,0	0,0	0,0	1,0	1,0
P2	7,0	3,0	0,0	1,0	1,0	2,0	3,0	0,0	1,0	3,0	3,0	5,0	1,0	0,0	2,0	1,0
P3	6,0	2,0	2,0	1,0	0,0	2,0	3,0	0,0	1,0	1,0	2,0	4,0	1,0	0,0	2,0	3,0
P4	6,0	3,0	1,0	2,0	1,0	2,0	4,0	0,0	1,0	1,0	2,0	5,0	1,0	0,0	4,0	0,0
P5	6,0	2,0	3,0	1,0	6,0	1,0	1,0	2,0	1,0	3,0	4,0	7,0	1,0	0,0	3,0	1,0
P6	5,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	4,0	3,0	1,0	0,0	2,0	3,0
P7	8,0	3,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	0,0	1,0	2,0	1,0	4,0	3,0	1,0	4,0	1,0
P8	6,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	4,0	7,0	1,0	0,0	2,0	1,0
P9	6,0	1,0	3,0	1,0	1,0	2,0	2,0	0,0	3,0	0,0	2,0	5,0	0,0	0,0	3,0	2,0
P10	7,0	2,0	2,0	1,0	6,0	1,0	2,0	0,0	1,0	2,0	1,0	5,0	1,0	0,0	2,0	3,0
P11	7,0	2,0	3,0	2,0	4,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	5,0	1,0	0,0	1,0	1,0
P12	7,0	1,0	3,0	2,0	6,0	1,0	3,0	1,0	1,0	0,0	1,0	5,0	1,0	0,0	4,0	3,0
P13	7,0	1,0	2,0	3,0	0,0	1,0	3,0	1,0	1,0	0,0	2,0	7,0	0,0	0,0	1,0	1,0
P14	7,0	2,0	3,0	1,0	6,0	1,0	2,0	1,0	1,0	3,0	4,0	7,0	4,0	0,0	3,0	3,0
P15	6,0	2,0	2,0	2,0	7,0	1,0	2,0	0,0	1,0	1,0	1,0	6,0	0,0	0,0	3,0	3,0
P16	6,0	2,0	3,0	2,0	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	3,0	2,0	6,0	1,0	0,0	4,0	3,0
P17	7,0	2,0	3,0	3,0	7,0	1,0	4,0	1,0	2,0	4,0	3,0	6,0	5,0	1,0	4,0	3,0
P18	6,0	1,0	3,0	2,0	5,0	2,0	2,0	0,0	1,0	4,0	2,0	6,0	1,0	0,0	4,0	1,0
P19	8,0	2,0	3,0	2,0	7,0	2,0	4,0	3,0	1,0	4,0	4,0	9,0	5,0	1,0	4,0	3,0
P20	8,0	3,0	0,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,0	3,0	4,0	3,0	0,0	4,0	1,0
P21	8,0	3,0	1,0	2,0	9,0	2,0	3,0	3,0	1,0	3,0	4,0	7,0	3,0	1,0	4,0	3,0
P22	6,0	2,0	2,0	2,0	6,0	2,0	4,0	2,0	1,0	2,0	3,0	7,0	1,0	0,0	4,0	3,0

Fonte: dados da pesquisa

A tabela acima traz valores diferenciados nas propriedades. Enquanto o indicador I<sub>1</sub> se manteve na média do valor máximo a ser atingido entre todas as famílias, os demais apresentaram variações abaixo do esperado em cada variável. Os indicadores I<sub>6</sub>, I<sub>9</sub>, I<sub>14</sub>, obtiveram valores que, supostamente, indicam a insustentabilidade de parte do sistema por sua carência.

Apesar de os dados estarem brutos, como foram concebidos, é possível depreender que determinadas propriedades terão conceitos bons para o índice de sustentabilidade e outros conceitos ruins. De acordo com o tópico anterior esta tabela corrobora as afirmações de que determinados pontos críticos no sistema influenciam negativamente as demais variáveis. Com isto se faz necessário entender o que interrompe o funcionamento do sistema e compromete a sustentabilidade para que sejam visualizadas as modificações adequadas.