



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E**  
**MEIO AMBIENTE (PRODEMA)**

**RAFAEL SOARES DE SOUZA PITOMBEIRA**

**ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE DO ASSENTAMENTO RECREIO,**  
**QUIXERAMOBIM-CE**

**Fortaleza**

**2014**

RAFAEL SOARES DE SOUZA PITOMBEIRA

ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE DO ASSENTAMENTO RECREIO,  
QUIXERAMOBIM-CE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de concentração: Organização do espaço e desenvolvimento sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Jose Levi Furtado Sampaio

Fortaleza

2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

- 
- P76e Pitombeira, Rafael Soares de Souza.  
Estudo da sustentabilidade do Assentamento Recreio, Quixeramobim-CE / Rafael Soares de Souza Pitombeira. – 2014.  
110 f.: il., color. , enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2014.  
Área de Concentração: Organização do Espaço e Sustentabilidade.  
Orientação: Prof. Dr. Jose Levi Furtado Sampaio.
1. Assentamentos humanos. 2. Assentamento rural. 3. Sustentabilidade. I. Título.

---

CDD 363.7


RAFAEL SOARES DE SOUZA PITOMBEIRA

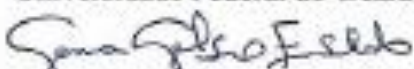
ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE DO ASSENTAMENTO RECREIO,  
QUIXERAMOBIM-CE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Organização do espaço e sustentabilidade.

Aprovada em: 28/03/2014.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

  
Profa. Dra. Gemma Galgani Silveira Leite Esmeraldo (Membro interno)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

  
Prof. Dr. Ricardo Espíndola Romero (Membro interno)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

  
Dr. Ana Gláudia Vasconcelos Catunda (Membro externo)  
Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará (IFCE)

Ao meu filho Miguel, que desde o primeiro dia de sua existência, me mostra o que é amar e à minha mãe Maria de Fátima, minha primeira professora, pelos ensinamentos e valores transmitidos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, luz da minha vida, alicerce em todos os momentos de dificuldades e realizações, presença constante em minha caminhada.

A minha imensa gratidão à minha mãe, Maria de Fátima e aos meus irmãos, Lidiery Soares e Rômulo Emanuel e sobrinhos Adriery, Adriel, Bruno e Emanuele, que entraram em minha vida para torná-la melhor.

À minha querida esposa Rayane pela companhia e estímulo em todos os momentos e ao pequeno Miguel, cuja simples existência já me estimula sempre a continuar.

Aos meus sogros, tias e primos que sempre me incentivaram e demonstraram orgulho verdadeiro pelas minhas vitórias: o sentimento é recíproco.

Ao professor Jose Levi Furtado, meu orientador, pela oportunidade, paciência e por mostrar-se sempre compreensivo e humano.

Ao professor Ricardo Espindola pelas valiosas contribuições e sugestões na qualificação e na defesa, contribuindo para o aprimoramento e aperfeiçoamento da dissertação.

A Ana Gláudia pela valiosa amizade, contribuições e sugestões para melhoria do trabalho.

A professora Gema pelo conhecimento, compreensão e confiança referente ao presente trabalho.

Aos amigos: Deizi, Carol, Carla Michelle, Gislaine, Dimitriu e Renata pela disposição e apoio dedicados nas reflexões da pesquisa.

Meu agradecimento, mais que especial aos colegas do Programa Residência Agrária que junto comigo enfrentaram muitas emoções, muito obrigado!

À Universidade Federal do Ceará (UFC) e principalmente ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), que me proporcionaram a oportunidade de estudar em uma Instituição de imensa credibilidade.

Aos amigos que ganhei no curso de Mestrado da turma 2012.

Por fim, a minha especial e eterna gratidão às famílias do Assentamento Recreio, pela calorosa recepção e por terem compartilhado suas histórias de vida, de lutas e conquistas e pelo envolvimento nas ações do trabalho. De modo especial, a família do Daniel Xavier e Adriano Saldanha.

A todos, meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

O capitalismo contemporâneo se configura como uma potencial crise da civilização, uma vez que vem ocasionando sérios desequilíbrios de âmbito social, ambiental e econômico, através da concentração dos recursos naturais, incentivo ao consumo desmedido e consequente, aumento da degradação ambiental. Esse paradigma remete a uma necessária reflexão sobre os desafios para mudar as formas de pensar e agir em torno da questão ambiental. Nesta perspectiva, os indicadores de sustentabilidade surgem como uma importante ferramenta que permite medir as modificações antrópicas em um determinado sistema. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a sustentabilidade do Assentamento Recreio, localizado no município de Quixeramobim – CE, a partir da percepção dos camponeses, com o intuito de identificar os fatores potencializadores e restritivos para o seu desenvolvimento. A metodologia utilizada constou de uma pesquisa de campo, com a realização de coleta de dados por meio da aplicação de questionários, que permitiram a avaliação das dimensões sociais, econômicas e ambientais, transformando-as em variáveis quantitativas. Para dimensionar a qualidade do solo foi utilizada a metodologia participativa proposta por Nicholls *et al.* (2004), em quatro áreas (preservada, cultivada, degradada e pousio). Os resultados possibilitaram uma avaliação da sustentabilidade procurando dar conta de enfoque multidimensional e constataram que o Assentamento é classificado como potencialmente sustentável. Também revelaram que os principais fatores potencializadores do desenvolvimento do Assentamento foram o sistema de abastecimento de água, iluminação das residências, participação em associação e tratamento da água para consumo humano. Foram identificados alguns fatores restritivos como coleta de lixo, educação e participação em cursos de curta duração, esses indicadores requerem políticas e ações mais efetivas para que as famílias camponesas possam alcançar uma melhor qualidade de vida. É possível a utilização desse estudo, como base metodológica, para outras avaliações em áreas de reforma agrária.

**Palavras-chave:** famílias camponesas, avaliação, indicadores.

## ABSTRACT

Contemporary capitalism is configured as a potential crisis of civilization, since it is causing serious imbalances in social, environmental and economic context, through concentration of natural resources, encouraging excessive consumption and consequently, increased environmental degradation. This paradigm leads us to a necessary discussion about the challenges to change ways of thinking and acting around the environmental issue. In this perspective, the indicators emerge as an important tool that allows measuring anthropogenic changes in a given system. This study aimed to assess the sustainability of the settlement Recreio, located in Quixeramobim city - CE, from the perception of the peasants, in order to identify enhancers and restrictive factors for its development. The methodology consisted of a fieldwork, with the completion of data collection through questionnaires, which allowed the evaluation of social, economic and environmental dimensions, turning them into quantitative variables. To scale soil quality participatory methodology proposed by Nicholls et al was used. (2004 ), in four areas( preserved, cultivated, degraded and fallow ). The results allowed an assessment of the sustainability looking for realizing multidimensional approach and found that the settlement is classified as potentially sustainable. Also revealed that the main potential factors in the development of the settlement were the system of water supply, lighting homes, participation in association and treatment of water for human consumption. Some restrictive factors such as garbage collection, education and participation in short courses were identified, these indicators require policies, more effective and definitive actions to that peasant families to achieve a better quality of life. It is possible to use this study as a methodological basis for further assessments in land reform areas.

**Keywords:** peasant families, evaluation, indicators.



## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

CETRA – Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

DERT – Departamento de Estradas de Rodagem e Transporte

ELAM – Escola Latinoamericana de Medicina

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FNE – Fundo Constitucional de Investimento para o Nordeste

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDACE – Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará

IFCE – Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégias Econômicas do Ceará

MDA – Ministério de Desenvolvimento Agrário

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

ONU – Organização das Nações Unidas

PDDE – Programa Dinheiro Direto na Escola

PDE – Plano de Desenvolvimento da Escola

PDHC – Projeto Dom Helder Câmara

PNATER – Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

PRA – Plano de Recuperação do Assentamento

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PRONATER – Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

TGS – Teoria Geral dos Sistemas

UFC – Universidade Federal do Ceará

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Mosaico de imagens durante a análise de qualidade dos solos no Assentamento	43
FIGURA 2 – Classificação dos indicadores em suas respectivas dimensões .....	47
FIGURA 3 – detalhes das áreas estudadas: (a) preservada; (b) cultivada (c) pousio e (d) degradada.....	52
FIGURA 4 – Residência de uma família camponesa .....	73
FIGURA 5 – Mosaico da casa sede do Assentamento .....	74
FIGURA 6 – Banda de Lata Criança Feliz .....	75
FIGURA 7 – Antiga escola em 2009 .....	77
FIGURA 8 – Antiga escola em 2013 .....	77
FIGURA 9 – Autor em coleta de mel no Assentamento .....	81
FIGURA 10 – Etapas do processo de ensilagem.....	86

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Dimensão social .....	72
GRÁFICO 2 – Entrevistados em relação ao parcelamento da terra .....	78
GRÁFICO 3 – Dimensão econômica .....	82
GRÁFICO 4 – Frequência relativa do tipo de renda não agrícola das famílias entrevistadas referente ao mês outubro de 2013 .....	83
GRÁFICO 5 – Frequência relativa do tipo de renda não agrícola das famílias entrevistadas referente ao mês outubro de 2013 .....	85
GRÁFICO 6 – Dimensão ambiental .....	89
GRÁFICO 7 – Indicadores de qualidade do solo na área preservada do Assentamento .....	93
GRÁFICO 8 – Indicadores de qualidade do solo na área de pousio do Assentamento.....	94
GRÁFICO 9 – Indicadores de qualidade do solo na área cultivada do Assentamento Recreio .	95
GRÁFICO 10 – Indicadores de qualidade do solo na área degradada do Assentamento Recreio	96
GRÁFICO 11 – Índices de sustentabilidade por dimensão .....	99
GRÁFICO 12 – Índice geral de sustentabilidade do Assentamento Recreio.....	99

## LISTA DE TABELA

TABELA 1 – Frequências absolutas e relativas segundo o gênero dos participantes .....	68
TABELA 2 – Frequências absolutas e relativas segundo o estado civil dos entrevistados .....	68
TABELA 3 – Frequências absolutas e relativas segundo o nível de escolaridade das famílias entrevistadas .....	69
TABELA 4 – Frequências absolutas e relativas segundo o número de filhos dependentes dos entrevistados .....	70
TABELA 5 – Frequências absolutas e relativas segundo a religião .....	70
TABELA 6 – Frequências absolutas e relativas do tempo de moradia no Assentamento .....	70
TABELA 7 – Frequências absolutas e relativas segundo faixa etária dos entrevistados.....	71
TABELA 8 – Frequências absolutas e relativas segundo as medidas de conservação do solo	92
TABELA 9 - Média dos valores atribuídos para os indicadores da qualidade do solo no Assentamento .....	93
TABELA 10 - Grau de sustentabilidade do Assentamento Recreio .....	98

## **LISTA DE MAPA**

MAPA 1 – Localização do Assentamento Recreio .....	40
MAPA 2 – Localização dos solos avaliados .....	55
MAPA 3 – Mapa mental de uso e ocupação do Assentamento .....	58

## **LISTA DE QUADRO**

QUADRO 1 – Indicadores de dimensões social, econômico e ambiental selecionados para o Assentamento Recreio, Quixeramobim - CE .....	49
QUADRO 2 – Indicador de qualidade dos solos selecionados para o Assentamento Recreio, Quixeramobim - CE .....	53
QUADRO 3 – Sistematização histórica de uso e ocupação do Assentamento.....	67

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICOS</b>	<b>19</b>
2.1	Concepções de meio ambiente	19
2.2	Desenvolvimento sustentável: a mudança necessária e urgente	21
2.3	Definição e aspectos para seleção de indicadores de sustentabilidade	26
2.4	Estudo dos solos e suas inter-relações	29
2.5	Abordagem sistêmica na avaliação da sustentabilidade agrícola	31
2.6	Considerações sobre a campesinato e agricultura familiar	34
<b>3</b>	<b>MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA</b>	<b>39</b>
3.1	Situando e caracterizado o Assentamento Recreio	39
3.2	Coleta e análise de dados	42
3.3	Procedimentos metodológicos	44
3.4	Análise da paisagem	44
3.5	Entrevistas históricas	45
3.6	Indicadores de sustentabilidade	46
3.6.1	Avaliação social, econômica e ambiental	48
3.6.2	Avaliação da qualidade do solo	51
3.7	Pontuação dos indicadores de sustentabilidade	56
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>57</b>
4.1	Análise da paisagem: percurso sistemático no Assentamento Recreio	57
4.2	Histórico, lutas e organização no Assentamento Recreio	61
4.3	Mensuração dos índices de sustentabilidade	68
4.3.1	Conhecendo os atores: perfil e características do grupo sujeito da pesquisa	68
4.3.2	Dimensão social	71
4.3.3	Dimensão econômica	82
4.4.4	Dimensão ambiental	88
4.3.5	Dimensão qualidade do solo: conhecimento local	92
4.4	Determinação do índice de sustentabilidade	98
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>101</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>103</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento capitalista contemporâneo se configura como crise da civilização, pois vem ocasionando sérios desequilíbrios de âmbito social, ambiental e econômico, através da concentração dos recursos naturais, incentivo ao consumo desmedido e consequente aumento da degradação ambiental. Isso nos impulsiona a questionar a ideia de desenvolvimento posta como hegemônica pela academia e pela sociedade, que encontra como ponto de apoio uma suposta busca pela sustentabilidade, capaz de enfrentar os desafios de qualquer realidade, tornando-a homogênea e esquecendo da diversidade e riqueza social encontrada na esfera local.

Para superar esse paradigma se faz necessário enxergar as diversidades existentes em cada ambiente, evitando rótulos e padronizações sobre o que se configura como sustentabilidade. Na literatura, autores como Sachs (2004) ampliam o olhar sobre o tema quando incluem outras dimensões, como a cultural, ecológica, territorial, a política nacional e internacional. Já Buarque (2002, p. 15), aponta para a formulação de concepções de desenvolvimento: endógeno, humano e local.

O conceito de desenvolvimento sustentável tem sido utilizado como chave de leitura nos estudos ambientais, com diferentes abordagens e vertentes e sua construção baseia-se na busca por assegurar avanços e melhorias na qualidade de vida, na organização econômica e na conservação do meio ambiente, voltando-se sempre ao equilíbrio indispensável para o universo no qual seja possível utilizar conscientemente os bens disponíveis.

Muitos estudos consideram o desenvolvimento sustentável como a busca por suprir as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de desenvolver-se. Esse conceito aparece pela primeira vez no Relatório Brundtland em 1987, conhecido também como relatório Nosso Futuro Comum, na conferência organizada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento criada pela Organização das Nações Unidas - ONU com o intuito de discutir e propor meios de harmonizar o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

Essas questões vêm à tona quando tentamos compreender os interesses e as mudanças originadas com a Revolução Verde que instituiu, através de suas ações, incentivos a inovações tecnológicas na agricultura brasileira para o aumento desmedido da produção, principalmente após a década de 1960. A adoção deste modelo teve como objetivo promover a

modernização conservadora<sup>1</sup>, com pacotes tecnológicos baseados em altas taxas de produtividade com uso de máquinas e insumos agroquímicos (sementes híbridas, fertilizantes, herbicidas, fungicidas etc.), tornando-se insustentável a realidade da agricultura familiar camponesa e ocasionando, dentre outros problemas, sérios impactos ambientais, como a destruição dos solos em grandes áreas de monocultura.

Com o crescimento do debate sobre desenvolvimento sustentável nos últimos anos, um dos desafios é criar instrumentos de mensuração. Deste modo, surgem os indicadores de sustentabilidade. Indicadores são ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que, associadas através de diversas formas, revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem (IBGE, 2010). Nessa perspectiva, consideram-se indicadores de sustentabilidade o conjunto de parâmetros que permitem medir as modificações antrópicas em um determinado sistema e comunicar, de forma simplificada, o estado deste em relação aos critérios e às metas estabelecidas para avaliar a sua sustentabilidade (MOURA *et al.*, 2004). Os indicadores de sustentabilidade são ferramentas que permitem a obtenção de informações capazes de revelar significados mais amplos sobre uma dada realidade ou fenômeno (MARZALL; ALMEIDA, 2000).

Mensurar se uma sociedade é ou não considerada sustentável não é uma tarefa fácil, pois a sustentabilidade é determinada por uma série considerável de informações advinda de diferentes áreas de conhecimento científico. Assim, visando contribuir para avaliação dos níveis de sustentabilidade em um assentamento rural torna-se necessária a identificação de ferramentas e/ou métodos que considerem diferentes dimensões. O uso de indicadores capazes de correlacionar às dimensões sociais, econômicas e ambientais possibilita a avaliação, em termos qualitativos e quantitativos de fenômenos complexos inerentes aos sistemas de produção praticados pelos agricultores familiares, medindo os efeitos das ações dos agricultores nesses sistemas, permitindo intervenções mais consistentes (MOURA, 2002).

Buscou-se, neste trabalho utilizar indicadores que considerem a participação das famílias camponesas, oportunizando a realização do trabalho conjunto nos quais estes sejam sujeitos ativos da presente pesquisa, possibilitando assim a participação, construção e interação de conhecimentos na avaliação da sustentabilidade. Tratando-se, portanto, da

---

<sup>1</sup> A modernização da agricultura brasileira é, para Graziano da Silva, um processo que, ao mesmo tempo em que atrela a agricultura do país a uma indústria desenvolvida e ao comércio internacional, exclui grande parte dos produtores que, segundo o autor, “perderam o bonde”. Neste contexto, as consequências, por um lado, foi a concentração de riqueza para minoria e, por outro, foi a miséria para muitos agricultores (MIELITZ NETTO, *et al.*, 2010).



construção de conhecimentos, aliando práticas empíricas ao conhecimento acadêmico com a finalidade em determinar a sustentabilidade do Assentamento.

Esta pesquisa foi desenvolvida no Assentamento Recreio, localizado no município de Quixeramobim - CE, Sertão Central. O Assentamento é dividido em três comunidades em sistemas de agrovilas, e suas principais atividades desenvolvidas são a agricultura de sequeiro (milho, feijão) e pecuária extensiva.

A escolha do tema para esse estudo se justifica pelo fato de proporcionar um melhor entendimento do modo de vida dos camponeses para analisar de que forma as diferentes dimensões da sustentabilidade afetam a realidade local. É importante destacar, que apesar do número de estudos sobre sustentabilidade estar crescendo, nota-se uma lacuna de estudos que abordem o tema de indicadores de sustentabilidade em assentamentos rurais do semiárido. Tornando, desta forma, esta pesquisa de extrema importância por proporcionar uma visão de diferentes campos do conhecimento acadêmico, como, agronomia, sociologia, antropologia, geografia, economia, biologia, etc.

A motivação por esse objeto de estudo surgiu ainda na graduação no curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará - UFC. Destaco que minha<sup>2</sup> aproximação com o debate da reforma agrária aconteceu no ano de 2009 quando ingressei na quarta turma do Estágio de Vivência do Programa Residência Agrária - PRA<sup>3</sup>. Desde o início da minha inserção no PRA, fiquei encantado pelo estudo com assentamentos rurais, o que foi, aos poucos, tornando objeto de desejo para um estudo mais detalhado.

Deste modo, esta pesquisa é a possibilidade de conseguir a aproximação com aquilo que desejo conhecer e estudar, e também criar um conhecimento, partindo da realidade presente no campo. Neste trabalho os camponeses são participantes ativos do processo de construção do conhecimento local, assim as informações não se limitam ao caráter técnico. É importante destacar que a maioria deles possuem relações históricas com o lugar, pois boa parte eram antigos moradores da fazenda antes do Assentamento, construindo assim um importante conhecimento local. Optou-se por utilizar o termo camponês como sinônimo de assentado por identificar que esses termos têm sido utilizados com frequência em diversos estudos de forma generalizada.

---

<sup>2</sup> Por vezes, neste trabalho, serão usadas, a primeira pessoa do singular e do plural posto que muitas vezes se tratará de momentos relacionados a experiências pessoais, subjetivas, de cunho individual, e também momentos de cunho coletivo como as experiências em grupos de estudos, no Programa Residência Agrária, e no Assentamento Recreio.

<sup>3</sup> O Programa Residência Agrária faz parte de projeto desenvolvido pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário - MDA e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Tem como objetivo promover formação para estudantes de ciências agrárias para construção de conhecimento sobre agricultura familiar camponesa, agroecologia e temas relacionados. Participei da 4ª turma de Estágio de Vivência.

Elegeu-se o Assentamento rural como *locus* de observação e análise, por considera-lo um local onde se realiza a atividade produtiva e ocorre o processo de tomada de decisão por parte dos camponeses. Diante do exposto, a pergunta que orientou inicialmente esta pesquisa foi: é possível avaliar a sustentabilidade do Assentamento? Os camponeses, por meio de metodologias construídas a partir de seus conhecimentos, podem avaliar a qualidade do solo, que é importante indicador da sustentabilidade dos agroecossistemas<sup>4</sup>?

Com o intuito de responder a tais questionamentos, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar a sustentabilidade do Assentamento Recreio, localizado no município de Quixeramobim – CE, a partir da percepção dos camponeses, com o intuito de identificar os fatores potencializadores e restritivos para o seu desenvolvimento. Como objetivos específicos podem-se citar: conhecer a história do Assentamento; caracterizar o perfil socioeconômico e ambiental do Assentamento; instituir com os camponeses uma metodologia participativa que permita avaliar a qualidade dos solos.

Os indicadores de solos analisados pela metodologia participativa foram: a) estrutura, b) compactação, c) atividade microbiológica, d) cor e teor de matéria orgânica, e) retenção de umidade, f) erosão, g) presença de invertebrados, h) diversidade de plantas, i) cobertura do solo, j) profundidade do horizonte A e k) matéria orgânica.

Neste trabalho a abordagem sistêmica é utilizada como base metodológica para compreender os diversos fenômenos do Assentamento, pois se baseia na ideia de que um objeto de estudo possui diversos fenômenos que devem ser estudados dentro de um contexto e não de forma isolada e separada. Deste modo, ao se mensurar a sustentabilidade de forma sistêmica, é necessário que se trabalhe de forma interdisciplinar para permitir a análise das diferentes dimensões e se forme um conjunto de saberes que promovam a avaliação da sustentabilidade.

Este contato direto com o campo oportuniza os conhecimentos primordiais para um novo olhar sobre a realidade agrícola e agrária do país. Com isso, busca-se analisar a sustentabilidade do referido Assentamento refletindo sobre a realidade crítica, dialógica, comprometida com a transformação da sociedade e do meio rural, além de contribuir para avaliações da sustentabilidade de Assentamentos rurais levando em consideração os conhecimentos empíricos dos camponeses e os conhecimentos acadêmicos representando uma contribuição ao debate e constituindo em um importante instrumento referencial.

---

<sup>4</sup> Odum (1998) define agroecossistema como ecossistema agrícola que possui um componente autotrófico como parte integral, e difere dos ecossistemas naturais ou seminaturais, porque a diversidade de organismos é muito reduzida, em razão da ação antrópica para maximizar a produção de determinado alimento ou produto.

A estrutura da dissertação está dividida em cinco partes. A primeira parte apresenta a introdução, as quais constam o interesse da pesquisa, a justificativa, os objetivos a serem alcançados e a própria organização do trabalho.

A segunda parte, busca explorar a fundamentação teórica. Esta seção tem a finalidade de expor as bases teóricas que permeiam os temas analisados. A fundamentação teórica baseou-se nos seguintes eixos: concepções de meio ambiente; desenvolvimento sustentável; indicadores de sustentabilidade; aspectos de qualidade dos solos; abordagem sistêmica na avaliação da sustentabilidade agrícola. Está listada também, a concepção de agricultura familiar camponesa.

Na terceira parte, procuram-se caracteriza a área de estudo e contextualizar os procedimentos metodológicos que norteiam a investigação. Esta seção fornece conhecimento a respeito dos métodos escolhidos para desenvolver o processo da pesquisa, que passam pela escolha do tipo de pesquisa, a coleta dos dados, até a análise e interpretação dos resultados.

Na quarta parte, apresentam-se os dados obtidos na pesquisa de campo, relativos ao zoneamento de produção praticado pelos agricultores familiares camponeses, a história de luta pela terra dos assentados. Ainda, discutem-se os limites e as potencialidades na proposição de indicadores de sustentabilidade, as dimensões utilizadas foram: social, econômica, ambiental e qualidade do solo.

Por fim, a quinta parte destina-se as considerações finais do trabalho, trazendo reflexões sobre o conjunto da pesquisa e seus resultados em concordância com os objetivos propostos.

## 2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

No intuito de facilitar a compreensão, faz-se necessária uma explanação sobre a fundamentação teórica utilizada no presente trabalho. Essa fundamentação teórica tem o objetivo de esclarecer as temáticas referentes a: concepções de meio ambiente, desenvolvimento sustentável, indicadores de sustentabilidade, estudo do solo, abordagem sistêmica sobre avaliação da sustentabilidade agrícola, além de expor as bases teóricas referente a concepção de agricultura familiar camponesa.

### 2.1 Concepções de meio ambiente

A preocupação com o meio ambiente tem sido discutida nos mais diversos âmbitos da sociedade. Qualquer que seja o conceito que se adotar, o meio ambiente engloba, sem dúvida, o homem e a natureza, com todos os seus elementos. Vieira (1995) destaca que esta visão de integração e interação do tema meio ambiente não serve para designar um objeto específico, mas de fato, uma relação de interdependência. Esta interdependência pode ser verificada explicitamente pela relação homem-natureza, já que não é possível separar estes dois elementos.

É importante destacar que o conceito de meio ambiente deriva do homem, e a ele está diretamente relacionado, posto que ambos se pertençam. Branco (1989) define meio ambiente como o conjunto de elementos físico-químico, ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, à preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, dentro de padrões de qualidade definidos.

Pela própria definição, o dicionário da língua portuguesa conceitua meio ambiente como uma temática de natureza multidisciplinar, pois define como “O conjunto de condições naturais e de influências que atuam sobre os organismos vivos e os seres humanos” (FERREIRA, 2010. p.1367).

O Dicionário Francês de Ecologia de Touffet (1992), o descreve como o conjunto de fatores bióticos (os seres vivos) e abióticos (físico-químicos) do hábitat, suscetíveis de terem efeitos diretos ou indiretos sobre os seres vivos e, compreende-se, sobre o homem, considerando o homem como parte do meio com o qual interage.

Para Sauv  *et al.* (2001), o meio ambiente   identificado por várias representa es, sendo entendido:

Como natureza (para se apreciar, para se preservar), entendido como recurso (para se administrar, para se compartilhar), visto como problema (para prevenir, para resolver), visto como sistema (a ser compreendido para se tomar as melhores decisões), como meio de vida (para se conhecer, para ser organizado), entendido como território (lugar de pertencimento e de identidade cultural), abordado como paisagem (para se recorrer, para ser interpretado), como biosfera (onde vivemos juntos ao longo de uma vida) e entendido como projeto comunitário (para nos comprometermos). (SAUVÉ *et al.*, 2001, p. 276).

Valenti (1984) destaca que a expressão meio ambiente foi utilizada até o início do século XX com a única conota o de ambiente natural, embora nos dias atuais se encontrem indivíduos que ainda conservam esta leitura. Este olhar vem sendo ampliado pela compreensão de que este conceito engloba os demais ambientes.

Ainda conforme esse autor, não seria incorreto a utiliza o concomitante dos dois termos: meio e ambiente, mesmo que isso possa soar como uma redundância. Segundo ele, o que se faz necessário   a especifica o, quando for o caso, de qual meio ou ambiente se faz men o, ou seja, natural (biótico e abiótico), meio ambiente artificial, meio ambiente cultural e meio ambiente do trabalho ou qualquer outra escala e dimensão possíveis.

Para Dulley (2004) o meio ambiente, natureza e ambiente parecem sinônimos, mas cada um tem uma defini o. Para o autor a natureza   entendida como o mundo natural que existe independente da existência ou do conhecimento do ser humano; meio ambiente   o local onde cada espécie está acostumada a habitar; ambiente   o conjunto de condi es que envolvem e sustentam os seres vivos na biosfera, que constitui o conjunto de todos os meios ambientes, de todas as espécies (DULLEY, 2004).

Diante do exposto, pode-se constatar que a área ambiental envolve trabalhos de equipes multidisciplinares, indicando a considerável dificuldade de se chegar a um consenso, mesmo dentro da comunidade científica. Assim, verifica-se, que, para obter um conceito mais amplo de meio ambiente, há necessidade da interdisciplinaridade<sup>5</sup>, uma vez que admite o compartilhamento de ideias em benefício de determinado objetivo em comum. Contudo, para que isso ocorra de maneira efetiva,   preciso compreender o verdadeiro sentido da interdisciplinaridade, percebendo e buscando promover as conexões dos diversos campos do saber.

---

<sup>5</sup> Para Coimbra (2000) a interdisciplinaridade consiste num tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas intencionalmente estabelecem nexos e vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado.

Para Cavalcanti *et al.* (1997), o meio ambiente é o resultado das interações ecológicas, sociais e econômicas sendo capaz de provocar efeitos diretos em todos os seres vivos do planeta devido ao modo de uso dos recursos naturais e do seu espaço. É justamente nesta perspectiva que se deve entender o meio ambiente, distante de ser um fragmento isolado, e sim como uma totalidade e que devido a esta característica demanda atenção especial.

O meio ambiente sofre uma crise ameaçadora e derivada dos preceitos da Revolução Verde a capacidade ambiental está debilitada. Neste sentido, a proposta em direção ao desenvolvimento sustentável busca repensar os fundamentos da agricultura moderna, e a necessidade urgente de uma agricultura sustentável que concilie a produção e a conservação ambiental, através da participação dos camponeses nesse processo.

## **2.2 Desenvolvimento sustentável: a mudança necessária e urgente**

A preocupação com a crise ambiental que o mundo enfrenta, e que logo pode se tornar algo irreversível tem feito com que pesquisadores de diferentes áreas busquem elaborar estudos capazes de fornecer informações para otimizar a utilização dos recursos naturais e, conseqüentemente, a busca pela sustentabilidade. Desta forma, dada a relevância que assume esse tema é notório observar que a literatura traz interpretações bastante diversificadas de acordo com os distintos interesses.

Independente da abordagem utilizada acerca da questão ambiental, todas englobam, sem dúvida a exploração ilimitada da natureza pelo homem, ocasionando degradação permanente do meio ambiente e do ecossistema<sup>6</sup>. Ressalta-se, no entanto, que é necessária uma abordagem de caráter transdisciplinar<sup>7</sup>, a fim de aprofundar a reflexão e a prática em torno da degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema.

A relação do homem com a natureza é complexa, o desenvolvimento acelerado gerou um panorama catastrófico de tal modo que está cada vez mais difícil aferir as

---

<sup>6</sup> Segundo Odum (1998) o ecossistema é composto de compartimentos bióticos e abióticos com interação entre si, o compartimento biótico consiste no conjunto de todos os organismos vivos como plantas e decompositores, o compartimento abiótico é o conjunto de fatores não vivos de um ecossistema, mas que influenciam no meio biótico, consiste na temperatura, pressão, pluviosidade de relevo, entre outros.

<sup>7</sup> Conforme Coimbra (2000) o transdisciplinar é o que dá um passo além da interdisciplinaridade no tratamento teórico de um tema ou objeto. Seria como um salto de qualidade, uma auto-superação científica, técnica e humanística capaz de incorporar à própria formação, em grau elevado, quantitativa e qualitativamente, conhecimentos e saber diferenciados. Ainda segundo o autor a transdisciplinaridade traduz se em uma postura diferente de ver o mundo e a cultura, contrapondo-se a rígidos modelos cientificistas já conhecidos.

consequências das decisões humanas. Neste sentido, a crise ambiental apontou para novas formas de desenvolvimento com sustentabilidade das ações humanas sobre o ambiente.

Ao longo da história da humanidade o homem vem utilizando os recursos naturais de forma demasiada, porque acreditava que estes fossem inesgotáveis. Assim, os problemas ambientais agravam-se cada vez mais devido às condutas humanas. De acordo com Drew (1989), o ser humano é hoje o mais poderoso agente da alteração das condições da superfície terrestre.

A Revolução Industrial no século XVIII pode ser considerada o acontecimento inicial para que chegássemos a maior degradação ambiental já registrada no planeta, pois, a força da atividade humana sobre o meio ambiente originou problemas diversos gerando o aumento visível da degradação ambiental, resultado da busca incansável pelo lucro que é a base do sistema capitalista. Deste modo, pode-se constatar que o modo de produção capitalista acirrou a desigualdade social e a destruição socioambiental.

Deve-se considerar que a evolução tecnológica e científica possui diversas facetas e ao mesmo tempo em que proporcionam a solução de problemas e o desenvolvimento econômico acabam deixando em último plano a preocupação com a necessidade que o homem tem de viver num ambiente saudável.

Através de dados históricos pode-se perceber que até metade do século XX a degradação ambiental era um tema deixado em escanteio e só depois da Segunda Guerra Mundial é que passaram a analisar com rigor as problemáticas ambientais, preocupados em encontrar soluções para que a economia continuasse sem destruir a natureza de forma demasiadamente intensa.

Para Leff (2002), a problemática ambiental surgiu em meio à expansão do capitalismo marcada pela desigualdade entre nações e classes sociais. Neste sentido, não se pode ignorar o fato de que, os problemas enfrentados pelo meio ambiente têm suas raízes ligadas ao sistema capitalista.

Uma possível explicação para essa crise e para outros problemas da atual civilização foi apontada por Capra (1982).

Nossa sociedade, [...] como um todo, encontra-se em uma crise derivada do fato de que estamos tentando aplicar os conceitos de uma visão de mundo obsoleta – a visão de mundo mecanicista da ciência cartesiana-newtoniana – a uma realidade que já não pode ser entendida em função desses conceitos. Vivemos hoje num mundo globalmente interligado, no qual os fenômenos biológicos, psicológicos, sociais e ambientais são todos interdependentes. Para descrever esse mundo apropriadamente, necessitamos de uma perspectiva ecológica que a visão de mundo cartesiana não nos oferece (CAPRA, 1982, p.13).

Para compreender esta crise e buscar soluções que aperfeiçoem a relação do homem com a natureza, faz-se necessário disseminar e aprofundar conhecimentos a respeito destes assuntos, partindo do pressuposto de que o planeta necessita de atitudes que possam garantir a sustentabilidade a partir da utilização consciente dos recursos disponíveis.

O termo desenvolvimento sustentável foi popularizado à partir do relatório Brundtland ou Nosso Futuro Comum, publicado no ano de 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD. Este relatório resultou do trabalho de uma equipe de especialistas em diversas áreas de conhecimento criada pela Organização das Nações Unidas – ONU e nele está exposta uma das definições mais difundidas do conceito: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46), estando aí implícito uma série de noções como as de solidariedade, responsabilidade, e até éticas.

Entretanto, o surgimento da noção de desenvolvimento sustentável não se deve única e exclusivamente às preocupações da ONU com o futuro global ameaçado com os rumos do desenvolvimento. Para Souza (1994, p. 4) “essa noção possui raízes históricas nos movimentos ambientalistas que buscavam uma proposta alternativa de desenvolvimento ante os riscos da degradação do meio ambiente, ganhando força na medida em que se incorporavam à discussão as preocupações de cunho social”.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi firmado na Agenda 21, documento desenvolvido na Conferência Rio 92<sup>8</sup>, e incorporado em outras agendas mundiais de desenvolvimento e de direitos humanos, mas o conceito ainda está em construção (VEIGA, 2005).

Foi a partir da introdução do conceito de ecodesenvolvimento lançado por Maurice Strong em junho de 1973 que começaram a ser delineadas as bases da noção de desenvolvimento sustentável. De acordo com Veiga (2005), a conceituação de desenvolvimento sustentável, quando foi definido e conceituado no relatório Brundtland diferenciou-se do que até então era concebido como tal que era o chamado ecodesenvolvimento. A noção de desenvolvimento sustentável diferentemente do

---

<sup>8</sup> II Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92, foi realizada em 1992, na cidade de Rio de Janeiro, Brasil, de 03 a 14 de julho. Teve como objetivos examinar as principais mudanças ambientais desde a Conferência de Estocolmo (1972), observando as estratégias regionais e globais, além de recomendar medidas (RABELO, 2007).



ecodesenvolvimento reconhece que é possível haver crescimento econômico e conservação ambiental simultaneamente.

O desenvolvimento sustentável busca simultaneamente solucionar os problemas globais, que não se reduzem apenas a degradação ambiental, mas também a dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais, centrados sempre nas pessoas levando em conta as necessidades das gerações futuras.

Ao se definir desenvolvimento sustentável também está se discutindo dois conceitos importantes o de desenvolvimento e o de sustentabilidade, ambos caracterizados pela multiplicidade e controvérsia conceitual.

A noção de desenvolvimento é bastante abrangente permite muitas interpretações. Mota (2001) classifica as principais teorias e práticas de desenvolvimento em três contextos principais. A primeira defende o desenvolvimento como progresso. No século XVIII, focalizou as diversas concepções progressistas de desenvolvimento, que rompem sucessivamente com a visão holística, simétrica e cosmológica da relação homem/natureza. A escala de produção remetia uma condição de desenvolvimento cada vez mais dinâmica, estimulando uma assimetria nas relações de trabalho, através do modo de produção capitalista. O desenvolvimento tecnológico gera uma superprodução, à medida que a mecanização da produção reduz a participação direta do homem na estrutura produtiva, gerando um déficit de empregabilidade.

A segunda como bem estar social no século XX pós Segunda Guerra, resultou dos conflitos gerados pela assimetria recorrente ao processo crescente de desigualdades subsidiadas pelo Desenvolvimento como Progresso. O Estado passa a fazer o papel de regulador dessa relação através de intervenções na esfera política e social (MOTA, 2001).

E a terceira diz que o desenvolvimento sustentável se refere à relação entre homem e natureza, entre produção e consumo e na forma de apoio do Estado. A partir de 1960, a questão ambiental toma o centro da discussão. O conceito de Desenvolvimento Sustentável foi cunhado e difundido como resposta ao limite imposto pela própria natureza apontando os limites para o desenvolvimento (MOTA, 2001).

Já segundo Veiga (2005, p.17), são três os entendimentos acerca do desenvolvimento, sendo o primeiro o mais frequente, pois trata o desenvolvimento como sinônimo de crescimento econômico. A segunda corrente é desenvolvimento como “quimera” onde nega a existência do desenvolvimento, tratando-o como um mito, ilusão, ideologia ou crença. O terceiro e mais complexo entendimento trás a noção de desenvolvimento como liberdade de modo que só poderia ocorrer se fossem garantidos a todas as pessoas os seus

direitos individuais, que efetivariam a sua liberdade. Assim, liberdade em nenhum momento poderia se restringir e ser entendida como *renda per capita*, devendo abranger questões culturais, sociais, entre outras (VEIGA, 2005).

Embora seja fundamental para a teoria do desenvolvimento sustentável, a noção de sustentabilidade, também, reveste-se de um caráter extremamente complexo. Verona (2008) vê a sustentabilidade como uma característica multidimensional de um sistema socioambiental. Para este autor, a sustentabilidade se converte, então, em um conceito que deve ser analisado de acordo com o contexto social em que está inserida a avaliação e a implementação de alternativas.

Assim, a sustentabilidade tem diferentes significados, entretanto, o consenso é que ela tem base ecológica, econômica e social. Diante das diversas definições, pode-se perceber que existem várias concepções e abordagens a respeito do que é desenvolvimento sustentável. No entanto, o ponto central e comum entre todas é a busca por sinalizar uma alternativa às teorias e modelos tradicionais de desenvolvimento, salientando assim a responsabilidade como fator central para o seu real acontecimento.

Portanto, para garantir uma reflexão mais adequada nos estudos deve-se deixar clara a necessidade de construir uma racionalidade social e produtiva que, reconhecendo o limite como condição de sustentabilidade fundamenta o desenvolvimento nos potenciais da natureza e da cultura. Uma nova racionalidade deve compreender os limites do planeta e construir nova forma de desenvolvimento, em que o crescimento econômico seja reflexo do desenvolvimento social-ambiental-cultural sustentável (LEFF, 2008).

Estes conceitos resultam não só do amadurecimento das consciências e do conhecimento dos problemas sociais e ambientais e das disputas diplomáticas, mas também de várias formulações acadêmicas e técnicas que surgem durante as três últimas décadas com críticas ao economicismo e defesa do respeito ao meio ambiente e às culturas (BUARQUE, 2002).

A proposta do desenvolvimento sustentável é na verdade uma nova forma que a humanidade encontra de se harmonizar com a natureza. Este contato caracteriza-se por uma crescente consciência da sociedade em relação a organização e o respeito visando uso dos recursos da biosfera em bases racionais e sustentáveis.

É bem verdade que todas as discussões em torno da sustentabilidade considerem a agricultura como a área mais crítica do desenvolvimento, devido suas atividades depender dos recursos naturais e, dos desenvolvimentos técnicos humanos e do trabalho, ocasionando sérios

problemas ambientais, desde os primórdios da civilização. Assim, é nos debates sobre sustentabilidade que surge a expressão agricultura sustentável.

Entende-se por agricultura sustentável aquela que mantém as pessoas e preserva a Terra. (Doran, 2002 *apud* Verona, 2008). Logo, de acordo com Caporal *et al.*(2006), quando se discute agricultura sustentável, se aborda estilos de agricultura de base ecológica que atendam a requisitos de solidariedade entre as gerações atuais e destas para com as futuras gerações.

A principal estratégia da agricultura sustentável é a de reconstituir a diversidade agrícola no tempo e espaço, por meio das rotações de culturas, policulturas, cultivos de cobertura, integração entre vegetais e animais etc. (ALTIERI, 2002). Desta forma, os princípios básicos do agroecossistema sustentável é a conservação dos recursos naturais, e a manutenção de um nível alto, porém sustentável da produção.

Assim, um dos maiores desafios enfrentados pelo processo de reforma agrária, em especial nos assentamentos rurais é produzir alimento em quantidade e qualidade suficiente, ao mesmo tempo em que preserve e conserve seus recursos naturais. Deste modo, faz-se necessário a utilização de indicadores em estudos que verifiquem e avaliem a nova perspectiva da sustentabilidade, considerando a realidade social, política, econômica, cultural e ambiental dos camponeses.

### **2.3 Definição e aspectos para seleção de indicadores de sustentabilidade**

Com o crescimento do debate sobre desenvolvimento sustentável nos últimos anos, um dos desafios é criar instrumentos de mensuração, tais como indicadores a fim de aferir a sustentabilidade em diferentes contextos. Deste modo, a dimensão ambiental dos indicadores de desenvolvimento sustentável diz respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental, e está relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras (IBGE, 2010). Assim, o intuito é destacar o meio rural por estar estreitamente vinculado à base dos recursos naturais.

Para tanto o que significa indicador?

O termo indicador é originado do latim - *indicare*, verbo que significa apontar ou proclamar. Para o dicionário da língua portuguesa Aurélio, indicador significa o que indica, ou seja, o que pode servir para medição (FERREIRA 2010). Assim, um dos pontos mais

importantes para os indicadores de sustentabilidade é definir o que vai ser medido, como e o que se espera da medida.

Para Deponti (2001, p.56), um “indicador é um instrumento de medição, ele é uma régua ou um padrão que ajuda a medir, avaliar ou demonstrar variações em alguma dimensão da realidade”. Nessa perspectiva, consideram-se indicadores de sustentabilidade o conjunto de parâmetros que permitem medir as modificações antrópicas em um determinado sistema e comunicar, de forma simplificada, o estado deste em relação aos critérios e às metas estabelecidas para avaliar a sua sustentabilidade (MOURA *et al.*, 2004).

O capítulo 40, da Agenda 21, propôs o uso de indicadores para a avaliação da sustentabilidade (MOURA, 2002). Deste modo, o interesse pelo uso de indicadores está inserido em parte nos organismos governamentais, não governamentais, institutos de pesquisa e universidades em todo o mundo (MARZALL e ALMEIDA, 2000). Torna-se necessário, portanto, definir parâmetros, indicadores e padrões que mensurem, monitorem e avaliem a sustentabilidade. No entanto, o debate sobre o tema parece estar apenas iniciando, pois não há uma fórmula ou receita para avaliar o que é sustentável (DEPONTI, 2001).

Moura (2002) afirma que um dos pressupostos para a utilização de indicadores de sustentabilidade é que estes devem se basear nos objetivos ou metas do desenvolvimento sustentável em uma determinada realidade. Isso significa definir prioridade onde é inevitável a subjetividade mesmo que para alguns indicadores já existam metas estabelecidas em legislação local ou convenção e protocolos internacionais.

Nesse sentido, Moura declara que o objetivo geral de um indicador de sustentabilidade:

É ser capaz de mostrar se o processo de desenvolvimento de um determinado sistema está sendo conduzido para a sustentabilidade ou não, de acordo com as metas estabelecidas. Para isso alguns objetivos específicos que estão, diretamente, ligados ao objetivo geral, podem ser relacionados (Moura, 2002, p. 42).

Ademais, indicadores precisam ser específicos, mensuráveis, atingíveis, relevantes e oportunos. Os indicadores devem, portanto, possibilitar a avaliação de um sistema e determinar o nível ou a condição que este sistema deve ser mantido para que seja sustentável, dito de outra forma, os indicadores devem ser utilizados para operacionalizar conceitos e definir caminhos para a sustentabilidade (DEPONTI, 2001). Deste modo, os métodos para avaliar os indicadores são dinâmicos e variam de acordo com a natureza do objeto de estudo. Assim, embora existam sugestões de indicadores que contemplem as dimensões da sustentabilidade não se pode adotá-las sem que os indicadores estejam contextualizados na análise a ser realizada (RABELO, 2007) destarte, não existem

indicadores de sustentabilidade definidos, justificando deste modo, a diversidade dos sistemas de indicadores.

São observados avanços significativos na literatura sobre indicadores para avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas, “as metodologias empregadas mostram-se restritas a determinados contextos e realidades” (FILHO, 2012, p. 16).

Neste sentido, os sistemas rurais têm sido um dos principais alvos dos estudos sobre a temática, sobretudo por estarem estreitamente vinculados à base dos recursos naturais (FILHO, 2012).

Em relação aos indicadores no meio rural, a compreensão da realidade em si prevalece, pois seu entendimento permitirá uma melhor integração dos diferentes fatores observados. Neste sentido, a estreita relação homem-natureza encontrada nas comunidades rurais, expõe um ambiente com uma série de fatores e intervenções a serem estudadas (SANTANA, 2012).

Deste modo, o autor afirma que para estudar sustentabilidade:

É preciso que seja adotada uma visão de desenvolvimento onde a capacidade dos recursos seja avaliada, não para a criação de práticas comuns a toda a agricultura desenvolvida no mundo, mas para que sejam avaliadas as limitações e aptidões dos recursos naturais de cada região (SANTANA, 2012, p. 29).

Sabemos que diversos indicadores têm sido utilizados para avaliar os impactos das intervenções relacionados à diversidade dos sistemas de produções sobre os recursos naturais. Neste caso, o estudo busca compreender o estabelecimento familiar priorizando os fatores ambientais a partir dos sistemas de produção (tipos de cultivos, tratos culturais e ambientais, itinerários técnicos e forma de uso dos recursos naturais) no contexto da agricultura familiar em assentamento da reforma agrária, visando contribuir para uma avaliação da sustentabilidade relacionada à diversidade do sistema de produção.

Para interpretar os fenômenos naturais, os indicadores de sustentabilidade precisam ser bem selecionados, com análises multidimensionais e de fácil interpretação. Desta forma, a escolha da metodologia é um aspecto decisivo na avaliação da sustentabilidade no meio rural. Independente da escolha, a metodologia deve ser clara e transparente, não deixando dúvidas sobre quais os princípios que estão na base do processo (MARZALL e ALMEIDA, 2000).

Neste sentido, o método proposto para mensurar a sustentabilidade deve apontar para um processo que transforme as realidades estudadas em dados quantitativos de fácil

interpretação e que possibilite um retrato qualitativo do estado e da tendência de um fenômeno, independente do enfoque utilizado (SANTANA, 2012).

Um bom indicador só terá validade se a percepção dos atores locais for considerada e se seu processo for constituído de instrumentos práticos para o planejamento, implantação e controle, proporcionando informações adequadas e confiáveis nos aspectos sociais, econômicas, ambientais. Desta forma, é necessário analisar o uso atual do solo com indicadores participativos na identificação dos impactos ambientais negativos, visando consolidar o processo de inserção da agricultura sustentável.

#### **2.4 Estudo dos solos e suas inter-relações**

A degradação ambiental e a queda de produtividade agrícola vêm sendo provocadas principalmente pela ação antrópica, por meio do uso intensivo do solo, sem descanso e com pouca ou nenhuma técnica de conservação e pelo desmatamento, que além de comprometer a biodiversidade, deixa os solos descobertos e expostos à erosão. Dentre estes fatores pode-se destacar a salinização através de irrigação inadequada, a perda de matéria orgânica, o uso de agroquímicos, maquinário agrícola, monoculturas, destruição da fauna e flora devido às constantes queimadas.

O solo é um dos principais suportes da produção agrícola, porém quando seu manejo é inadequado, provoca erosão, compactação, redução da capacidade de armazenar água, diminuição dos teores de matéria orgânica e da atividade biológica, deixando-o menos fértil e menos apto à agricultura.

Petrotti e Mélo Júnior (2009, p. 12) consideram que “o solo é um dos principais suportes da produção agrícola, sendo o seu comportamento regido por um complexo conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos submetidos à ação do clima, que interagem e tendem ao equilíbrio”.

Estes autores ainda conceituam o solo como um ecossistema próprio, tendo todos os demais ecossistemas inter-relacionados formando a biosfera. E que naturalmente existem processos de perdas e ganhos que através de ciclos mais ou menos longos, tornam possível a vida em estado de equilíbrio dinâmico. O homem é apenas mais um componente atuando e interagindo com os demais, inclusive com o solo o qual representa a origem e sustentação de toda a vida terrestre (PETROTTI; MÉLLO JÚNIOR, 2009).

Neste sentido, se faz necessário a realização de estudos multidimensionais, embasados na sustentabilidade agrícola, com o objetivo de inibir e/ou minimizar os impactos ambientais negativos, garantindo interações entre plantas, animais, solo, ar, água. Deste modo, a compreensão dessas interações tornam-se importantes para a conservação dos recursos ambientais, contribuindo para a fertilidade do solo.

Para Silva (2010) a fertilidade do solo é entendida:

Muito mais do que a quantidade suficiente deste ou daquele nutriente. Trata-se de uma complexidade de relações, onde, além dos nutrientes existem outros fatores que devem ser compreendidos e observados: a matéria orgânica, a estrutura, a água, o ar, a temperatura, os organismos etc, para o funcionamento adequado do conjunto ( SILVA, 2010, p. 33).

Deste modo, pode-se observar que solos quimicamente favoráveis podem apresentar baixa produtividade por problemas físicos, hídricos, sanitários e outros. Khatounian (2001 *apud* Silva, 2010) busca estabelecer o conceito de fertilidade do sistema, como sendo a capacidade de um ecossistema gerar vida de forma sustentável, medida usualmente em termos de produção de biomassa. Além disso, o autor traz como fatores que determinam a fertilidade nos ecossistemas, o suprimento de luz, de água, de calor, de ar, e de nutrientes minerais e ressalta que o suprimento adequado de luz, água e temperatura podem ser mais determinantes que os nutrientes minerais.

O conceito de qualidade de solo é outro aspecto importante a compreender. Para Souza *et.al.*, (2003), a qualidade do solo é definida como a capacidade dele para, dentro dos limites do ecossistema, sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade ambiental e promover a saúde do homem, das plantas e dos animais.

A qualidade do solo constitui-se como um indicador da sustentabilidade nos agroecossistemas. Para Petrotti e Mélló Júnior (2009), o uso de indicadores da qualidade do solo para a avaliação da sustentabilidade ambiental é de grande importância e o grande desafio dos estudos sobre sustentabilidade é com relação ao uso de metodologias para a avaliação da qualidade do solo e do ambiente sob a interferência do homem.

Por isso, diante das múltiplas funções que o solo apresenta, três exigências básicas devem ser atingidas no processo de avaliação e monitoramento de sua qualidade: primeira, definir de forma adequada a função ou finalidade a que se destina a avaliação; segunda, estabelecer, entre a multiplicidade de parâmetros físico, químico e biológico do solo, aqueles que são pontos chaves para cada função do solo e definir a forma como integrá-los e por último definir critérios específicos para a interpretação dos dados dos parâmetros selecionados

de forma a permitir estimativas confiáveis da qualidade do solo para cada função (DORAM; PARKIN, 2004 *apud* PETROTTI; MÉLLO JÚNIOR, 2009 ).

Torna necessária a realização de estudos que identifiquem e caracterizem qualidade e a fertilidade dos solos utilizados a partir de enfoques metodológicos participativos que possibilitem a construção coletiva em conjunto com agricultores. Nos assentamentos rurais essa caracterização expressa um fator importante, tendo em vista que o processo de desapropriação por que passam, já tem como um de seus indicadores a baixa produtividade da propriedade.

Como o grande desafio dos estudos sobre a sustentabilidade está associado ao desenvolvimento de metodologias participativas adaptadas à heterogeneidade dos ecossistemas para avaliação da qualidade do solo sob as atividades antrópicas, o presente trabalho trata, portanto, da utilização de indicadores de qualidade de solo de fácil entendimento e aplicação pelos agricultores.

Desta forma, ressalta-se a importância de pesquisas com a utilização da abordagem sistêmica na avaliação da sustentabilidade agrícola e a necessidade de estudos com metodologias de avaliação local da qualidade do solo a fim de auxiliar no processo de aprendizagem para todos os envolvidos, o que se buscou desenvolver na proposta da presente pesquisa.

## **2.5 Abordagem sistêmica na avaliação da sustentabilidade agrícola**

As teorias relativas à abordagem sistêmica surgiram desde a metade do século XX, como uma maneira de observar e compreender o comportamento do homem baseada em estudos complexos que transcendem as fronteiras disciplinares para contrabalançar a tendência de fracionamento das ciências com viés reducionista e disciplinar.

Desta forma, é importante destacar que a questão do pensar complexo não significa simplesmente pensar em rede, mas pensar em torno de uma dinâmica que está presente em todos os atos e procedimentos do cotidiano, assim pode-se dizer que complexidade é o “processo em que os efeitos e/ou produtos são, ao mesmo tempo, causadores e produtores no próprio processo, sendo os estados finais necessários à geração dos estados iniciais” (MORIN, 2005, p. 113).

O pensador Morin (2003, p. 187) relata que a concepção de sistema, universalmente, deve ser entendida “não como uma palavra-chave da totalidade, mas como



raiz da complexidade”. Deste modo, a utilização do método sistêmico permite que o pesquisador defina os elementos e variáveis a serem estudado de acordo com os objetivos pretendidos na análise. A ideia norteadora desta análise considera as inter-relações dos elementos, as quais influem direta ou indiretamente na organização do sistema.

Nas últimas décadas foi possível observar a necessidade de mudança na visão disciplinar e reducionista no enfrentamento dos problemas atuais da humanidade para uma visão interdisciplinar da ciência. Assim, aumentam-se as discussões dentro do meio acadêmico acerca do enfoque sistêmico. Com isso, aparecem várias definições que lhes são atribuídas. Para Ferreira (2001) essa nova abordagem recebe várias denominações como: análise sistêmica, análise de sistemas, abordagem sistêmica, análise estrutural, análise funcional.

Ainda segundo o autor, apesar de uma gama de definições atribuídas, a maioria delas dá ênfase à interação das partes constituintes do sistema; outras acrescentam o aspecto da organização; e outras, ainda, incorporam a noção de finalidade (FERREIRA, 2001). Nessa perspectiva a visão sistêmica consiste em compreender o todo a partir da análise global das diferentes partes e suas interações. Neste contexto, sistema pode ser entendido como um conjunto de partes integrantes e interdependentes que, conjuntamente, forma um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função (OLIVEIRA, 2001).

Para Alves e Silveira (2008), a metodologia sistêmica baseia-se na análise do processo de organização de cada elemento e nas inter-relações entre eles, ou seja, a ideia do todo passa pelas riquezas das interconexões, das interfaces entre os elementos, e não do número de elementos, não sendo um mero agregado, amontoado ou soma de partes.

Com isso, admite-se, que pensar de forma complexa embute a ideia de sistema. Nesse contexto, a Teoria Geral dos Sistemas emergiu como uma ferramenta adequada para lidar com as diversas complexidades e as ideias comuns às várias áreas do conhecimento.

A Teoria Geral dos Sistemas – TGS é de autoria de Ludwig Von Bertalanffy (1901-1972), essa teoria foi reforçada e bastante utilizada na II Guerra Mundial, quando as equipes trabalhavam, interdisciplinarmente, com profissionais de várias áreas do conhecimento, para solucionar os complexos problemas daquele período (ALVES e SILVEIRA, 2008). Ainda segundo o autor a “TGS emergiu como uma ferramenta adequada para lidar com as diversas complexidades e as ideias comuns às várias áreas do conhecimento” (ALVES e SILVEIRA, 2008, p. 127).

Deste modo, Bertalanffy (1975) descreveu em sua Teoria Geral dos Sistemas que é:

Necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferente quando estudado isoladamente e quando tratado no todo (BERTALANFFY, 1975, p.53).

No entanto é importante que se traga a discussão de sistema para o âmbito Agrário, pois essa se apresenta como adequada para o conhecimento da realidade de uma sociedade, tendo em consideração sua compreensão global e histórica.

Para evidenciar as mudanças que afetam a realidade agrícola e entender as dinâmicas no espaço agrário, o conjunto das unidades de produção de um determinado espaço geográfico, utiliza-se do enfoque sistêmico conceito de Sistema Agrário definido por Mazoyer e Roudart (2001) como:

O instrumento intelectual que permite apreender a complexidade de toda forma de agricultura real pela análise metódica de sua organização e de seu funcionamento. Esse conceito permite também classificar inúmeras formas de agricultura identificáveis no passado ou observáveis no presente em um número limitado de sistemas, caracterizados cada um por um gênero de organização e de funcionamento (MAZOYER e ROUDART, 2001, p. 75)

O sistema agrário é, antes de tudo, um modo de exploração do meio historicamente constituído, um sistema de forças de produção, um sistema técnico adaptado às condições bioclimáticas de um espaço determinado, que responde às condições e às necessidades sociais do momento. Um modo de exploração do meio que é o produto específico do trabalho agrícola, utilizando uma combinação apropriada de meios de produção inertes e meios vivos para explorar e reproduzir um meio cultivado, resultante das transformações sucessivas sofridas historicamente pelo ecossistema (MAZOYER, 1987 apud GARCIA FILHO, 1999).

É importante destacar que em relação a estrutura do sistema agrário esta se apresenta basicamente em três elementos constitutivos correspondentes: ao meio natural, ao meio humano e às forças produtivas. Por esses motivos expostos, a utilização da metodologia sistêmica permite explicar os mecanismos internos que orientam e condicionam uma realidade agrária e que, muitas vezes, dependem não somente das propriedades de seus elementos constitutivos, mas, sobretudo, de suas inter-relações. Esse preceito impõe considerar que a agricultura, em seu sentido mais amplo, não é uma simples justaposição de atividades produtivas e de fatores de produção, mas, sim, um sistema organizado em torno de interações entre seus múltiplos componentes (MIGUEL, 1999).

A proposta dessa teoria busca através de uma retomada histórica entender a evolução e a diferenciação de territórios. Portanto, constitui-se de grande importância reconhecer e estudar os diversos sistemas agrários colocados em prática pelos agricultores, por mais tradicionais ou degradados que possam parecer.

De acordo com Ferreira (2001), ao estudar um sistema agrário, o pesquisador enfrenta uma dupla tarefa. Primeiro, a de colocar em evidência o tempo de evolução desse sistema, e segundo, como foram formados e como evoluíram os elementos que o constituem. Este estudo também envolve o resgate da história de vida do local, constituindo-se em uma variável importante do funcionamento do sistema, pois, através dela, é possível reconstruir as suas origens e fontes das mudanças.

Dentro desta lógica, o pesquisador Marc Dufumier (2007) destaca a importância da compreensão do funcionamento do sistema de produção agrícola no seu conjunto, estudando-se as múltiplas relações que o produtor estabelece entre os diversos subsistemas que o constituem. O sistema de produção pode ser definido como uma combinação no tempo e no espaço dos recursos disponíveis para a obtenção das produções vegetais e animais. Ele pode também ser concebido como uma combinação mais ou menos coerente de diversos subsistemas produtivos: os sistemas de cultura das parcelas ou de grupos de parcelas de terra, tratados de maneira homogênea, com os mesmos itinerários técnicos e com as mesmas sucessões culturais; os sistemas de criação de grupos de animais (plantéis) ou de fragmentos de grupos de animais; os sistemas de processamento dos produtos agrícolas no estabelecimento rural (DUFUMIER, 1996).

## **2.6 Considerações sobre a camponês e agricultura familiar**

É sabido que a organização do trabalho familiar no campo existe desde os primórdios da história da humanidade. Em seu processo de formação, a organização do trabalho camponês realizou-se em diferentes tipos de sociedade: escravista, feudal, capitalista e socialista (FERNANDES, 2000).

“No capitalismo, a sua destruição não se efetivou conforme prognosticado, porque a recriação acontece na produção capitalista das relações não capitalista de produção e por meio da luta pela terra e pela reforma agrária” (FERNANDES, 2000, p. 279-280).

A agricultura camponesa tem como referência o trabalho familiar e sua inter-relação entre a produção e o consumo. Além disso, a produtividade depende diretamente da

quantidade e da qualidade da força de trabalho. Com efeito, um dos eixos centrais da associação camponesa entre família, produção e trabalho é a expectativa de que todo investimento em recursos materiais e de trabalho despendido na unidade de produção, pela geração atual, possa vir a ser transmitido à geração seguinte, garantindo a esta, as condições de sua sobrevivência (WANDERLEY, 1996).

Os agricultores camponeses também se destacam por ter no seu território o principal elemento de identidade, em que o camponês convive com outras categorias sociais e se desenvolve uma forma de sociabilidade ultrapassando os laços familiares. De acordo com Wanderley (1996), é esta sociabilidade que permite definir a sociedade rural como sociedade de interconhecimento, isto é, de coletividade na qual, cada um conhecia todos os demais e conhecia todos os aspectos da personalidade dos outros.

Marques (2008) entende o campesinato como uma classe social e não apenas como um setor da economia, uma forma de organização da produção ou um modo de vida. Portanto, deve-se defender a atualidade do conceito de campesinato, pois as densidades históricas remetem ao passado de lutas no campo e ao futuro como possibilidade.

A agricultura camponesa destaca-se como importante fonte de alimentos do país, no entanto, esta enfrenta dificuldades desde a origem da colonização do Brasil até os dias atuais. Deste modo, os estudos mais recentes sobre o campesinato têm ressignificado seu papel, procurando entender sua expressão na atualidade e sua lógica de resistência e reprodução.

Resistência que acontece organizadamente, mas por diversas vezes de maneira informal, baseada em relações de parentesco e amizade. Formalmente ou não, a questão levantada é o confronto entre dois paradigmas à respeito de como se faz agricultura: o camponês e o capitalista (COMERFORD, 2005).

De acordo com Carvalho (2009), as lutas sociais promovidas por parcelas do campesinato brasileiro, aquelas de resistências ao avanço do capital sejam aquelas de ocupação de latifúndios e de empresas capitalistas com práticas antiambientalistas e antissociais, são evidência política de que a resistência social no campo pode adquirir conotação política de caráter anticapitalista, porém não necessariamente socialista.

Diferentemente da prática capitalista, onde as empresas visam o lucro maximizado e alocam os recursos, inclusive humanos, no modelo camponês o trabalho está diretamente ligado à organização da produção baseada no trabalho familiar e não visa lucro, além disso, tem o objetivo de produzir valor de uso e não de troca. Neste sentido, os trabalhadores desenvolvem atividades de acordo com as possibilidades, produzem também para o sustento

da família, além de buscarem preservar o patrimônio familiar. Assim, percebe-se que a agricultura camponesa diferencia-se da produção das empresas capitalistas nos mais diversos aspectos, apesar de sofrer influências sobre o modo de produção (NEVES, 2005).

Segundo Ploeg (2009, p.18), a agricultura camponesa é fortemente baseada no capital ecológico, e a condição camponesa consiste na luta por autonomia e progresso, como uma forma de construção e reprodução de um meio de vida rural em contexto adverso caracterizado por relação de dependência, marginalização e privação. No entanto, uma característica marcante da agricultura camponesa é que esta é autossuficiente, posto que depende menos de mercado para o acesso a insumos e outros meios de produção.

Assim, os estudos evidenciam a importância das dimensões da agricultura camponesa, sendo uma delas o consenso da diversificação da produção e a outra a base da agricultura camponesa que é a produção gerida pela família. Desta forma a agricultura de base familiar assume o próprio abastecimento.

Ainda conforme Ploeg (2009), a produção camponesa visa: a reprodução; a melhoria e aplicação do capital ecológico; a produção de excedentes comercializados; e a criação de redes de arranjos institucionais que permitem tanto a produção como a sua reprodução.

Deste modo, destaca-se a relevância do trabalho de Wanderley quando relata:

Está na hora da sociedade brasileira não apenas dar um voto de confiança a esses agricultores (camponeses), mas, sobretudo reconhecer sua capacidade de assumir, efetivamente, seu papel enquanto ator social, protagonista da construção de outra agricultura e de outro meio rural em nosso país (Wanderley, 2009).

É possível perceber que existem diversos autores que apesar de conhecerem a diferenciação conceitual, consideram com frequência o conceito de agricultura familiar como sinônimo para conceito de camponês. Neste trabalho, essas duas categorias não são sinônimos, respeitando-se ainda a escolha utilizada pela sociedade, inclusive a academia, que chamam os camponeses de pequenos produtores, pequenos agricultores, colonos, dentre outras. Abramovay (1992) explicita que o camponês tem a capacidade de criar sua própria existência, não necessitando inserir-se no mercado, ao contrário do agricultor familiar que precisa de uma interação mínima com o mercado para garantir sua reprodução.

Ainda conforme o autor, o camponês tem seu nível de produção determinado pelas necessidades de consumo – valor de uso – e não pela busca de lucro – valor da troca. Entretanto, Abramovay (1992) ressalta que as principais semelhanças entre esses dois tipos

são: gestão familiar e predominância desta na produção; e forte integração entre famílias e propriedade de rural.

Segundo Loureiro (1987, p. 98), “os produtores familiares são produtores não capitalistas, sejam eles definidos como camponeses ou como produtores simples de mercadorias”. A partir dessa concepção pode-se concluir que o produtor simples de mercadoria são os agricultores que destinam sua produção ao consumo familiar, com venda apenas do excedente. Percebe-se que eles são vistos, muitas vezes, como produto anômalo do capitalismo agrário, mas necessário à sua acumulação.

Como foi dito, a unidade de produção camponesa é o resultado do trabalho dos membros da família. Porém, deve-se considerar que, muitas vezes devido a precariedade da mão de obra familiar, o trabalho complementar, na maioria dos casos, torna-se uma necessidade estrutural. São duas condições que parece importante compreender, a primeira, é que há uma oferta sazonal de empregos na agricultura, gerada pela grande propriedade, que foi, durante muito tempo, satisfeita por camponeses, cujo tempo de não-trabalho coincidia com as safras das grandes culturas. Em segundo lugar, deve-se considerar que, tendo em vista, a precariedade e a instabilidade da situação camponesa, a renda obtida neste tipo de trabalho vem a ser indispensável para a reprodução, não só da família, como do próprio espaço familiar (WANDERLEY, 1996).

Para Wanderley (2000, p. 36), os agricultores familiares são hoje percebidos como portadores de uma forma de agricultura, diferente e alternativa à agricultura latifundiária e patronal dominante no país.

Desta forma, os teóricos da agricultura familiar defendem que:

O produtor familiar que utiliza os recursos técnicos e está altamente integrado ao mercado não é um camponês, mas sim um agricultor familiar. Desse modo, pode-se afirmar que a agricultura camponesa é familiar, mas nem toda a agricultura familiar é camponesa, ou que todo camponês é agricultor familiar, mas nem todo agricultor familiar é camponês. Criou-se assim um termo supérfluo, mas de reconhecida força teórico - política. E como eufemismo de agricultura capitalista, foi criada a expressão agricultura patronal (FERNANDES, 2001, p. 29-30).

Diante dos múltiplos significados dos termos agricultura familiar e camponesa, a agricultura camponesa tem particularidades que a especificam no interior do conjunto maior da agricultura familiar e que dizem respeito aos objetivos da atividade econômica, às experiências de sociabilidade e à forma de sua inserção na sociedade global. Suas principais características são: a especificidade de seu sistema de produção, que produz em modo de policultura combinando diferentes técnicas nas atividades agrícolas e de criação animal; a

outra característica corresponde a centralidade da constituição do patrimônio familiar que envolve a preocupação com o futuro das gerações (WANDERLEY, 1996).

Assim, observa-se que os pesquisadores que utilizam o conceito de agricultura familiar, não usam o conceito de camponês. Já os pesquisadores que usam o conceito de camponês, podem chamá-los de agricultores familiares, não como conceito, mas como condição de organização do trabalho.

### **3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA**

Neste capítulo serão apresentadas a localização e caracterização do Assentamento, o método de abordagem, os procedimentos metodológicos empregados para se atingir os objetivos do presente estudo, a classificação da pesquisa e os instrumentos utilizados para a coleta dos dados. Como também descreverá a metodologia adotada para a definição das variáveis utilizadas para o diagnóstico do Assentamento, bem como, sua utilização na consolidação dos indicadores sociais, econômicos, ambientais e de qualidade do solo.

#### **3.1 Situando e caracterizado o Assentamento Recreio**

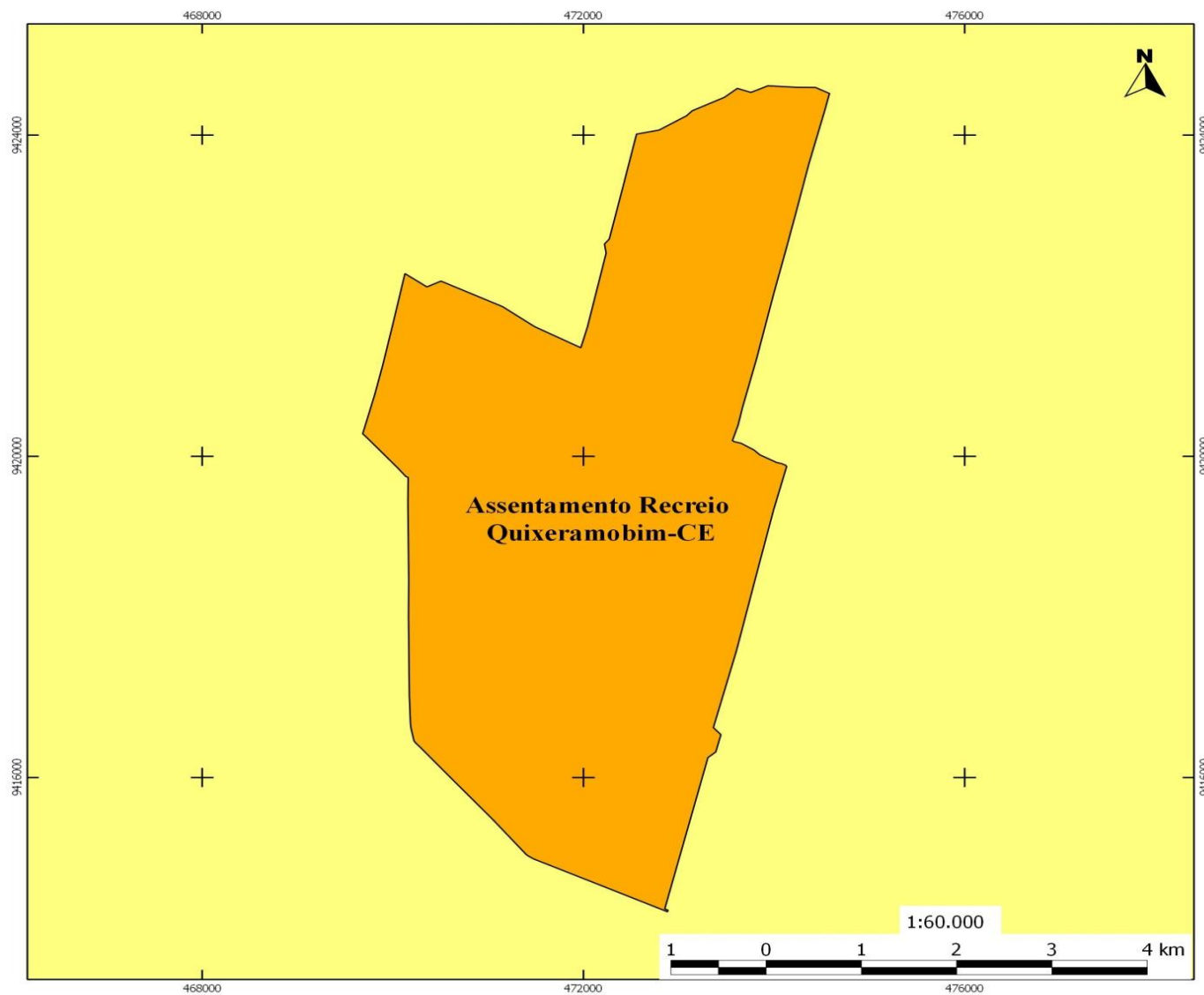
A área de estudo é o Assentamento Recreio que se situa em Quixeramobim, sertão central do Ceará. O município de Quixeramobim está inserido na mesorregião dos sertões cearenses e na microrregião dos Sertões de Quixeramobim. A sede do município está localizada nas coordenadas de 05°11'57" S e 39°17'34" W, com altitude de 191,7 m acima do nível do mar e área total de 3.257,84 Km<sup>2</sup>. O clima encontrado é o típico de sertão, tropical quente semiárido, com pluviometrias em torno de 707,7 mm anuais e temperatura média entre 26° a 28° C, e as chuvas são mal distribuídas, acontecendo de fevereiro a abril. Quanto aos aspectos dos componentes ambientais, têm-se o relevo de depressões sertanejas e maciços residuais (IPECE, 2012).

Conforme dados do Instituto de Pesquisa e Estratégias Econômicas do Ceará - IPECE (2012), a vegetação do município retrata a consequência do clima em associação com outros componentes, como o solo, a geologia, a geomorfologia e a hidrografia. São encontradas caatinga arbustiva densa, arbustiva aberta, floresta caducifólia espinhosa e floresta caducifólia tropical pluvial. Esta região é geologicamente formada por rochas do embasamento cristalino.

O Assentamento Recreio fica a uma distância média de 217 km da capital Fortaleza, cerca de 10 km da sede do Quixeramobim – CE. O acesso ao local se dá por estrada carroçável que liga Quixeramobim ao distrito de Belém. Tendo como limite: ao norte o rio Quixeramobim e as propriedades de Antônio Edmar de Almeida; ao sul as terras de J. Macedo; ao leste as terras da Fazenda Pitombeira e Márcio Porto e a oeste Frederico Coutinho e Natanael Cortez. O Mapa 1 apresenta a localização da área de estudo.



**MAPA 1 - Localização do Assentamento Recreio**



Universidade Federal do Ceará - UFC  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento  
e Meio Ambiente - PRODEMA

Estudo da sustentabilidade do Assentamento Recreio,  
Quixeramobim-CE

Mestrando: Rafael Soares de Souza Pitombeira  
Orientador: Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio

**Localização geográfica do Assentamento  
Recreio, Quixeramobim-CE**

**LEGENDA**

- Delimitação do Assentamento Recreio
- Limites municipais do Ceará
- Limites estaduais



Base de dados: Ministério do Meio Ambiente (MMA)  
e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).  
Datum Geocêntrico WGS 84 - Zona 24 S  
Sistema de Coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM)

O Assentamento possui atualmente 209 habitantes e uma área de 2.646,2284 ha. Sua capacidade é de 88 famílias e, atualmente, possui 53 famílias cadastradas pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária - INCRA e 05 agregados constituídos por parentes dos camponeses que são denominadas de agregadas. O Assentamento é dividido em três comunidades em sistemas de agrovilas, denominadas de: Descanso, Mocó e Recreio – onde se situa a sede.

As principais culturas são milho, feijão, complementado por sorgo e algodão a produção pecuária ocupa-se principalmente de bovino leiteiro, criação de ovinos e galináceos. A economia local é influenciada pela aposentadoria, que na maioria das vezes, é a principal fonte de renda das famílias.

A vegetação característica é a caatinga hiperxerófila, de acordo com o Plano de Recuperação do Assentamento - PRA de 2006. A cobertura vegetal é composta por: floresta subcaducifólia pluvial, também denominada de mata seca e por floresta caducifólia espinhosa (caatinga arbórea). Ainda segundo o plano a vegetação do tipo caducifólia, tem como característica o porte baixo, baixa densidade e durante os períodos longos de seca verifica-se a desfolhagem dessas árvores.

De acordo com dados do INCRA (1993), através do Laudo de Vistoria e Avaliação da Fazenda Recreio, o relevo local é plano suave ondulado (70%), seguido de planos (25%) e ondulado (5%). Quanto à disposição hidrográfica, o Assentamento é abastecido pelo rio Quixeramobim, riacho Quinin e o riacho Timbaúba e as lagoas: Saco, Rosa, Descanso, Caroba e Mulungu.

O solo do Assentamento é compreendido por associação de Planosol Solódico, textura arenoso-média e argilosa, com Solonetz solodizado, textura arenosa/média e argilosa e solos litólicos eutróficos de textura arenosa (INCRA, 1993). Os solos são uma associação de planossolos solonéticos com litólicos. Estes solos são enquadrados atualmente, e respectivamente nas seguintes classes: Planossolos e dos Neossolos Litólicos (EMBRAPA, 2013)

Em relação a Capacidade de Uso do solo a avaliação do Laudo de Vistoria verificou que as classes de solo encontradas na área do Assentamento: 45% são do tipo IV, 30% são do tipo III e 25% são do tipo VII, o que se concluiu que se trata de uma área propícia ao cultivo do algodão, milho, feijão e da pecuária extensiva (BERNARDO, 2010).

### 3.2 Coleta e análise de dados

O estudo sobre sustentabilidade no meio rural, tal como é proposto no presente trabalho está ancorado no método sistêmico, o qual é considerado como apropriado à análise dos assentamentos de reforma agrária, por considerar os múltiplos aspectos de sua complexa realidade. A visão sistêmica tem por objetivo reconhecer os diversos sistemas agrários colocados em prática pelos camponeses, possibilitando deste modo, a descoberta das razões, bem como, as causas de sua degradação, as possibilidades de recuperação, as condições e os meios particulares de restaurá-los e de desenvolvê-los. Esta pesquisa foi concebida através de vivências em campo, com intuito de conhecer a realidade local, e as singularidades que emergem no Assentamento.

Neste estudo foi utilizada a pesquisa de natureza exploratória, que tem como fim proporcionar e desenvolver maiores informações sobre determinado assunto. Esse tipo de trabalho é realizado por meio de entrevistas com pessoas que têm experiências práticas com o “problema” pesquisado. É composto por dados descritivos, os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, porém, não são manipulados pelo pesquisador (ANDRADE, 2003). Portanto, a pesquisa caracteriza-se como exploratória descritiva.

Para atender aos objetivos propostos deste estudo, a metodologia empregada caracteriza-se por apresentar um enfoque quantiqualitativo. Qualitativo no que se refere aos indicadores sociais, econômicos e ambientais, que embora mensurados numericamente forneceram uma resposta qualitativa. Conforme Costa (2006), este enfoque é dado quando se está interessado em observar e descobrir fenômenos, procurando descrevê-los, classificá-los e interpretá-los. Deste modo, a pesquisa qualitativa é responsável pela interpretação das informações.

Os dados quantitativos permitiram obter respostas às questões da pesquisa referentes aos resultados da qualidade do solo (Figura 1). Ainda em relação aos dados quantitativos destacaram-se: o perfil dos agricultores, a produção, a renda familiar, dentre outros.

A coleta de dados foi realizada através do contato direto do pesquisador com os camponeses, por meio da aplicação de entrevista. Conforme Lakatos e Marconi (2005, p. 197) a entrevista “[...] é um procedimento utilizado na investigação social, para coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social”. Neste sentido é um procedimento utilizado para obter as informações contidas na fala dos camponeses.

A entrevista semiestruturada é um instrumento que possibilita a coleta de informações captando as subjetividades embutidas, em valores, atitudes e opiniões. Nesta pesquisa, os questionários foram compostos de perguntas semiestruturadas para captar informações quantiquantitativas, e com a finalidade de avaliar a sustentabilidade do Assentamento, bem como, os aspectos referentes aos sistemas de produções. Foram entrevistados no total trinta e duas das cinquenta e oito famílias do Assentamento.

Os dados primários constituíram-se de entrevistas<sup>9</sup> com os camponeses acerca dos indicadores estudados. Foram utilizados também dados secundários, levantados através de pesquisa documental disponibilizada pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e também informação coletada junto a Prefeitura de Quixeramobim.

**Figura 1** – Mosaico de imagens durante a análise de qualidade dos solos no Assentamento.



Fonte: Autor (2013)

<sup>9</sup> Os nomes citados não possuem relação com os nomes verdadeiros dos participantes da pesquisa, e embora as pessoas da comunidade tenham autorizado o uso de suas fotografias procuramos manter preservadas suas identidades utilizando os nomes fictícios.

O procedimento metodológico aplicado neste estudo teve o enfoque participativo com os camponeses do Assentamento, o qual buscou uma abordagem integrada e sistêmica para interpretação dos indicadores considerados significativos para avaliar a sustentabilidade local. A participação dos camponeses na metodologia foi de extrema importância, pois, além de enriquecer a pesquisa confiou maior realismo. As coletas foram realizadas no período de outubro a novembro de 2013.

### **3.3 Procedimentos metodológicos**

Na primeira visita exploratória realizada no início de dezembro de 2012, objetivou-se compreender a complexidade da organização do Assentamento. Nesta fase utilizou-se como referencial teórico, o "Guia Metodológico – Diagnóstico de Sistemas Agrários", desenvolvido pelo INCRA/FAO (GARCIA FILHO, 1999). Essa metodologia foi desenvolvida na França por Dufumier, mas usada desde 1995 pelo INCRA, na elaboração de diagnósticos para diferentes microrregiões do país, centrados na análise de Assentamentos de reforma agrária (GARCIA FILHO, 1999).

Essa metodologia requer a realização das seguintes etapas: Análise de Paisagem, Entrevistas Históricas, Zoneamento Agroecológico, Tipologia dos Produtores e Sistemas de Produção, Itinerário Técnico, Avaliação Agronômica e Econômica dos Sistemas de Produção, Validação do Diagnóstico e Elaboração de Proposta para o Desenvolvimento Rural. Entretanto, conforme o objetivo desta pesquisa foi trabalhado um recorte das duas primeiras etapas, que contemplavam os objetivos do trabalho. A seguir serão caracterizadas as etapas utilizadas neste estudo.

### **3.4 Análise da paisagem**

Por meio da análise da paisagem avaliam-se as heterogeneidades da região, os diferentes tipos de camponeses existentes (os tipos de culturas e de criações, sua disposição no espaço geográfico, técnicas adotadas); observando os principais ecossistemas (unidades geomorfológicas, cobertura vegetal), formas de uso dos recursos naturais (solos, vegetação nativa, etc.); a disponibilidade de água, entre outros.

É importante ressaltar que a caminhada para o reconhecimento da área foi realizada com a presença dos camponeses e todo processo foi documentado no diário de campo. Teve-

se o cuidado de não somente observar a paisagem e verificar as diversidades dos agroecossistemas, mas também se buscou questionar se essas heterogeneidades correspondiam a variações na forma de exploração dos agroecossistemas locais, levantando questionamentos para posteriormente buscar respostas através das entrevistas históricas.

O resultado da leitura da paisagem permitiu observar áreas não somente homogêneas, como também heterogêneas, devido à diversidade de atividades realizada no Assentamento. Partindo desta percepção foram aplicadas as entrevistas para tentar compreender tais diversidades existentes, além de identificar as atividades de exploração praticadas.

### **3.5 Entrevistas históricas**

A entrevista histórica tem por objetivo estabelecer uma cronologia dos fatos ecológicos, técnicos e sociais relatados, e, sobretudo, estabelecer relações de causa e efeito entre esses fatos (GARCIA FILHO, 1999). A entrevista histórica, além das informações referentes à história da comunidade, contribui para a verificação das origens das transformações, juntamente com diversas variáveis que contribuem para as alterações nas condições ecológicas, nas técnicas agrícolas e nos fatos socioeconômicos.

Para dar subsídio às informações identificadas através da leitura de paisagem foram realizadas visitas domiciliares as várias famílias residentes no Assentamento, para aplicação de questionários semiestruturado com os informantes-chave<sup>10</sup>.

De acordo com Garcia Filho (1999), é importante verificar nas entrevistas as mudanças de longo prazo ou os incidentes relevantes relativos às condições ecológicas, tais como secas, inundações, construção de barragens, diminuição das áreas de mata ou da duração do pousio, as mudanças ocorridas nas técnicas agrícolas - mudanças de culturas ou de criações praticadas, introdução ou abandono de técnicas agrícolas, evolução das formas de tração, dos instrumentos e das ferramentas, mudanças nas formas de reprodução da fertilidade e de combate às pragas, etc. e os fatos socioeconômicos mais significativos - mudanças nas relações sociais, nas formas de acesso à terra, na estrutura fundiária, nas ações dos diferentes atores sociais (agricultores, fazendeiros, atravessadores, agroindustriais, população urbana,

---

<sup>10</sup> Geralmente são agricultores mais antigos, que devido a suas experiências, possuem conhecimento sobre o assunto e fornecem informações históricas sobre o fenômeno estudado.

etc.), nas políticas públicas ou nas condições socioeconômicas mais gerais (inflação, relações de preço, emprego e salários, legislações trabalhistas, ambientais e tributárias, etc.).

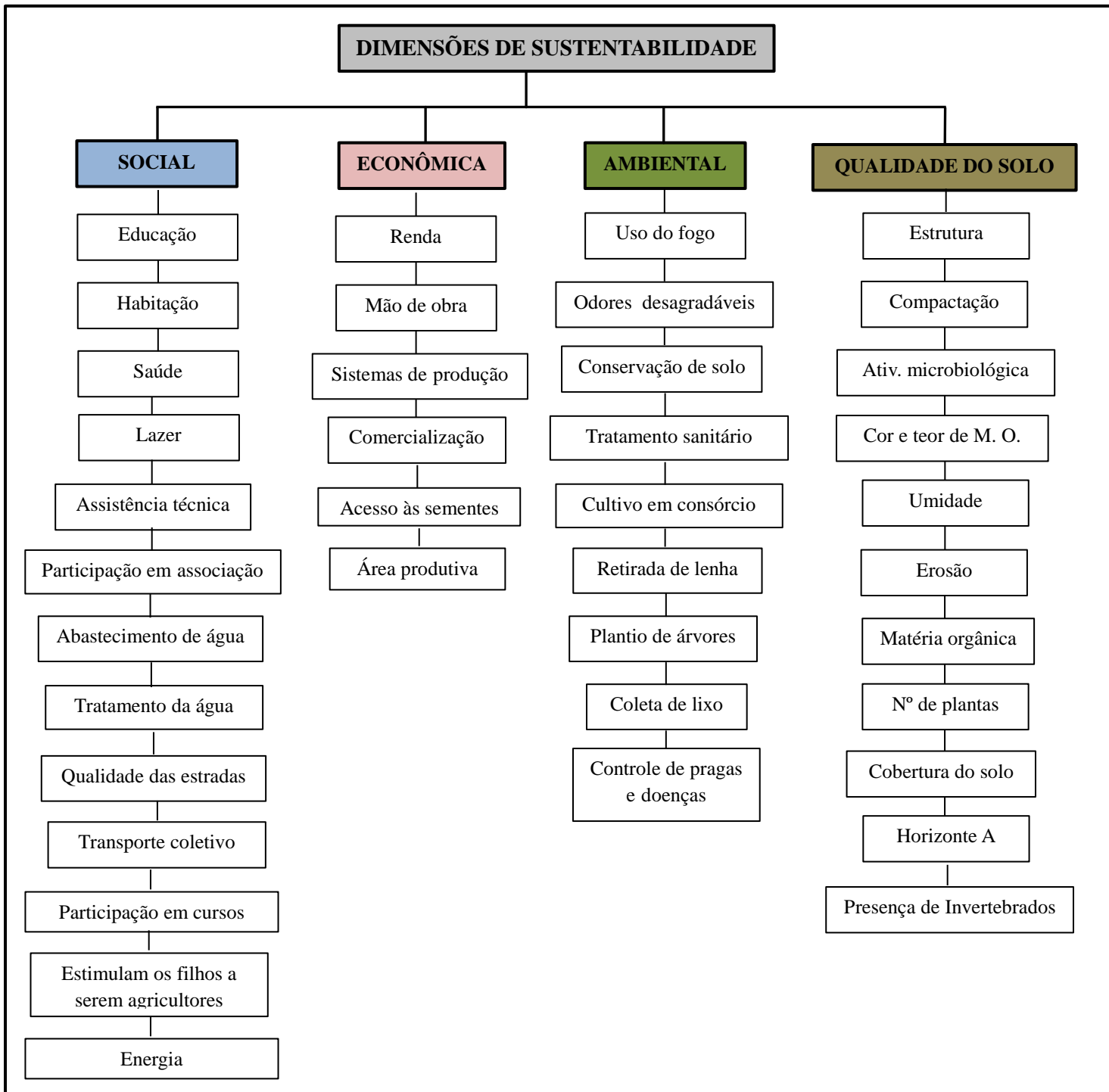
Os resultados destas observações forneceram elementos que ajudaram a explicar os fenômenos observados. Esta fase de entrevista foi complementada com o estudo de documentos e bibliografia sobre o tema. Com estas informações foi possível resgatar a evolução e diferenciação dos sistemas agrários do Assentamento Recreio.

### **3.6 Indicadores de sustentabilidade**

Várias ferramentas podem ser utilizadas para fazer o estudo da sustentabilidade no meio rural, por isso é apresentada uma sequência metodológica para avaliar a sustentabilidade da área estudada, através de indicadores de fácil manuseio, que mostrem os resultados de maneira simplificada e considere a participação dos camponeses. Para isso, foram selecionados indicadores específicos que tiveram como orientação, o desenvolvimento de uma análise capaz de avaliar a sustentabilidade do Assentamento, e a relação das famílias com os recursos naturais.

A pesquisa foi adaptada de diferentes estudos sobre sustentabilidade e utilizou como modelo o trabalho realizado por Santana (2012), que teve como objetivo selecionar indicadores e mensurar a sustentabilidade em Assentamento agroextrativista, localizado em Sergipe. Deste modo, os indicadores de sustentabilidade escolhidos para o estudo atual foram agrupados em quatro dimensões de relevância, que são: social, econômica, ambiental e qualidade do solo. Em cada dimensão foram selecionados indicadores procurando abranger critérios básicos da sustentabilidade com a finalidade de tornar didaticamente possível, a avaliação da sustentabilidade local. Os indicadores constituíram-se de dados primários, ou seja, obtidos diretamente da própria comunidade através de questionários, conforme a realidade observada. A Figura 2 apresenta os indicadores de sustentabilidade segundo as diferentes dimensões adotadas na pesquisa.

**Figura 2** – Classificação dos indicadores em suas respectivas dimensões



Fonte: Autor (2014)



Desta forma, foi possível identificar os aspectos que afetaram, de maneira positiva ou negativa, a sustentabilidade local, permitindo que a pesquisa partisse de atributos gerais para particulares, com indicadores específicos, os quais refletem a problemática particular de cada uma das dimensões avaliadas.

No presente estudo foram selecionados 39 indicadores, obtidos com a pesquisa de campo, distribuído da seguinte forma: 13 indicadores sociais, 06 econômicos, 09 ambientais e 11 referentes a qualidade do solos.

### **3.6.1 Avaliação social, econômica e ambiental**

No mês de outubro de 2013, foi realizada a segunda etapa da pesquisa de campo, ressaltando-se que este período foi marcado por intensa estiagem. Foi possível se observar que a irregularidade na distribuição de chuvas afetou negativamente a produção agropecuária local.

A dimensão social foi avaliada com o intuito de refletir uma síntese da situação social atual das famílias, e as condições de vida desta comunidade. No que se refere aos serviços públicos, necessários para atender as necessidades básicas das famílias assentadas foram avaliados os critérios: habitação, educação, saúde, tratamento e abastecimento de água, acesso à rede elétrica, transporte coletivo, assistência técnica e qualidade das estradas.

Também foi avaliado o nível de participação das famílias assentadas em: cursos de curta duração, participação em organizações sociais de caráter institucional como cooperativas e sindicatos, participação em grupos coletivos dentro do Assentamento, presença de espaços físicos que favoreçam a realização de reuniões, encontros e demais eventos dentro do Assentamento, e por fim se estimulam os filhos a continuarem na atividade rural.

A dimensão econômica contemplou aspectos referentes à renda familiar com base no somatório das rendas: agrícolas, extrativistas, proveniente do governo e outras fontes. Foram trabalhados indicadores relativos à quantidade de mão de obra familiar disponível para agricultura, acesso às sementes, produção agrícola, comercialização dos produtos do Assentamento, estes integrados ao indicador “geração de renda”, possibilitaram as famílias assentadas avaliarem o potencial e as dificuldades para alcançar a sustentabilidade.

A dimensão ambiental foi trabalhada através de indicadores que afetam diretamente a vida dos camponeses, como: uso do fogo, odores considerados desagradáveis, destino dado ao lixo, tratamento sanitário, retirada de lenha da reserva legal, métodos de controle de pragas e doenças e utilização de técnicas de conservação de solo pelos

camponeses, tais como pouso de áreas de cultura, cobertura verde, uso de esterco animal e plantio em consórcio.

No Quadro 1 podem ser observados os indicadores selecionados para compor as dimensões social, econômica e ambiental, bem como, os escores a eles atribuídos, e ainda estudos correlatos. Os indicadores foram selecionados atendendo a demandas e necessidades locais, avaliados em campo com representantes das famílias residentes no Assentamento, totalizando 32 entrevistas, que serviram de orientação para uma melhor interpretação dos dados.

**Quadro 1**– Indicadores de dimensões social, econômico e ambiental selecionados para o Assentamento Recreio, Quixeramobim-Ce.

<b>Dimensão</b>	<b>Indicador</b>	<b>Crítérios de avaliação</b>	<b>Fonte</b>
<b>Social</b>	<b>ACESSO À MORADIA</b>	Casa de alvenaria, com reboco e piso - 100 Casa de alvenaria, sem reboco e piso - 50 Casa de taipa – 0	SÁ(2013); IBGE (2010); RABELO (2007)
	<b>EDUCAÇÃO</b>	Escola profissionalizante - 100 Escola de ensino médio - 75 Ensino fundamental II - 50 Ensino fundamental I – 25 Ausência de escolas – 0	SÁ(2013); IBGE (2010); RABELO (2007)
	<b>ACOMPANHAMENTO DE AGENTE DE SAÚDE</b>	Possui com frequência – 100 Possui uma vez no mês – 75 Possui raramente – 25 Ausência de serviços de saúde – 0	SÁ(2013); IBGE (2010); RABELO (2007)
	<b>TRATAMENTO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO</b>	Filtra, ferve ou usa hipoclorito - 100 Não faz nada - 0	SANTANA (2012); RABELO (2007)
	<b>ATIVIDADE DE LAZER</b>	Sempre-100 Às vezes-50 Nunca-0	SANTANA (2012); RABELO (2007)
	<b>ILUMINAÇÃO DA RESIDÊNCIA</b>	Energia elétrica-100 Lampião, lamparina e/ou velas – 0	IBGE (2010); RABELO (2007)
	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	Possui -100 Não possui – 0	SANTANA (2012)
	<b>ASSISTÊNCIA TÉCNICA PÚBLICA</b>	Possui com frequência – 100 Possui uma vez no mês -75 Possui raramente – 25 Não possui – 0	SÁ (2013)
	<b>QUALIDADE DAS ESTRADAS</b>	Muito boa - 100 Boa - 75 Regular – 50 Ruim – 25 Muito ruim – 0	SANTANA (2012)

	<b>PARTICIPAÇÃO EM CURSOS DE CURTA DURAÇÃO</b>	Participação em 3 ou mais – 100 Participação em 2 – 75 Apenas uma vez – 50 Nunca Participou – 0	SÁ (2013); SANTANA (2012)
	<b>PARTICIPANTE DE ASSOCIAÇÃO RURAL</b>	Sempre – 100 Às vezes – 50 Nunca – 0	SÁ (2013); SANTANA (2012); RABELO (2007)
	<b>TRANSPORTE COLETIVO</b>	Transporte constante – 100 Uma vez no dia - 50 Não possui - 0	SANTANA (2012)
	<b>ESTIMULA OS FILHOS A SEREM AGRICULTORES</b>	Estimula – 100 Não influencia – 50 Desestimula -0	SANTANA (2012)
<b>Econômica</b>	<b>MÃO DE OBRA FAMILIAR</b>	Três pessoas - 100 Duas pessoas - 75 Uma pessoa – 50 Não há trabalhador – 0	SANTANA (2012)
	<b>ACESSO ÀS SEMENTES</b>	Crioula e guarda de um ano para outro - 100 Compra - 50 Aquisição pelo Governo - 25 Não tem acesso – 0	SANTANA (2012)
	<b>ÁREA PRODUTIVA SUFICIENTE PARA REPRODUÇÃO DA FAMÍLIA</b>	Sempre – 100 Às vezes - 50 Nunca – 0	SANTANA (2012)
	<b>DIVERSIDADE NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO</b>	Bastante diversificado com árvores - 100 Mais de 3 espécies e/ou consorcio -75 Dois ou mais produto – 25 Apenas um produto-0	SANTANA (2012)
	<b>COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA</b>	Sempre – 100 Às vezes – 50 Não - 0	SÁ (2013); SANTANA (2012)
	<b>RENDA MENSAL FAMILIAR</b>	A cima de 3 salários mínimos - 100 Entre 2 a 3 salário mínimo - 75 Entre 1 a 2 salários mínimos – 50 Menos de 1 salário mínimo – 0	SÁ (2013); SANTANA (2012); RABELO (2007)
<b>Ambiental</b>	<b>COLETA DE LIXO</b>	Possui-100 Não possui-0	RABELO (2007); SÁ (2013)
	<b>TRATAMENTO SANITÁRIO</b>	Fossa séptica -100 Fossa comum -75 Não possui -0	SÁ (2013); SANTANA (2012); RABELO (2007)
	<b>UTILIZAÇÃO DE FOGO</b>	Nunca – 100 Às vezes – 50 Sempre usa – 0	SANTANA (2012)

	<b>ODORES CONSIDERADOS DESAGRADÁVEIS</b>	Nunca-100 Às vezes-50 Sempre-0	SANTANA (2012)
	<b>RETIRADA DE LENHA DA RESERVA LEGAL</b>	Não -100 Às vezes – 50 Sempre -0	SANTANA (2012)
	<b>MÉTODO DE CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS.</b>	Biológico-100 Nenhum- 50 Agrotóxico -0	SANTANA (2012)
	<b>CULTIVO EM CONSÓRCIO</b>	Sempre-100 Às vezes-50 Nunca-0	SANTANA (2012)
	<b>PLANTIO DE ÁRVORES</b>	Sempre-100 Às vezes-50 Nunca-0	SANTANA (2012)
	<b>TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLO</b>	Nunca-100 Às vezes-50 Sempre-0	SANTANA (2012)

Fonte: Adaptado de Santana (2012)

### 3.6.2 Avaliação da qualidade do solo

A dimensão qualidade do solo foi sugerida com ênfase pelos camponeses para complementar as análises multidimensionais de sustentabilidade. Para o estudo desta dimensão foi empregada, com adaptações para realidade local, a metodologia proposta por Nicholls e Altieri (2002), que tem por objetivo avaliar o manejo de agroecossistemas de forma participativa, através de indicadores sensíveis e fáceis de serem estimados em campo.

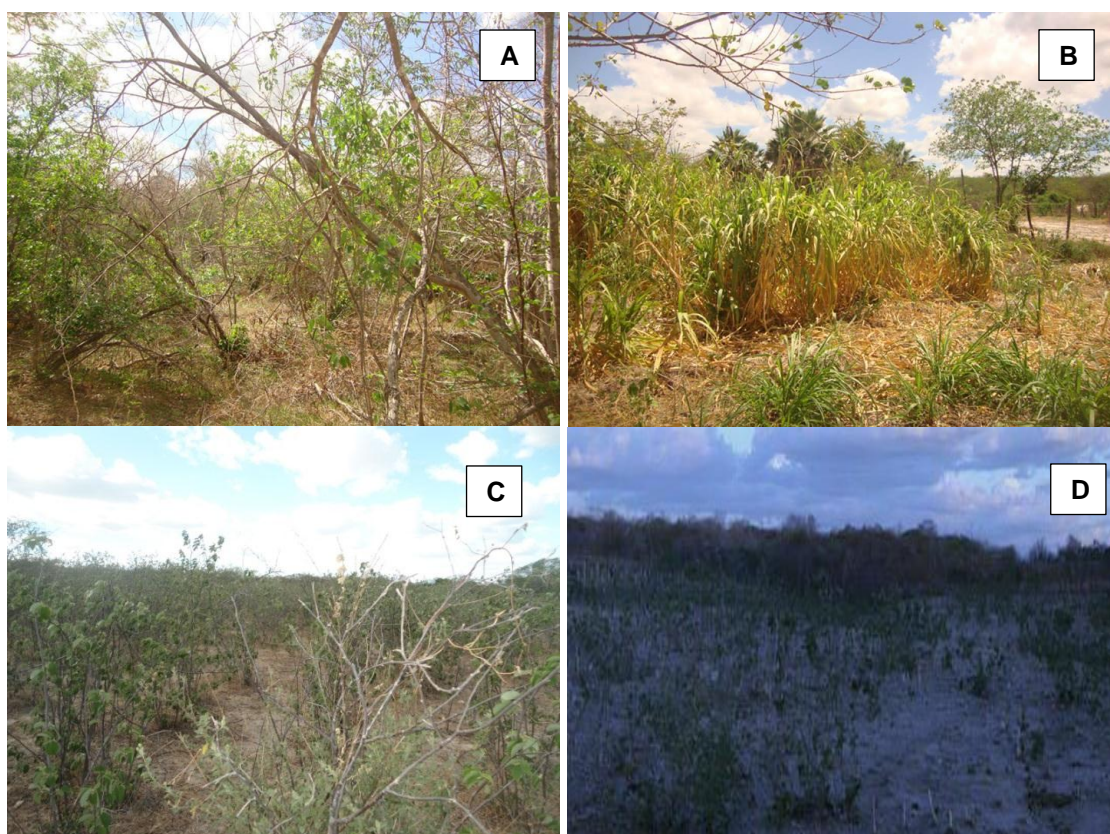
A etapa de avaliação de qualidade do solo foi realizada no mês de novembro de 2013. Inicialmente foi apresentada a proposta e explicada a metodologia para avaliação da qualidade dos solos. Nesta etapa participaram 8 camponeses, o que resultou na determinação de quatro áreas distintas e classificadas da seguinte forma:

- 1) **Área preservada**<sup>11</sup>: corresponde a reserva local. Área com vegetação primária caracterizada por extrato arbustivo e arbóreo de grande porte (Figura 3a).

<sup>11</sup> A área preservada tem como finalidade a conservação da flora e fauna nativa, a diversidade biológica, reabilitar o microclima, a fertilidade do solo e os processos ecológicos essenciais. Sendo considerada como testemunha para áreas estudadas.

- 2) **Área cultivada:** área com plantio de milho, sorgo, capim mineirão, deve-se ressaltar a presença de carvão, pois a área havia sido brocada e queimada há dois anos. Esta área localizar-se próximo de fonte de água, em áreas de croa<sup>12</sup> (Figura 3b).
- 3) **Área de pousio**<sup>13</sup>: proveniente do uso convencional com a realização da broca seguida da queimada, cultivada com milho e posteriormente utilizada para a alimentação de ovinos. Hoje, a área encontra-se no quarto ano em pousio. Este reduzido tempo diminui a capacidade de recuperação do solo, ou seja, sua resiliência. A vegetação nativa é caracterizada por sucessão secundária (Figura 3c)
- 4) **Área degradada**<sup>14</sup>: oriunda do uso convencional com a utilização da broca seguida de queimada, cultivada com milho durante um longo período, sem descanso ou sem condições de se recuperar, apresentando áreas expostas, ou seja, sem cobertura vegetal (Figura 3d).

**Figura 3** – Detalhes das áreas estudadas: (a) preservada; (b) cultivada (c) pousio e (d) degradada



Fonte: Autor, 2013

<sup>12</sup> Araújo (2011) afirma que a área de croa é superior na fertilidade em comparação com outras áreas, daí a possibilidade de adaptação a várias culturas e a presença de fonte de água próximas, elementos imprescindível para garantir a produção na agricultura de sequeiro.

<sup>13</sup> O pousio é a forma comumente usada para recuperação de áreas degradadas; seu principal fator para a recuperação da fertilidade do solo e da cobertura vegetal é o próprio poder de resiliência do solo.

<sup>14</sup> Área degradada é caracterizada por solos empobrecidos e erodidos, instabilidade hidrológica, baixa produtividade primária e diversidade biológica reduzida.

Para coleta das amostras de solo de cada área, foram escavadas minitrincheiras (Figura 1), de aproximadamente 0,30 m de comprimento, por 0,30 m de largura e 0,40 m de profundidade. A avaliação dos indicadores foi efetuada conforme Nicholls *et al.* (2004). A seguir estão apresentados os indicadores selecionados para a determinação da sustentabilidade do solo, bem como, os escores a eles atribuídos (Quadro 2). As localizações dos pontos escavados estão apresentados no Mapa 2.

**Quadro 2** – Indicadores de qualidade dos solos selecionados para o Assentamento Recreio, Quixeramobim-Ce

<b>Dimensão</b>	<b>Indicador</b>	<b>CrITÉrios de avaliação</b>
<b>Qualidade do solo</b>	<b>ESTRUTURA DO SOLO</b>	Agregados bem formados, difíceis de serem quebrados, não desmancham – 100 Pouco agregado, quebra com pouca pressão, não desmancha tão facilmente – 50 Solto, poento, sem agregados visíveis, desmancha fácil se comprimido na mão – 0
	<b>COMPACTAÇÃO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUA NO SOLO</b>	Enxada entra com facilidade – 100 Enxada entra com menos dificuldade – 50 Enxada entra com dificuldade, terra que racha – 0
	<b>ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA</b>	Efervescência abundante após aplicação de água oxigenada – 100 Efervescência leve a média após aplicação de água oxigenada – 50 Nenhuma ou baixa efervescência após aplicação de água oxigenada – 0
	<b>COR E TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA</b>	Coloração escura, muita matéria orgânica - 100 Coloração marrom, algum teor de matéria orgânica - 50 Coloração clara, teor baixo de matéria orgânica - 0
	<b>RETENÇÃO DE UMIDADE NO SOLO</b>	Considerável grau de umidade por um curto período de tempo – 100 Grau limitado de umidade por um curto período de tempo – 50 Solo seco, não retém água – 0
	<b>EROSÃO</b>	Ausência de sinais de erosão – 100 Evidentes, mas baixos sinais de erosão - 50 Erosão severa, clara percepção de escoamento ou presença de sulco – 0
	<b>PRESENÇA DE INVERTEBRADOS</b>	Presença abundante de minhoca e/ou artrópode – 100 Poucas minhocas e/ou artrópode presentes – 50 Ausência de atividade de minhoca e/ou artrópode – 0
	<b>DIVERSIDADE DE PLANTAS CULTIVADAS</b>	Alta diversidade de espécies e/ou arvore – 100 Consortio de 3-4 espécies ou 1-2 espécies de arvores – 50 Monocultura – 0
	<b>COBERTURA DO SOLO</b>	Mais de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva – 100 Menos de 50% do solo coberto por resíduos ou cobertura viva – 50 Solo exposto – 0

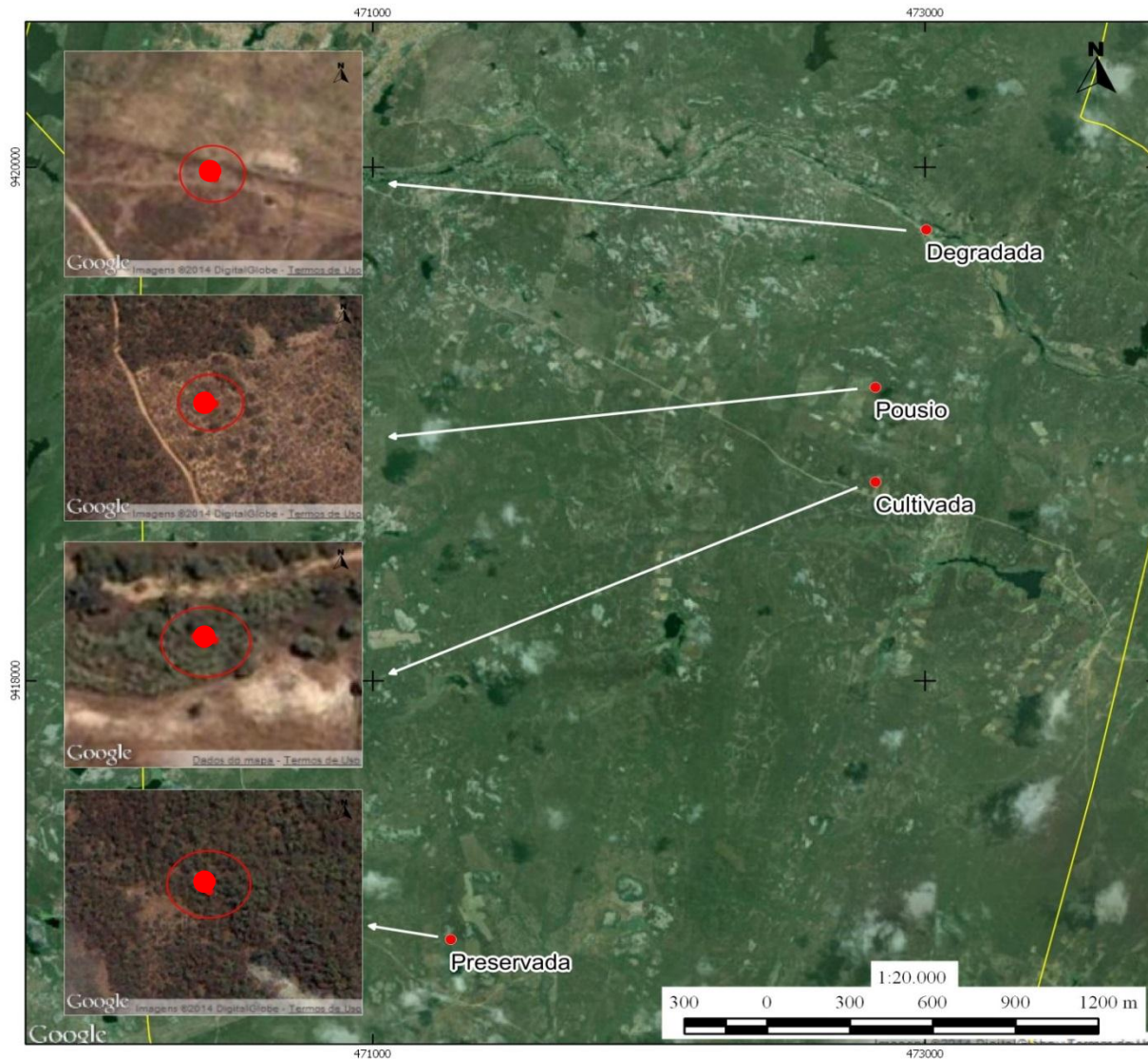


	<b>PROFUNDIDADE DO HORIZONTE A DO SOLO</b>	Solo superficial >10 centímetros - 100 Fina superfície de solo 05-10 centímetros – 50 Subsolo exposto, ou quase exposto < 5 centímetros – 0
	<b>MATÉRIA ORGÂNICA</b>	Enche e sobra – 100 Enche a mão mais não sobra – 50 Não enche a mão junto a serapilheira - 0

**Fonte:** adaptado de Nicholls *et al.*(2004) pelo autor

Três testes foram realizados para mensurar os indicadores de qualidade do solo. O primeiro referente à compactação, no qual os avaliadores tomam nota em relação a resistência da penetração da enxada ao solo; a segunda referente à atividade microbológica, obtida por meio de avaliação do nível de efervescência de 30ml de peróxido de hidrogênio (volume 10) em 1 becker com 100 ml de solo, e por último a retenção de água no solo, obtida por meio do teste do funil, no qual foram utilizados 100 ml de solo com 100 ml de água adicionada e verificada o volume filtrado coletado pelo becker.

**MAPA 2 – Localização dos solos avaliados**



Universidade Federal do Ceará - UFC  
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento  
e Meio Ambiente - PRODEMA

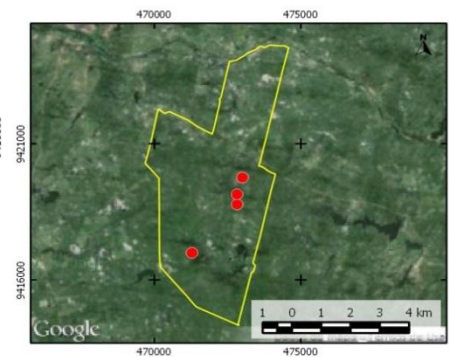
Estudo da sustentabilidade do Assentamento Recreio,  
Quixeramobim-CE

Mestrando: Rafael Soares de Souza Pitombeira  
Orientador: Prof. Dr. José Levi Furtado Sampaio

**Mapas da localização dos solos avaliados  
no Assentamento Recreio, Quixeramobim/CE**

**LEGENDA**

- Pontos de coleta de solo
- Delimitação do Assentamento Recreio



Base de dados: Ministério do Meio Ambiente (MMA) e  
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).  
Imagens do Google Earth.  
Datum Geocêntrico WGS 84 - Zona 24 S  
Sistema de Coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM)



### **3.7 Pontuação dos Indicadores de sustentabilidade**

O peso dado a cada um dos indicadores é um dos itens mais importante na formulação de indicadores de sustentabilidade. Para planejar ações que visem o desenvolvimento local é preciso avaliar qual variável é necessária à concentração de ações. A escala escolhida para ilustrar a mensuração da sustentabilidade foi de 1 a 10, apontando condições que variam de insustentável para sustentável. Assim, quanto melhor é a condição do indicador maior é a nota dada ao mesmo, sendo: os valores de 1 a 2 considerados insustentáveis (ruim), necessitando de ações mais consistentes e prioritárias; maiores que 2 a 4 representam potencialmente insustentáveis (pobre), evidencia fragilidades no sistema; maiores que 4 a 6 correspondem a níveis intermediários de sustentabilidade (médio), ainda abaixo do sustentável, mas em via de atingir a sustentabilidade desejada; maiores que 6 a 8 representam níveis potencialmente sustentáveis (bom), indicadores contidos nessa escala devem ser potencializados para melhorar a sustentabilidade e valores maiores que 8 a 10 correspondem a níveis sustentáveis (muito bom), representando potencialidades que podem servir de referência para ações locais. Então, quanto mais próximo de 10, melhor o desempenho do indicador (Adaptado de SANTANA, 2012).

A análise dos resultados é calculada em três níveis: média das notas referente a cada indicador, atribuindo importância igual a todos os indicadores dentro do mesma dimensão; a média por dimensão (social, econômica, ambiental e qualidade de solo) e, por último, o índice de sustentabilidade foi tirado com a pontuação total do local. Os dados referentes aos indicadores de sustentabilidade que enfocaram os aspectos econômico, social e ambiental e qualidade de solos selecionados, agrupados e avaliados estão apresentados em gráficos do tipo Ameba e/ou Radar, fornecendo uma impressão visual de grande utilidade didática dos indicadores. Essa metodologia mostra-se bem adaptada à realidade de áreas de reforma agrária, por ser de fácil entendimento para os camponeses.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Apresentam-se aqui o registro da experiência prática da aplicação da metodologia proposta, os resultados obtidos bem como as análises dos dados coletados.

### **4.1 Análise da paisagem: percurso sistemático no Assentamento Recreio**

O Assentamento possui três comunidades em sistemas de agrovilas, denominadas de: Descanso, Mocó e Recreio – sede. Na sede concentram-se os principais espaços comunitários como escola, unidade básica de saúde, serviços de telefone público, comércio, igreja em construção e uma casa do mel que está inativa. Existem também na sede o ponto de cultura, o campo de futebol e a casa sede que sedia uma série de eventos.

O Assentamento dispõe de boa infraestrutura hídrica, abastecido por cinco açudes de grande e médio porte, dez lagoas, riachos e córregos de ciclo temporários, os maiores açudes são os de Timbaúba, Recreio e Mocó. O Assentamento tem limite com o rio Quixeramobim. Existe sistema de abastecimento de água e cisternas de placas nas casas de todas as famílias, além de cinco casas com cisternas de enxurrada e uma casa com cisterna calçadão.

O resultado da análise da paisagem permitiu elaborar o mapa do Assentamento (Mapa 3) com a participação das famílias e validado pela comunidade, onde foram destacados os aspectos de uso e ocupação histórica, indicando os cenários social e ambiental com a seguinte conformação de uso: agrovilas, estradas, açudes, área de preservação, escola, casa sede, casas, pedreira, igreja e campo de futebol.

MAPA 3- Mapa mental de uso e ocupação do Assentamento



Fonte: Dado da pesquisa (2013)

Segundo Oliveira (2006 *apud* Borges, 2013), as construções de mapas como este, não devem ser vistas como meras produções cartográficas, mas como forma de comunicar, interpretar e imaginar conhecimentos socioambientais. Desta forma, a utilização deste procedimento metodológico junto a comunidade constitui-se em uma peça fundamental para compreender as forma de uso e ocupação e os cenários sociais, econômicos e ambientais de Assentamentos rurais.

Com relação aos solos utilizados para atividades agrícolas, boa parte apresenta-se raso e arenoso, com muitas restrições ao uso agrícola, apresentando baixa fertilidade natural e alta suscetibilidade à erosão. De acordo com Alcântara (2010), as classes de solo do Assentamento correspondem a Planossolos e Neossolos Litólicos

Planossolos são solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta (EMBRAPA, 2013).

Os Neossolos Litólicos são solos pouco evoluídos constituídos por material mineral ou material orgânico com 20 cm de espessura, que não possuem B diagnóstico e não apresentam alterações expressivas devido a baixa intensidade de atuação do processo pedogenéticos, seja em razão de características inerente ao material de origem e/ou influências dos demais fatores de formação. São solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, muito rasos ou rasos, com horizonte A ou hístico diretamente sobre a rocha ou sobre horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm, que apresentam um contato lítico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2013).

Conforme dados do Plano de Recuperação do Assentamento Recreio – PDA (2006) no que se refere ao relevo, o mesmo apresenta-se principalmente como suave ondulado e a vegetação é floresta subcaducifólia pluvial e floresta caducifólia espinhosa. A vegetação do tipo caducifólia tem como característica porte baixo, baixa densidade e durante os períodos longos de seca verifica-se a desfolhagem dessas árvores. Tais formações de vegetação são típicas da passagem lenta de formações florestais para uma caatinga de maior porte, em estado de regeneração avançado.

Em relação às espécies que compõem a vegetação do local, os camponeses destacam as mais representativas: algaroba (*Prosopis juliflora*), angico (*Anadenanthera colubrina*), angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), cansação (*Cnidoscolus urens*), carnaúba (*Copernicia cerifera*), catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), cumaru (*Amburana cearenses*), imburana (*Commiphora leptophloeos*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), jucá (*Caesalpinia férrea*), jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), jurema-branca (*Mimosa piptadenia stipulacea*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), maniçoba (*Manihot caeruleascens ssp.*), marmeleiro (*Crotonsonderianus*), mufumbo (*Combretum leprosum*), pau-branco (*Auxemma onocalyx*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), xique-xique (*Cephalocereus gounellei*).

Espécies com grande valor para estacas, lenha ou mourões necessitam de cuidados especiais para que garantam a sua sobrevivência no ambiente. Destaca-se a retirada de muitas espécies arbóreas para expansão das atividades agropecuárias e a caça e captura de animais silvestres. Desta maneira, as ações antrópicas comprometem as variedades de muitas espécies faunísticas e vegetacionais. Estas atividades geralmente causam alterações abióticas (como o aumento na penetração de luz e a elevação da temperatura) e bióticas (perda de diversidade) no Assentamento.

Segundo Albuquerque (2002), para garantir a conservação da biodiversidade é necessário incluir o conhecimento das populações locais, uma vez que vários estudos comprovaram que essas populações possuem um conhecimento refinado do ambiente em que vivem. Ainda conforme o autor existe um estreito relacionamento entre as pessoas e as plantas, podendo as primeiras intervir na distribuição das mesmas, afetando a sua abundância. Deste modo, deve-se valorizar o saber popular na conservação da biodiversidade.

Dentre as principais espécies de fauna segundo os camponeses, destacam-se os: **anfíbios** - cururu (*Bufo sp.*), rã (*Hyla sp.*); **répteis** – calango (*Tropidurus torquatus*), camaleão (*Iguana iguana*), tejo (*Tupinambis teguixim*), tejubina (*Cnemidophorus ocellifer*); **aves** - anu branco (*Guira guira*), anu preto (*Crotaphaga ani*), avoante (*Zenaida auriculata*), beija-flor (*Ramphodon dohrnii*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), currupeirão (*Pseudoleistes guirahuro*), galinha d'água (*Gallinula chloropus*), galo campina (*Paroaria dominicana*), garça branca (*Egretta thula*), gavião comum (*Buteo albicadatus*), jacu (*Neomorphus geoffroyi dulcis*), juriti (*Leptatila verreauxi*), mergulhão (*Mergus octosetaceus*), periquito verde (*Farpus sp.*), rolinha (*Columbina talpacoti*), sabiá laranjeira (*Turdus rufiventris*), teteu (*Vanelus chilensis*), urubu (*Coragyps atratus*), vaburé (*Glacidium brasilianum*); **ofídios** – cobra cascavel (*Crotalus durissus*), cobra cipó (*Chironius carinatus*), cobra jararaca (*Bothrops jararaca*), cobra jibóia (*Boa constrictor*), cobra verde (*Liophis viridis*); **mamíferos** – gambas (*Didelphis spp.*), gato do mato (*Leopardus tigrinus*), guaxinim (*Procyon cancrivorus*), mambira (*Tamandua tetradactyla.*), mocó (*Kerodon rupestris*) morcego (*Platyrrhinus recifinus*), preá (*Galea spixii*), raposa (*Dusycyon thous*), tatu peba (*Euphractus sexcinctus*), veado catingueiro (*Mazama gouazoubira*) e **peixes** – cará (*Geophagus brasiliensis*), piaba (*Astyanax spp.*), muçum (*Synbranchus marmoratus*) e traíra (*Hoplias malabaricus*).

A disponibilidade de chuva é considerada pelos camponeses como a grande limitação para a produção agrícola. Outro aspecto limitante é o desgaste do solo, consequência principalmente das recentes queimadas, que os assentados usavam causando sérios problemas para a fertilidade natural do solo.

Apesar da reserva legal, conforme determina a Lei 12.651/2012, as problemáticas ambientais ainda surgem como reflexo das práticas e manejos inadequados do solo, pois como o Assentamento tem na agricultura sua atividade econômica expressiva, ao longo do tempo, as práticas rudimentares de manejo do solo, como as constantes queimas e desmatamento, comprometeram os recursos naturais e a fertilidade natural do solo, afetando diretamente a

produção agrícola, apresentando diversas áreas não cultivadas em função da ausência de nutrientes no solo.

Entretanto, os camponeses relatam que começaram a utilizar técnicas de preparo de solo mais sustentáveis, como: a rotação de cultura, o pousio, adubação com esterco e plantação em consórcio. Percebe-se que estas práticas estão relacionadas à proibição do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que a partir do ano de 2012 intensificou a fiscalização para prevenir e combater o desmatamento e queimadas. Ação como esta vem sendo realizada no sentido de regularizar a situação ambiental do Assentamento. Assim, os camponeses diminuíram quase que totalmente as práticas de queimadas em 2013 devido à necessidade de solicitar permissão ao órgão responsável pela fiscalização ambiental.

#### **4.2 Histórico, lutas e organização no Assentamento Recreio**

Contando a história do Assentamento Recreio, os camponeses relataram que era uma fazenda, que pertencia ao Sr. Antônio Monteiro de Moraes Nascimento e sua esposa. Afirmaram que o imóvel possuía rebanhos de bovinos, caprinos e ovinos e explorava as culturas de milho, feijão e algodão.

Muitos dos camponeses entrevistados moravam e trabalhavam na fazenda em troca de moradia e parte da produção (meeiros). Os moradores não podiam plantar e nem produzir com liberdade, apenas com a permissão do proprietário. Como se pode constatar no seguinte depoimento: *“Moravam cerca de trinta famílias, pagando dezoito por cento do que produziam para a fazenda. Todo preparo de área e construção das cercas da roça era construída pelas famílias e no final da colheita toda pastagem ficava para o gado do fazendeiro [...]”* (Adriel, 39 anos).

Após a morte dos antigos donos, a posse das terras ficou para os herdeiros e a partir de 1991 começaram a perseguir os moradores, impedindo as famílias de plantarem no imóvel, contratando novos trabalhadores rurais nas proximidades da fazenda. De acordo com o que foi dito pelos entrevistados camponeses é possível entender o início do conflito pela terra:

*“ [...] Quando Dr. Antônio Monteiro Morreu, o filho dele ficou oito a dez anos cuidando da terra, depois as coisas foram mudando, as cercas se acabando, o gado sendo mal zelado, morrendo. Ele findou vendendo todo o gado e todos os animais de raça que tinha na fazenda, ficou só a terra. A gente ainda, depois disso, trabalhou*

*uns quatro a cinco anos, trabalhando na terra, tirando milho e feijão, pagando renda pra ele, até que surgiu a ocupação [...]”* (João Lopes, 53 anos).

*“[...] Em 1992 quando essas famílias preparavam suas terras para o plantio do ano vindouro, o gerente da fazenda Antônio Alves Brilhante proibiu a continuação do preparo e deu parte na delegacia do município de Quixeramobim das pessoas estavam invadindo as terras de seu proprietário e intimou três famílias dos trintas. No dia marcado da audiência na delegacia do município foram todas as famílias. Como a delegacia do interior é pequena, não tinha espaço para tanta gente [...]”* (Adriel, 39 anos).

Tal cenário de exclusão estimulou o processo de organização e luta entre os moradores que seriam expulsos. Desta forma, a mobilização aconteceu reunindo o Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do município de Quixeramobim, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST e os moradores das cidades vizinhas. Sendo assim, na madrugada do dia 30 de novembro para o 01 primeiro de dezembro de 1992, os moradores sem terras ocuparam a fazenda Recreio com cerca de cem famílias.

*“[...] MST veio juntar a gente, todo mundo que morava aqui continuou, dezessete famílias na época e o pessoal que morava fora e trabalhava aqui. Na época da ocupação veio pra cá várias famílias enfrentando um bocado de coisa, muita ameaça por parte da família, policia e aquela coisa toda, mas nós sempre lutamos, até que a terra foi desapropriada. [...]”* (João Lopes, 53 anos).

A primeira dificuldade das famílias acampadas aconteceu logo após a ocupação, uma vez que a seca impossibilitou as famílias plantarem, amenizando os conflitos para alívio do proprietário. Desta forma, fatores como: o sol, chuva, fome, três ordens de despejo, sucessivas ameaças de pistoleiros e a falta de água foram decisivas no sentido de estabelecerem formas de resistência, mesmo nos principais momentos de repressão. Os acampados ainda foram alvo de tiros em horas da madrugada por capatazes dos antigos donos.

De acordo com Alcântara (2008), na fase do acampamento, a população passou por situações adversas, pois foram acampados em uma região próxima a córregos, ficando nesta situação uns seis meses, sendo ajudados pelo Sindicato do município de Quixeramobim, o qual fornecia para as famílias a alimentação básica. O autor ainda comenta que o acampamento foi transferido para uma região melhor e foram construídas barracas de telha e de pau-a-pique. Nesta iniciativa tiveram a ajuda do prefeito do município (ALCÂNTARA, 2008).

Este foi um período de bastantes dificuldades, intensificadas pela grande seca do ano de 1993. No acampamento a alimentação era escassa, retiravam da natureza seus

alimentos, principalmente peixe. As falas dos camponeses expressam esse período onde a alimentação era basicamente de peixe e farinha: “*Neste tempo a gente escapava com peixe do açude que secava e da farinha que era doada pela prefeitura*” (João Lopes, 53 anos). “*A gente merendava peixe com farinha, almoçava peixe com farinha e no jantar era farinha com peixe, quando dormia ainda sonhava comendo peixe e farinha*” (Adriel, 39 anos). Os homens caçavam, enquanto as mulheres cuidavam do acampamento e do preparo da comida, para ser distribuída para todos no acampamento.

Passaram-se um ano e quatro meses até que em fevereiro de 1994 conseguiram conquistar a imissão de posse para as cinquenta e três famílias que resistiram às dificuldades do acampamento, passando assim de acampados para assentados. Através de muitas reuniões com o INCRA, os camponeses cadastraram-se como assentados, enquanto outras famílias decidiram mudar para o Assentamento Pitombeira. Tal fato é explanado no seguinte relato:

*“[...] Quanto desapropriou terra, acabou mais aquelas coisas (ameaças), já não tinha mais todas aquelas famílias, muita gente foi desistindo, quando a terra foi desapropriada ficou exatamente 53 famílias que foi cadastrada e 8 famílias foi pra fazenda Pitombeira, eles mesmo opinaram pra ir pra lá que é do Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará - IDACE que comprou e eles estão pra lá. As cinquenta e três famílias foram cadastrada pelo INCRA, saiam alguns, que foram trocadas por outras[...]” (João Lopes , 53 anos).*

Saldanha (2014) diz que os primeiros passos de organização social após a imissão da posse foi a criação da Associação do Assentamento Recreio, registrada no Diário Oficial no Estado do Ceará, nº 16234 (Parte 1) em 08 de fevereiro de 1994 à página 26, regida pelo estatuto criado e aprovado por todos os sócios na formação da associação. É importante destacar que como normas têm o regimento interno que rege as leis locais da comunidade.

Deste modo, a conquista da terra foi apenas o primeiro requisito para construção de um novo modo de vida, sendo necessário agora conquistar condições básicas de moradia, de trabalho, de saúde e de educação. Assim, Bergamasco e Norder (1996, p. 10) relatam, “(...) após a conquista da terra, inicia-se uma nova luta, agora pela consolidação da posse da terra, pela obtenção de condições econômicas e sociais mais favoráveis ao estabelecimento destes trabalhadores rurais enquanto produtores agrícolas”.

Depois da conquista da terra, iniciaram o processo de acomodação das famílias com construção de casas de taipas. A casa sede do antigo proprietário da fazenda abrigou algumas famílias. Os agricultores contaram com projeto Fomento do Fundo Constitucional



de Investimento para o Nordeste – FNE, através do INCRA, para a construção de 30 casas, os assentados decidiram construir 41 casas de alvenaria, menores e sem acabamentos. *“Logo no início do Assentamento veio um financiamento para a construção de aproximadamente 30 casas, então os assentados decidiram construir casas pequenas para garantir assim moradia para todos”* (Antero, 64 anos).

Obtiveram ainda empréstimos para investimento, junto ao Banco do Nordeste, para aquisição de gado e ferramenta e outros créditos para custeio agrícola. Novos créditos foram obtidos para a compra de matrizes e com algumas sobras adquiriram um trator para dar uma nova dinâmica às atividades agrícolas.

Estes dados corroboram com o estudo de Alcântara (2008):

Um ano depois da “emancipação”, obtiveram recursos, através do INCRA, para alimentação e compra de animais, quando então normalizaram o funcionamento das atividades. Com mais um ano de ocupação, construíram casas para 41 famílias com crédito para 30 famílias. Obtiveram ainda um empréstimo para investimento do Fundo Constitucional de Investimento para o Nordeste - FNE, junto ao Banco do Nordeste, para aquisição de gado e ferramenta e outros créditos para custeio agrícola. Novos créditos foram obtidos para a compra de matrizes e com algumas sobras adquiriram um trator para dar uma nova dinâmica às atividades agrícolas (ALCÂNTARA, 2008, p.6).

As ações dos investimentos fixaram cada vez mais as famílias na terra. Assim os créditos para custeio agrícola objetivaram disponibilizar aos camponeses os meios de produção básicos: cabeças de gado, suínos, ovinos e caprinos, ferramentas, plantas forrageiras, arame e a aquisição do trator, arado, grade, moto serra. Com a aquisição do trator melhoraram a renda do Assentamento alugando para trabalho fora.

Devido às reivindicações das famílias junto à prefeitura local, foi criada em 1994 uma escola municipal que funciona nas séries iniciais instalada na casa sede. A escola atende os alunos que estudam até o quinto ano e para seguir os estudos. Depois disso são transportados para a sede da cidade, fazendo um percurso de ida e volta de vinte quilômetros.

Em 2006 surgiu a Banda de Lata Criança Feliz, como um dos projetos pedagógicos desenvolvidos na escola. Hoje essa Banda rompeu os muros da escola e gravou um CD com dez músicas, a maioria de autoria dos camponeses, e um DVD documentando a trajetória do Assentamento. Por conta da Banda de Lata conseguiram em 2009 um recurso financeiro do Governo do Estado do Ceará, através da Secretaria de Cultura, para a construção de um Ponto de Cultura que é constituído de uma ilha digital contendo seis computadores e uma impressora.

Em novembro de 2012, a escola recebeu um recurso do Plano de Desenvolvimento da Escola - PDE para sua recuperação. Como existia na comunidade uma casa de farinha sem ser utilizada, esta foi doada pela associação para ampliar e ser transformada em uma escola. Além da doação do prédio pela comunidade os trabalhos foram feitos em forma de mutirão pelos camponeses. A escola funciona desde segundo semestre de 2013 com: duas salas de aulas, três banheiros, sendo um para Educação Infantil e dois para alunos e funcionários, uma cantina, duas dispensas e dois professores que moram na própria comunidade.

Apesar de possuírem os mesmos projetos e objetivos, o Assentamento é um espaço heterogêneo, onde as famílias advêm de realidades distintas e apresentam diferentes decisões e condições destinadas à produção agropecuária. Desta forma, ressalta-se que o Assentamento é também um território que apresenta conflitos, onde algumas famílias decidiram se organizar para formar outra associação. A Associação dos Assentados e Assentadas Unidos Venceremos do Assentamento Recreio, criada no final de 2013 têm 22 pessoas cadastradas. O principal objetivo da dicotomia entre as associações é que a última criada não é a favor do parcelamento da terra.

Nessa etapa, foi elaborado um quadro de sistematização (Quadro 3), no qual configuram as mudanças sociais, econômicas e ambientais ao longo da história do Assentamento. Tais mudanças partem da organização social e de fatores externos como projetos socioambientais e produtivos do Assentamento. Assim, percebe-se que apesar dos camponeses possuírem objetivos semelhantes, suas decisões são diferenciadas, por isso, nem todos os camponeses desenvolvem as mesmas atividades ou exatamente da mesma forma. Os impactos dos projetos na diferenciação dos camponeses são bastante evidentes, muitos conseguiram manter e aumentar o seu rebanho, outros diminuíram seu patrimônio.

Observa-se que os recursos coletivos são aproveitados de forma diferenciada e que existem projetos como a casa de farinha e a casa de mel que nunca funcionaram. E que entre os projetos implantados, os hidráulicos destacam-se, como: construção do grande açude da Timbaúba, que propiciou acesso a um lote de vazante para todos os assentados. O projeto de cisternas também foi bastante impactante porque melhorou a qualidade da água usada para beber.

Os dados apontados nessa parte do estudo configuram-se como importante ferramenta para auxiliar nas reflexões sobre o processo agrário do Assentamento para que assim se possa pensar em planejar o desenvolvimento local. Contudo, ainda há muito sobre o

Assentamento que precisa ser pesquisado para que assim se obtenha mudanças significativas para as pesquisas e para a comunidade.



### 4.3 Mensuração dos índices de sustentabilidade

#### 4.3.1 Conhecendo os atores: perfil e características do grupo sujeito da pesquisa

Por meio dos resultados obtidos com a pesquisa de campo foram estimados os índices de sustentabilidade da comunidade pesquisada. Antes de dar início à discussão, será traçado o perfil dos camponeses entrevistados, possibilitando o levantamento de dados relevantes.

No que se refere a gênero, foi constatada a predominância do sexo masculino. Os dados da Tabela 1 mostram que 71,88% dos entrevistados são do sexo masculino e 28,13% do sexo feminino. Estes dados corroboram com os estudos de Sá (2013), no qual também foi constatada a predominância de indivíduos de sexo masculino. No estudo atual se percebeu que os homens, de modo geral, além de serem considerados como chefes da família são também detentores dos conhecimentos referentes aos aspectos sociais e econômicos.

**Tabela 1** – Frequências absolutas e relativas segundo o gênero do participante.

<b>Sexo</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Masculino	23	71,88
Feminino	9	28,13
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Em relação ao estado civil, foi constatado que 84,38% dos entrevistados são casados, 12,50% solteiros e 3,13 % viúvos (Tabela 2). Um dos aspectos mais importantes verificados durante o estudo foi o elevado percentual de relacionamentos estáveis que, conforme Nascimento (2007, *apud* Sá, 2013), reflete uma realidade de vida simples do interior, onde o sertanejo mantém fortes relações conjugais duradouras.

**Tabela 2** – Frequências absolutas e relativas segundo o estado civil dos entrevistados

<b>Estado civil</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Casados	27	84,38
Solteiros	4	12,50
Viúvo	1	3,13
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Quanto ao grau de escolaridade das famílias dos entrevistados, observa-se na Tabela 03 que 65,25% possuem apenas o ensino fundamental incompleto, 7,63% com ensino fundamental completo, 1,69% são crianças que não possuem idade escolar mínima exigida pelas escolas locais. Em relação ao ensino médio, 12,71 % dos camponeses possuem o ensino médio incompleto e 8,47% o médio completo. Conforme consta na Tabela 3 três pessoas da comunidade responderam ter concluído o ensino superior, totalizando 2,54% e existem dois em fase de conclusão 1,69%.

**Tabela 3** – Frequências absolutas e relativas segundo o nível de escolaridade das famílias entrevistadas

<b>Escolaridade</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Idade não escolar	2	1,69
Fundamental incompleto	77	65,25
Fundamental completo	9	7,63
Médio incompleto	15	12,71
Médio completo	10	8,47
Superior incompleto	2	1,69
Superior completo	3	2,54
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Estudos recentes confirmam o baixo nível de escolaridade nas comunidades rurais cearenses (MAIA, 2012; BORGES, 2013; e SÁ 2013). Segundo IBGE (2010), o aumento no grau de instrução dos trabalhadores rurais melhora a convivência sociedade natureza e o espaço que ocupam e no qual interagem, sendo agentes atuantes na organização e dinâmica do mesmo, pois estimula a absorção de novos conhecimentos e desenvolve a consciência crítica, e melhora a participação nas políticas públicas direcionadas ao Assentamento.

Os dados referentes ao número de filhos dependentes estão dispostos na Tabela 04. As famílias, em sua maioria 56,25%, possuem de 1 a 2 filhos, 21,88% 3 a 4 filhos, 15,65% apenas um filho e 6,25% 5 a 6 filhos. É importante ressaltar que estes resultados representam somente os filhos dependentes que moram no Assentamento. O processo de redução no tamanho das famílias tem resultado em menor disponibilidade da mão de obra familiar, contribuindo para a redução das produções agrícolas.

**Tabela 4** – Frequências absolutas e relativas segundo o número de filhos dependentes dos entrevistados

<b>Número de filhos</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Nenhum	5	15,63
1 – 2	18	56,25
3 – 4	7	21,88
5- 6	2	6,25
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

A religião predominante no Assentamento Recreio é a católica, das famílias consultadas 68,75% afirmaram serem católicos e 25% declararam-se evangélicos, 6,25% não responderam (Tabela 5). Apesar disso, não existe igreja no Assentamento e a missa geralmente é celebrada mensalmente na casa sede.

**Tabela 5** – Frequências absolutas e relativas segundo a religião

<b>Faixa etária</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Católicos	22	68,75
Evangélicos	8	25,00
Não responderam	2	6,25
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

No tocante ao tempo de moradia em condição de assentados (Tabela 6), 81,25% dos entrevistados informaram que moram no local de 15 a 21 anos, a pesquisa de campo mostra que deste total, a maior parte dos camponeses já vivia na propriedade antes mesmo da ocupação, 12,50% responderam estar entre 05 a 10 anos no Assentamento, enquanto 6,25% estão a cerca de 10 a 15 anos no local.

**Tabela 6** – Frequências absolutas e relativas do tempo de moradia no Assentamento

<b>Anos no Assentamento</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
05 – 10	4	12,50
10 – 15	2	6,25
15 – 21	26	81,25
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Foi observada a predominância de indivíduos com faixas etárias entre 41 e 60 anos 43,75%, 28,13% 20 entre 40 anos, com mais de 60 anos é 28,13% (Tabela 7). Este estudo condiz com os resultados encontrados por Maia (2012), o qual também apresentou

maior concentração de entrevistados na faixa etária dos 41 a 60 anos. No estudo atual, não se observou a participação dos jovens nas atividades agrícola, devido em grande parte, à baixa perspectiva de melhoria em relação ao futuro no campo.

**Tabela 7** – Frequências absolutas e relativas segundo faixa etária dos entrevistados

<b>Faixa etária</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
20 - 40	9	28,13
41 - 60	14	43,75
> 60	9	28,13
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100</b>

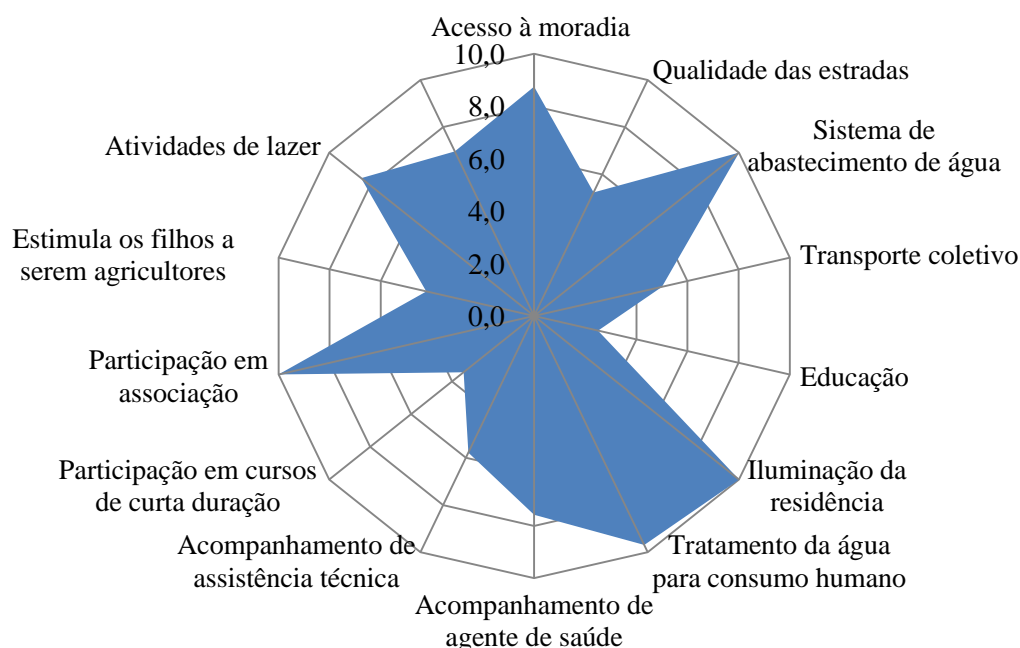
Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Segundo Saldanha (2014), no Assentamento existem 53 famílias cadastradas e 05 famílias agregadas, totalizando uma população de 209 pessoas, com média de 3,6 pessoa por família, dos quais 22 estão na faixa etária entre 0 a 7 anos, 53 entre 8 a 18 anos, 106 corresponde aos adultos cuja idade está compreendida entre 19 a 60 anos, e 28 são idosos de mais de 60 anos. É importante ressaltar que deste total 36% é composta por jovens menores que 19 anos de idade. Esta característica é de suma importância para o futuro do Assentamento, e aponta a necessidade de políticas públicas direcionadas para esta clientela, principalmente no que refere à permanência no campo.

#### **4.3.2 Dimensão social**

Os indicadores selecionados para retratar a dimensão social referem-se aos aspectos básicos para a garantia de uma vida digna no Assentamento. O Gráfico 1 mostra que os indicadores sociais que contribuem para o fortalecimento da sustentabilidade, por apresentarem os melhores resultados são: participação em associação (nota 10), iluminação das residências (nota 10), sistema público de abastecimento de água para consumo familiar (nota 10) e tratamento da água para consumo humano (nota 9,7). Apresenta também valores ideais para: acesso à moradia (nota 8,8), atividades de lazer (nota 8,4) e acompanhamento de agente de saúde (nota 7,6). Já os índices médios dessa categoria, foram identificados por meio dos indicadores: assistência técnica (nota 5,8), qualidade das estradas (nota 5,2), transporte coletivo (nota 5) e camponeses que estimulam os filhos a serem agricultores (nota 4,2). Os indicadores que apresentaram os piores índices, com valores potencialmente insustentáveis são: a participação em cursos de curta duração (nota 3,4) e educação (nota 2,5).



**Gráfico 1 - Dimesão social**

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

A qualidade das residências das famílias apresentou, em sua totalidade, bons resultados, pois, a partir da conquista da terra, as famílias camponesas receberam crédito do INCRA para investir em moradia. Constatou-se que dos entrevistados 96,87% afirmaram que as casas são de alvenaria, e apenas 3,13% possui casas de taipa revestidas. Também se observou que todas as unidades visitadas possuíam diversos equipamentos domésticos, sendo que uma delas possuía computador com acesso a internet. Além disso, o Assentamento recebeu nas suas residências energia elétrica e sistema de abastecimento de água, atribuídos aos projetos governamentais “Luz para Todos” e “Projeto São José”, onde 100 % dos entrevistados dispõe desses serviços. Esses indicadores são relevantes por expressar a oferta de infraestrutura básica.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), define que “o acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações, ambiental e socioeconômica, incluindo outros serviços: saneamento, saúde, educação e renda, compreendem um indicador universal de desenvolvimento sustentável”. Todos os entrevistados foram unânimes em declarar que suas residências têm acesso à água via cisterna 16 mil litros, e que acumulam o mínimo suficiente para o consumo humano durante o período não chuvoso. Ainda afirmaram que não existem problemas quanto à água usada para beber. Segundo eles não são salobras e não tem contaminação.

**Figura 4** – Residência de uma família camponesa



Fonte: Autor (2013)

A principal área destinada à cultura e lazer é a casa sede (Figura 5), onde funcionam além do ponto de cultura, as festas, reuniões, encontros do MST e ensaios da Banda de Lata. Outra área com o mesmo fim é o campo de futebol, onde aos domingos os times das comunidades se reúnem para jogar. Outra forma de lazer é a televisão e o banho de açude. No “ponto de cultura” foi constatado que a comunidade tem acesso a computadores com acesso à internet, o que possibilita a inclusão digital dos camponeses, principalmente das crianças e adolescentes. Para Barreto (2006 *apud* Bernardo, 2010), a infraestrutura de lazer é importante para diminuir o estresse entre os membros da comunidade e tornar as relações e interações maiores entre as famílias.

**Figura 5 – Mosaico da casa sede do Assentamento**



Fonte: Autor (2013)

Desde 2006, o Assentamento mantém uma banda de lata, que é um exemplo vivo de um projeto diferente para o campo, aproximando-se de uma educação de qualidade, com um trabalho pedagógico inovador na construção de um grupo com crianças e adolescentes, que expressam sua musicalidade utilizando objetos de sucatas (SALDANHA, 2014).

A banda preserva os valores culturais do meio rural, através de músicas de cunho educativo, interpretando músicas ligadas à cultura popular, como a do artista Luiz Gonzaga, além de composições próprias e de temas de interesse da comunidade. As canções contam histórias da luta pela terra, seus dilemas, angústias, esperança, com temas diversos e ligados a cidadania, a cultura, educação, política, produção, meio-ambiente e valores e sonhos do homem do campo.

A banda se tornou referência para o programa educação do campo no município, participando em apresentações nas escolas, com trechos das letras de suas músicas utilizados como material didático nas escolas do campo. Iniciativa relevante, que além de ser um trabalho pedagógico é artístico. (SALDANHA, 2014).

A banda é formada por crianças e adolescentes do Assentamento, e é composta por 21 pessoas. Além das 19 crianças e adolescentes, dois professores tocam violões que são os únicos instrumentos musicais convencionais. É importante destacar que todos os outros instrumentos utilizados foram confeccionados com materiais do próprio Assentamento, tais

como: latas, tambores, baquetinha de marmeleiro, disco de arado, chocalhos de animais, dentre outros. Esses instrumentos enriquecem a expressão cultural do Assentamento, e a reciclagem para sua confecção incentiva uma nova visão da comunidade a respeito da conscientização ambiental.

**Figura 6** – Banda de Lata Criança Feliz



Fonte: Saldanha (2014)

*“Tem que se manter na escola e tirar notas boas para permanecer na banda de lata”* (Depoimento da Maria das Graças, 39 anos, quando indagada sobre a importância da banda).

Atividades culturais como a banda de lata exercem influência direta tanto nas dimensões social, econômica e ambiental, como na educação e na disponibilidade de opções de lazer, o que influencia o bem-estar da comunidade. *“Viajo é muito com a banda de lata”* (Maria das Graças, 39). Os jovens também participam de forma satisfatória nas questões organizacionais do Assentamento, através de participações em: festas, atividades culturais, procissão, grupos religiosos e times de futebol. Em 2013 formou-se o Grupo de Jovem, *“Juventude em Ação”* dos quais participam 18 integrantes, constituído por 10 jovens do sexo masculino e 08 do feminino. O grupo está apenas no início, mas já realizou diversas atividades culturais.

A educação, segundo IBGE (2010), é prioridade para se promover o desenvolvimento sustentável, pois capacita os cidadãos para enfrentar questões do dia a dia, facilitando, assim, a aquisição de valores, habilidades e conhecimentos. Acerca dos aspectos educacionais no Assentamento existe a Escola de Ensino Fundamental Criança Feliz, que funciona com turmas multisseriadas, no período da manhã com os alunos da educação infantil, e a tarde, 1º ao 5º ano. Atualmente, a escola atende um total de trinta e três crianças com idade entre três e doze anos. É importante ressaltar que todos os funcionários da escola são do próprio Assentamento. O quadro é composto por uma auxiliar de serviços gerais, um

vigia e dois professores graduados em pedagogia, um deles formado em pedagogia da terra, pela Universidade Federal do Ceará – UFC, e especialista em Educação em Linguagens nas Escolas do Campo em 2014, pela Universidade de Brasília, em parceria com a Escola Nacional Florestan Fernandes.

A partir do 6º ano, os alunos precisam se deslocar até o município de Quixeramobim. O transporte dos estudantes é feito diariamente por um ônibus escolar disponibilizado pela prefeitura, saindo 6:00 horas da manhã e retornado às 13:00 horas, vale salientar que, o transporte escolar não transporta apenas alunos, também conduz outros passageiros pelo valor de 3,00 reais o percurso. Para deslocamento das famílias até Quixeramobim, o Assentamento conta diariamente com transporte coletivo, o ônibus percorre toda a agrovila na busca por passageiros neste e em outros Assentamentos.

A E. E. F. Criança Feliz é mantida pelo município de Quixeramobim através da Secretaria de Educação. Este órgão é responsável por garantir a estrutura e enviar os recursos necessários, como a merenda escolar e o pagamento dos professores, o material didático é mantido pelo Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE, e gerenciado pelo conselho escolar da referida escola.

Dos recursos utilizados para trabalhar os conteúdos escolares, além dos livros didáticos, tem o deleite, cantinhos de leitura, trabalhos com projetos, sequencias didáticas, formações de professores entre outros processos metodológicos que partem dos conhecimentos e realidade dos alunos.

Até julho de 2013 a escola funcionava em espaço improvisado, na antiga casa sede, não adequado para desenvolver as atividades escolares. Entretanto, no Assentamento existia uma casa de farinha desativada, a qual foi doada pela associação para transformar-se na escola, reformada e ampliada com recursos do Plano de Desenvolvimento da Escola – PDE, e funciona hoje com: duas salas de aulas, três banheiros, sendo um para Educação Infantil e dois para alunos e funcionários, uma cantina e duas dispensas. Além da doação do prédio pela a comunidade, os trabalhos foram feitos em mutirão, isto é a comunidade participa da vida escolar do Assentamento, um dos fundamentos da Educação do Campo, a escola não só está na comunidade, a comunidade se envolve no processo educativo da escola. Apesar disso, com relação ao indicador “educação” o Assentamento recebeu nota insatisfatória por apresentar apenas o Ensino Fundamental I.



**Figura 7 – Antiga escola em 2009**

Fonte: Autor (2010)

**Figura 8 – Antiga escola em 2013**

Fonte: Autor (2013)

O capital social<sup>15</sup> é importante na organização do grupo social e, de acordo com Barreto (2006 *apud* Bernardo, 2010), as comunidades mais desenvolvidas são as que têm maior nível de Capital Social.

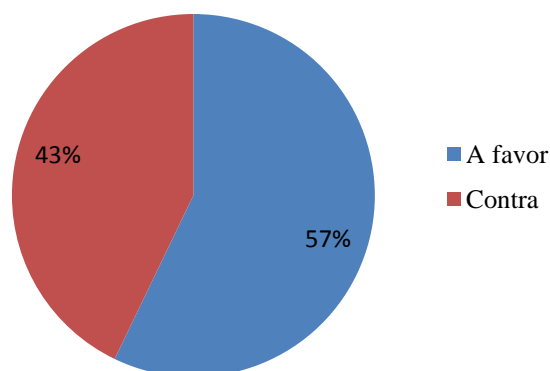
Este fato é possível quando há um acúmulo de articulações sociais e alto grau de organização da sociedade, o que resulta em melhorias de qualidade de vida da população e, dessa forma, cria alternativas para superar os problemas existentes na região (BARRETO, 2006 *apud* BERNARDO, 2010).

No aspecto de organização social, vale salientar a existência de duas associações rurais, sendo a Associação do Assentamento Recreio instituída em 1994, da qual participam 57% dos entrevistados e a Associação dos Assentados e Assentadas Unidos Venceremos do Assentamento Recreio instituída no final de 2013, da qual participam 43% dos entrevistados. Todos os entrevistados afirmaram fazer parte de uma das associações. O grupo que permaneceu na primeira associação é constituído por aqueles que lutam pelo parcelamento das terras, o outro grupo é formado pelas pessoas que são a favor de que as terras

<sup>15</sup> O capital social compreende as características das redes de relações sociais, como confiança, normas e sistemas, que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas. O capital social, quando presente em uma sociedade, fortalece a tomada de decisões e a execução de ações colaborativas que beneficiam toda a comunidade. (PUTNAM, 1997).

permaneçam no modo coletivo, formatando a nova associação, esse resultado demonstra uma dicotomia no que se refere à organização do espaço.

**Gráfico 2** –Entrevistados em relação ao parcelamento da terra



Fonte: Dados da pesquisa (2013)

Do total de entrevistados, 57% responderam que são a favor do parcelamento. Uma consequência do parcelamento seria a extinção de diversas atividades que poderiam ser coletivas. No entanto, para muitos camponeses essa é a possibilidade de maior empenho familiar na produção dos lotes, fortalecendo um fator fundamental para a construção de sistemas agrícolas de base ecológica, a proteção, inserção e multiplicação do componente arbóreo no sistema.

É nas assembleias que os diversos atores sociais expressam suas reivindicações, informam-se, dão visibilidades as suas demandas, descobrem opções relevantes para o grupo do Assentamento e, assim, tomam decisões de propor escolhas. No Assentamento é verificada a participação social, pois 100% dos assentados participam da escolha dos representantes que têm uma gestão de dois anos. Eles possuem consciência política na escolha dos seus representantes.

Segundo Sá (2013), associativismo é uma forma de assegurar o seu acesso aos programas de desenvolvimento rural:

O associativismo é uma forma de organização comunitária que pode indicar caminhos a serem trilhados pelos produtores. A participação do produtor rural nas organizações como associação comunitária é considerada como meio de inclusão no processo de decisão-ação e sendo também uma forma de assegurar o seu acesso aos programas de desenvolvimento rural (SÁ, 2013, p. 88).

Vale ainda mencionar, a presença restrita de cooperativas e sindicatos, que conforme os entrevistados, a participação dos camponeses é mínima, reforçando a necessidade de melhorar a participação e a organização interna do Assentamento. Nenhum dos entrevistados participava de cooperativa, dois participavam de Sindicatos, um no Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Quixeramobim há 15 anos, e o outro no Sindicato dos Servidores Público, há um ano. Destacando-se ainda, a forte presença dos movimentos sociais como o MST.

Conforme declararam os camponeses, apenas 18,75% estimulam os filhos a trabalharem na agricultura, enquanto 34,38% preferem não influenciar os seus filhos e 46,88% não se posicionam sobre a permanência dos filhos na continuidade das atividades, deixando a decisão livre para o filho. Segundo os relatos dos entrevistados observa-se desestímulo, pois os pais pretendem oferecer aos filhos melhores opções de trabalho, com incentivo aos estudos e busca por melhores condições de vida. Esta interferência está relacionada com a diminuição de mão de obra familiar entre as gerações. Tal fato poderia ser amenizado se existissem políticas públicas para os jovens rurais que desejam permanecer na agricultura, levando em conta sua heterogeneidade e suas expectativas, aliado a isto, seria necessário estabelecer no campo condições mínimas de cidadania, como educação, saúde, moradia e lazer.

Dentre os entrevistados foram identificados quatro jovens que estão cursando o ensino profissionalizante, em áreas como logística, agronegócio, técnico de enfermagem e técnico agrícola, em Quixeramobim. Outros dois jovens cursam graduação em matemática pelo Instituto Federal de Educação Tecnológica do Ceará - IFCE e Medicina na Escola Latinoamericana de Medicina – ELAM, na Venezuela, apoiado pelo MST.

No que se refere à qualidade da água para o consumo humano, foi surpreendente, 100% dos entrevistados declararam que é feito o tratamento da água de alguma forma. A forma clorada foi a mais utilizada com 96,87% dos entrevistados, 3,13% utiliza a filtração por reatar que o uso do hipoclorito de sódio modifica o paladar. O estudo de Maia (2012) apontou resultados diferentes dos apresentados no presente estudo, no qual 74% dos beneficiários do Programa do INCRA entrevistados declaram que em sua residência não é feito o tratamento da água de beber.

A contaminação pela água representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo amplamente conhecida a estreita relação entre a qualidade da água e inúmeras enfermidades que acometem as populações, porém percebeu-se que algumas doenças como as verminoses diminuíram com o tratamento de água para o consumo.



O ótimo nível relacionado ao tratamento da água de consumo pode ser atribuído ao acompanhamento periódico domiciliar de um agente de saúde, que orienta para esta prática. Em relação ao acompanhamento do agente de saúde os camponeses relatam “*Ele passa sempre toda a semana, vem deixar sempre hipoclorito, verificar a pressão e qualquer problema é só ligar*” (Nazaré, 58 anos). “*Ele passa nas casas e leva pro hospital se precisar [...] ele trabalha muito bem desde o início*” (Filho, 34 anos). É evidente o grau de satisfação dos entrevistados, que além do contato profissional existem laços de efetividade muito fortes, uma vez que o agente de saúde reside no próprio Assentamento.

Os camponeses são assistidos pelo Programa Saúde da Família – PSF. A equipe é formada por um médico, enfermeiro, técnico de enfermagem que atendem uma vez por mês na comunidade, e o agente de saúde permanente, porém observa-se ainda a prática de uma medicina mais curativa do que preventiva. As doenças de maior prevalência no Assentamento foram problemas de coluna, hipertensão e diabetes. Casos de maior gravidade são encaminhados para o hospital, em Quixeramobim ou para Fortaleza. Para o IBGE (2010), o acesso aos serviços de saúde é condição essencial para a conquista e manutenção da qualidade de vida da população. A melhoria na oferta dos serviços de saúde contribui diretamente para o fortalecimento da cidadania, pois eleva a expectativa e qualidade de vida das famílias camponesas.

O trabalho de assistência técnica prestada ao Assentamento é realizado pelo Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador - CETRA. A equipe é formada por engenheiro agrônomo, zootecnista, técnico agrícola e técnico social, ligado a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - PNATER e orientada pelo Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PRONATER. A PNATER foi elaborada a partir dos princípios do desenvolvimento sustentável, incluindo a diversidade de categorias, atividades da agricultura familiar, e considerando elementos como gênero, geração e etnia e o papel das organizações governamentais e não governamentais.

De acordo com os entrevistados, 25% disseram receber visita de técnicos constantemente, enquanto 46,87% e 28,13% disseram receber a visita de técnicos raramente ou uma vez no mês, respectivamente. Alguns camponeses afirmam que a baixa assistência no último ano foi devido à severa estiagem do período, onde a equipe trabalha mais com elaboração de projetos. Tal fato é explanado no seguinte relato: “[...] Nós não temo nada a reclamar a respeito desta assistência técnica, o técnico que temos aqui que é muito bom, eles sempre vem, tudo que a gente precisa em termo de projetos é com ele, até o presente momento a assistência é boa [...]” (Jose Lopes , 53 anos).

Durante conversa com um técnico da equipe do CETRA, foi relatado “as ações do planejamento e da equipe técnica dependem das necessidades da comunidade, ultimamente a gente trabalhava mais na elaboração de projetos e custeio agropecuário emergencial da seca com um PRONAF estiagem, que beneficiou em torno de 70% dos membros da comunidade” (Emanuel, Zootecnista e Coordenador da equipe técnica que atua no Assentamento). Essas informações foram reafirmadas pelos camponeses quando comentaram sobre o custeio de R\$12.000,00 assegurado pelo governo federal para as famílias atingidas pela seca, além da liberação imediata do seguro safra “Ocupamos o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) de Quixeramobim - CE com vários assentados para reivindicarmos a liberação de um custeio agrícola devido a seca” (Evandro, 47 anos).

Cursos como agroecologia, apicultura, produção em hortas e ovinocaprinocultura foram mais citados pelas famílias. Um exemplo da importância desses cursos foi a implantação de apiário (Figura 9), 4 camponeses de um grupo de 11 que realizaram o curso conseguiram melhorar a renda com a comercialização do mel de abelhas exóticas da espécie *Apis mellífera*. O curso foi realizado em vários módulos viabilizados pelo Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador - CETRA em parceria com o Projeto Dom Helder Câmara - PDHC. Percebeu-se que a apicultura está intimamente ligada à conservação ambiental, para uma boa produção as abelhas necessitam da mata preservada para captar o néctar das flores.

**Figura 9** - Autor em coleta de mel no Assentamento



Fonte: autor (2010)

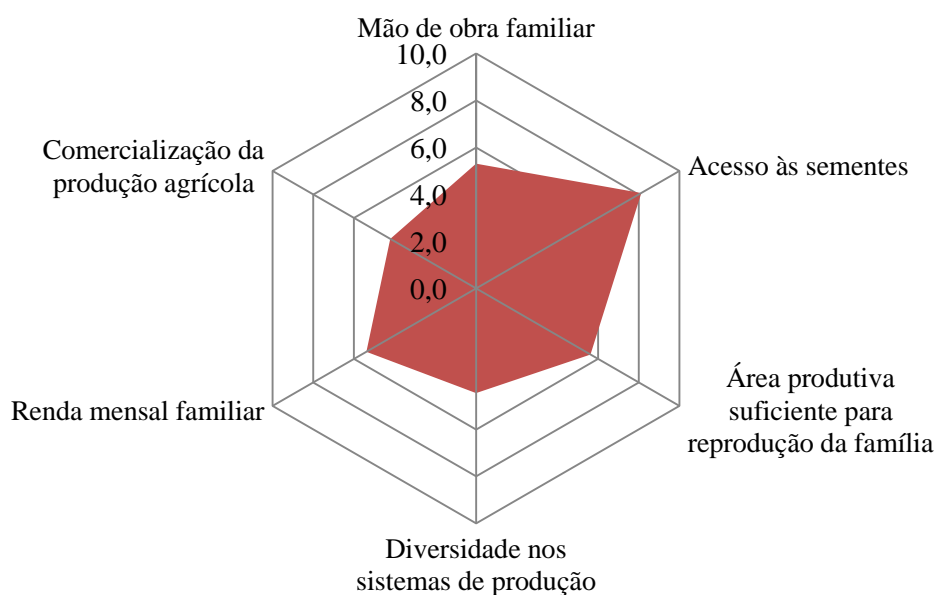
Outro curso de bastante relevância foi o de criação de galinha caipira, realizado também pelo CETRA em parceria com Secretaria de Desenvolvimento Agrário – SDA, com aulas sobre manejo, cortes, beneficiamento e comercialização do produto. Foram formados três grupos com, média de 8 famílias, que se organizaram para cuidar de três pequenos aviários instalados em 2011, com aquisição de 200 pintos de um dia e ração.

O acesso ao Assentamento é feito por meio de uma estrada carroçável, sobre a qual 53,12% dos entrevistados afirmaram que a qualidade da via é regular, 31,25% relataram ser boa e 15,63% que é ruim. Afirmaram ainda, que no período chuvoso o acesso é considerado péssimo.

### 4.3.3 Dimensão econômica

O Gráfico 3 retrata a dimensão econômica do Assentamento, com os seguintes resultados: o índice “acesso às sementes” (nota 8,1) apresenta o melhor resultado, classificando-se como sustentável. Em reação aos índices, área produtiva suficiente para reprodução da família (nota 5,6), renda mensal familiar (nota 5,4), mão de obra familiar (nota 5,3), sistemas de produção (nota 4,5) e comercialização da produção agrícola (nota 4,2) alcançaram valores intermediários de sustentabilidade.

**Gráfico 3 – Dimensão econômica**



Fonte: Dados da pesquisa (2014)

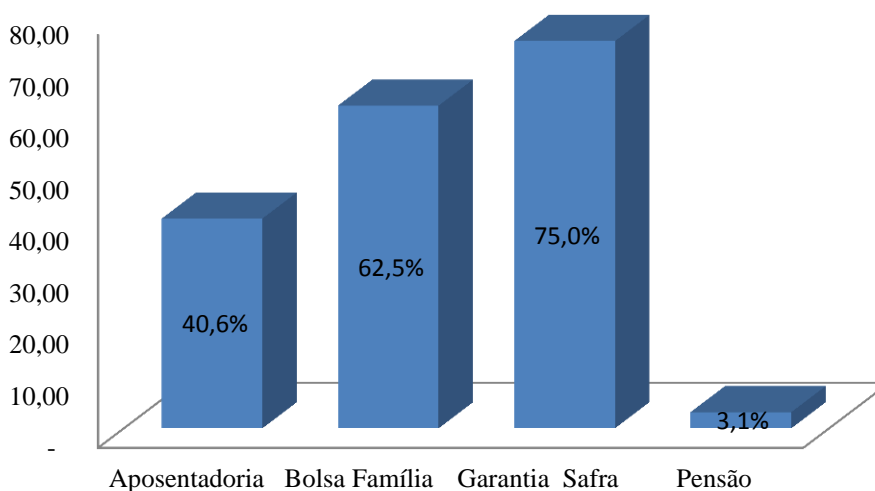
A renda agrícola não foi expressiva, em virtude dos impactos causados pela estiagem registrada ao longo deste estudo, portanto, a renda não foi considerada como índice de desenvolvimento econômico. Neste contexto, Almeida e Cordeiro (2002) relataram sobre os efeitos da seca na produção agrícola:

As consequências de uma seca são devastadoras. Normalmente ocorre um colapso geral no abastecimento de água para consumo humano e animal, uma diminuição sensível dos rebanhos e a descapitalização das famílias com a consequente desestruturação de algumas propriedades. Em certas situações, isto acaba levando à fuga da população atingida para outras regiões. Do ponto de vista da biodiversidade, as pressões sobre os recursos genéticos locais se ampliam. Há pouquíssima ou nenhuma produção agrícola durante os anos de seca, o que afeta enormemente o estoque familiar de alimentos bem como o estoque de sementes (ALMEIDA; CORDEIRO, 2002, p. 25).

No entanto foram identificadas sete diferentes fontes de renda, não agrícola, no Assentamento: aposentadorias, pensões, bolsas família, seguro safra, prestação de serviço agrícola, assalariados e quem trabalham com extração de pedra na pedreira. A percepção de renda não agrícola abrange todas as famílias entrevistadas. É possível observar que o fato de contar com uma renda não agrícola, representa um impacto negativo sobre a produção agropecuária, pois algumas famílias optaram por reduzir suas áreas produtivas relatando que as receitas auferidas com os produtos agrícolas são baixas e apresentam grande risco de não ocorrer em função da dificuldade da falta d'água, decorrente da irregularidade das chuvas.

Das famílias entrevistadas, 40,6% possuem aposentadoria e 3,1% recebem algum tipo de pensão (Gráfico 4). O recebimento dos benefícios é significativo, pois modifica positivamente a vida destas famílias, melhorando a renda, refletindo na alimentação, saúde, educação e lazer.

**Gráfico 4** - Frequência relativa do tipo de renda não agrícola das famílias entrevistadas referente ao mês outubro de 2013.



Fonte: Dados da pesquisa (2014)

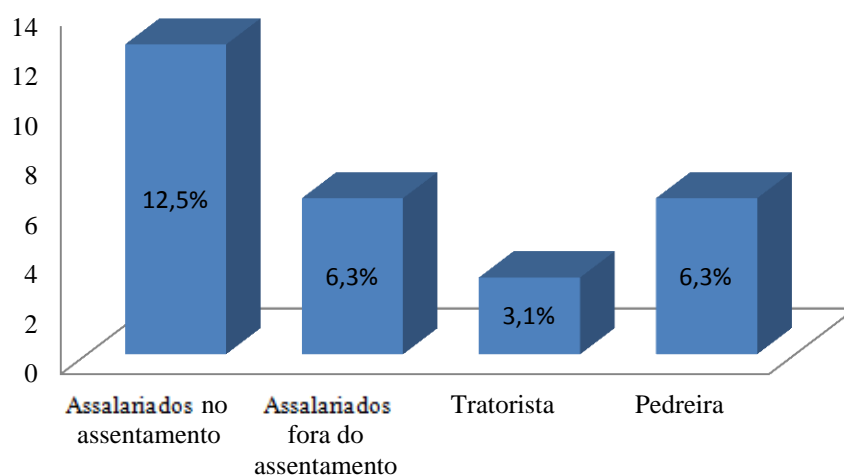
Os programas Bolsa Família e Garantia Safra são os benefícios sociais que contribuem mais efetivamente com a renda do maior número de famílias entrevistadas, 62,5% das famílias entrevistadas são beneficiárias do Programa Bolsa Família e 75% do Garantia Safra. Um dos maiores impactos destes programas é aumento da renda familiar.

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome - MDS (2013), o Garantia-Safra é uma ação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF e do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA de caráter emergencial, para garantir aos agricultores familiares um meio de convivência com as condições impostas pela perda de safra por motivo de seca ou excesso de chuvas. Tornou-se assim, uma medida para minimizar os impactos causados pelas alterações climáticas.

O Programa Bolsa Família foi lançado em outubro de 2003, e atualmente é considerado o principal programa de transferência de renda no Brasil, daí a sua relevância. Seus objetivos norteadores são: assegurar o direito humano à alimentação adequada, promover a segurança alimentar e nutricional e contribuir para a erradicação da extrema pobreza (MDS, 2013). Na pesquisa os entrevistados afirmam receber do Garantia Safra 05 parcelas extras de R\$ 155,00 enquanto o Bolsa Família varia de 92,00 a 460,00 reais.

Ainda no que se refere à dimensão econômica, 12,5% dos entrevistados são assalariados, que trabalham dentro do Assentamento (professores, um vigia e uma auxiliar de serviços gerais que trabalham na escola, além do agente de saúde), 6,3% são funcionários que trabalham fora do Assentamento (um funcionário do Departamento de Estradas de Rodagem e Transporte – DERT e um funcionário do MST). Existe também um entrevistado, totalizando 3,13% que trabalha como tratorista no Assentamento, os camponeses que contratam seu serviço pagam com 15% da produção colhida. Os outros 6,3% trabalham com extração de pedra na pedreira no próprio Assentamento (Gráfico 5).

**Gráfico 5** - Frequência relativa do tipo de renda não agrícola das famílias entrevistadas referente ao mês outubro de 2013.



Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Observa-se que 18,5% dos pesquisados que recebem menos de um salário mínimo dependem do benefício do governo para o sustento da família. Dentre os que possuem entre um e dois salários estão 43,75%, na maioria deles são aposentados ou os trabalhadores formais e informais. Os entrevistados que possuem uma renda acima de dois salários, representando 37,50%, geralmente são famílias que possuem mais de uma aposentadoria. O valor do salário mínimo tomado como referência para a análise foi o de outubro de 2013, ou seja, R\$ 724,00 (setecentos e vinte e quatro reais).

No que se refere à mão de obra familiar, na maioria das famílias, as atividades são desenvolvidas por um membro. Grande parcela dos entrevistados 75% não utiliza mão-de-obra complementar e dos 25% que utilizam é para realização das atividades agrícolas sob a forma de diária ou empreita, principalmente para o preparo do solo, plantio, limpeza, ou colheita, sobretudo nas famílias com insuficiência na distribuição de mão de obra familiar. É importante ressaltar que esta complementação é prestada por parentes ou amigos, e a contratação é feita através de empreita, em que fica previamente estabelecido o valor em dinheiro a ser pago pelo serviço.

Ademais, o estudo mostra, ainda, que a outra relação de trabalho existente são as *trocas de serviços* regidas pela noção de cooperação, convívio harmônico, com troca de favores e ajuda mútua. De acordo com as entrevistas, foi possível identificar que a relação de



reciprocidade<sup>16</sup> é uma estratégia encontrada para um melhor aproveitamento da força de trabalho. Para Smith (2002), a reciprocidade é um sistema de relações sociais baseadas no dar e receber mútuo, significando que essa economia simbólica, não monetária, tem um papel importante no ambiente rural, como fonte de coesão social. Essas estruturas produzem amizades e confiança. Um exemplo da reciprocidade é a confecção de silagem, que exige uma grande força de trabalho, então forma-se um mutirão de trabalho coletivo que contribui com a melhoria econômica e social das unidades de produção (Figura 10).

**Figura 10** - Etapas do processo de ensilagem.



Fonte: arquivo do autor. Estágio de Vivência do PRA no Assentamento Recreio, 2010.

De acordo com as atividades geradoras de renda desenvolvida no Assentamento constatou-se que 34,38% da população possui atividades produtivas apenas para o consumo da família ou dos animais, principalmente com o sistema de cultivo de milho (*Zea mays*) e feijão (*Phaseolus*), e o sistema de criação de galináceos. Os entrevistados sempre reforçavam que estes sistemas não são expressivos devido às adversidades climáticas, decorrente da irregularidade das chuvas e a mão de obra reduzida.

<sup>9</sup> Sabourin (2009) utiliza a noção de *relações de reciprocidade* para explicar a capacidade do campesinato de se reproduzir na sociedade contemporânea, entendendo-as como trocas de responsabilidades mútuas, promovidas a prestações e geradoras de vínculos sociais mais amplos do que aqueles gerados pelas trocas mercantis.

Desta forma, os 18,75% que produzem para a comercialização, afirmaram que o produto com maior aceitação no mercado é o leite. Os 46,88% afirmaram que comercializam apenas quando existe excedente. A produção de leite é armazenada em um tanque de resfriamento, com capacidade de armazenamento de 1.000 litros que fica em uma casa no Assentamento, que passa por um atravessador dono do tanque de resfriamento até chegar na empresa Maranguape. Os camponeses afirmaram que recebem R\$ 1,05 (um real e cinco centavos) por litro.

As dificuldades enfrentadas pelos camponeses na comercialização dos produtos é um dos grandes fatores que impedem acréscimos significativos na renda local. Segundo depoimentos dos camponeses “*que ganha com a venda de leite é os outros*” (Filho Ribeiro, 33 anos), “*O leite para produzir é muito gasto, e o preço que pagam é muito barato*” (Filho, 41 anos).

SÁ (2013) relatou que a comercialização dos produtos agrícolas é realizada sem nenhuma estrutura para potencializar o escoamento da produção para atrair grandes mercados consumidores, o que gera diversas dificuldades de ordem econômica. Com efeito, esta realidade pode estar ligada com a ausência de grandes compradores como a prefeitura, as empresas de beneficiamento e/ou o próprio governo. Assim, a grande parte da produção é vendida ao consumidor local, no mercado municipal ou aos intermediários (atravessadores).

Outra questão relevante é que nas divisões de tarefas, embora as mulheres participem nas atividades dos diferentes sistemas de produção, as atividades domésticas ainda se sobressaem. Apresentam jornada tripla, as mulheres que possuem vínculo empregatício dentro do Assentamento. Estas jornadas são uma realidade comum, porém diversas vezes, não são percebidas pelas próprias mulheres. Deste modo, cabe a mulher, o cuidado com a prole, os afazeres domésticos, e além de diversas atividades produtivas. Assim, as relações de gênero, construídas historicamente, contribuem para a reprodução da condição feminina de forma subordinada.

Em estudos sobre agricultura e sustentabilidade, conhecer o acesso às sementes torna-se obrigatório. Em relação às sementes utilizadas para o plantio, 31,25% dos entrevistados afirmaram que utilizam as sementes fornecidas pelo governo ou compram e 68,75% afirmam que utilizam as sementes que guardam de um ano para o outro, destarte as sementes crioulas, propõe aos camponeses a manutenção de um patrimônio importantíssimo, e um resgate do conhecimento popular. Sementes crioulas, também conhecidas como sementes nativas ou tradicionais, são sementes conservadas que não sofreram modificações genéticas por meio de técnicas, como de melhoramento genético, selecionadas e manejadas



pelos povos tradicionais como camponeses, quilombolas, indígenas, ribeirinhos, caboclos e etc. (TRINDADE, 2006). Ao longo de milênios, essas sementes vêm sendo permanentemente adaptadas às formas de manejo dessas populações e aos seus locais de cultivo. De acordo com Altieri (2001), esta prática têm trazido resultados significativos para a sustentabilidade da agricultura familiar em diversas regiões do mundo.

Constatou-se que não existe banco de sementes comunitário e quando perguntados sobre a socialização das sementes, os camponeses destacaram que a trocas de sementes entre si, é uma prática bastante comum. Deste modo, diante das constantes adversidades climáticas da região, a prática de estocagem não só das sementes, mas também água e forragem assumem um importante papel na estratégia de convivência com o semiárido.

Os efeitos da seca na conservação das sementes locais apresentou-se visível na fala do camponês: “*Agora retirei as sementes do governo devido à seca*” (Valdo, 63 anos). Estas informações corroboram com os estudos de Almeida e Cordeiro (2002), quando se manifestaram: na situação de seca extremas, as sementes acabam sendo destinadas ao consumo alimentar das famílias, pois são as únicas fontes disponíveis de alimento. Isto coloca em xeque o plantio da safra seguinte e aumenta os riscos de erosão genética das variedades locais (ALMEIDA; CORDEIRO, 2002).

Os sistemas de produção praticados pelos camponeses são fortemente influenciados pelos regimes de chuvas. A diversificação da produção representa um valor expressivo, devido a produção ser extremamente dependentes dos fatores naturais. Segundo os camponeses no último ano, não conseguiram produzir nem mesmo o suficiente para uma alimentação familiar. Essa falta de produção impõem barreiras na geração de renda local e limites ao crescimento econômico das famílias assentadas.

Deste modo, os elementos que interferem no aumento dos índices de sustentabilidade devem ser identificados e trabalhados para que se possa elevar o padrão de desenvolvimento, alicerçados nos princípios de sustentabilidade, através do qual os aspectos econômicos, sociais e ambientais deverão sempre está inter-relacionados formando uma rede complexa.

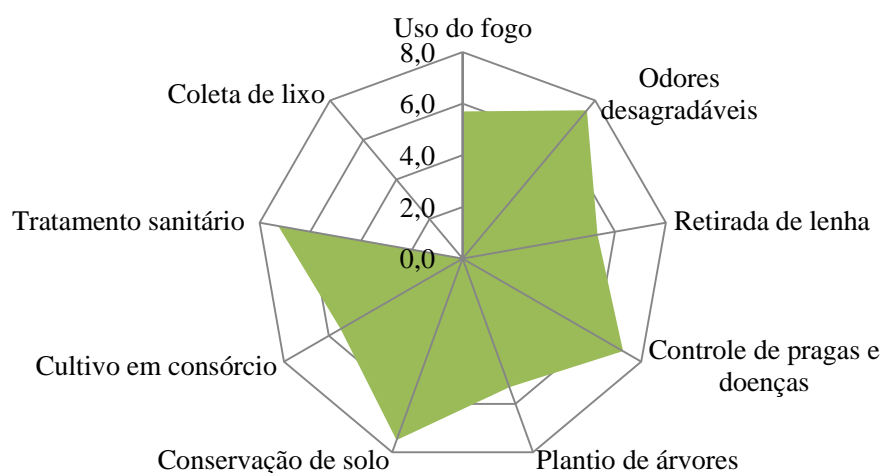
#### **4.4.4 Dimensão ambiental**

Os indicadores selecionados para retratar a dimensão ambiental referem-se à relação harmoniosa entre o homem e meio ambiente, em todos seus aspectos. Assim, a dimensão ambiental torna-se indispensável, uma vez que o meio ambiente é o sistema de

sustentação da vida como provedor de recursos naturais e "recipiente" para a disposição de resíduos (SACHS, 2004).

O Gráfico 6, mostra que os indicadores referentes a odores desagradáveis (nota 7,5), conservação de solo (nota 7,5), tratamento sanitário (nota 7,3), controle de pragas e doenças (nota 7,2) apresentam valores potencialmente sustentável. Entretanto, os indicadores relativos ao uso do fogo (nota 5,7), cultivo em consórcio (nota 5,7), retirada de lenha (nota 5,3), plantio de árvores (nota 5,3) apresentam valores intermediários de sustentabilidade. Em relação ao índice de desenvolvimento ambiental, dos nove indicadores que compõe esse índice, o indicador coleta de lixo revelou resultado crítico (nota 0,0).

**Gráfico 6 – Dimensão ambiental**



Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Dentre os impactos gerados pelo homem à natureza, um que requer especial atenção é o uso do fogo na agricultura tradicional e a consequente degradação dos solos. Verifica-se que constantemente, o fogo é usado no processo de preparo do solo para as culturas, a partir da vegetação primária (mata nativa) e/ou, secundária (capoeiras) para limpeza de áreas em Assentamentos rurais, como no município de Quixeramobim, onde esta prática é habitual. Após a limpeza, a área descansa antes do plantio das culturas, como milho e feijão, após a colheita estas áreas são utilizadas para pastejo intensivo. Esta prática continua por período médio de três anos, quando então são abandonadas e novas áreas são desmatadas.

Durante a pesquisa essas práticas não ocorreram de forma indiscriminada no Assentamento. Atualmente para os tratos culturais, queima e broca, os camponeses precisam

de autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, que segundo eles tem fiscalizado com rigor essa prática na comunidade.

Todavia, quando questionados em relação ao uso do fogo, 28,13% afirmaram que não fazem uso, 43,74% apontaram que atualmente o uso do fogo está relacionado apenas com a queima do lixo e 28,13% responderam que utilizam nas capoeiras. Cabe destacar que é notório observar nas conversas com alguns camponeses um certo grau de conscientização em relação à necessidade de preservar a área, não queimando, mesmo afirmando que esta prática facilita os tratos culturais, como relatado na seguinte transcrição: “ *Como não posso mais queimar, utilizo as áreas que já foram queimadas e hoje estão abandonadas*” (Filho, 41 anos).

A principal problemática ambiental constatada por meio deste estudo foi o destino dado ao lixo domiciliar, visto que 100% dos camponeses afirmaram que queimam e/ou enterram próximo às residências. O Assentamento não dispõe de um programa de coleta de lixo. Estes dados corroboram com os estudos de Maia (2012), no qual 96% dos seus entrevistados afirmam descartar em um local ou queimar seu lixo.

Nos estudos de Bernardo (2010), verificou-se que a maioria dos camponeses realiza a queima do lixo, sendo que este tratamento foi adotado por 93,3% dos camponeses, e os demais agricultores enterram o lixo. A ausência de locais apropriados para coleta adequado do lixo leva os camponeses à escolha da prática mais simples, porém, o uso intensivo dessa prática mostra que é necessário promover mudanças que minimizem o impacto negativo, uma vez que este problema pode resultar em prejuízos para a saúde das famílias e para os recursos naturais, comprometendo a sustentabilidade.

Borges (2013) comenta que a legislação federal, através do Decreto nº 49.974, determina que:

A coleta, transporte e destinação final de resíduos devem ser processados sem causar dano à saúde e ao bem estar público, criar condições adversas às atividades sociais e econômica e ocasionar danos à flora, à fauna e a outros recursos naturais (BORGES, 2013).

Quanto ao destino dado aos dejetos humanos, 96,8% da população afirmou utilizar a fossa comum e não há esgoto em nenhuma residência. Maia (2012) também encontrou valor semelhante na sua pesquisa em comunidades rurais em quatro municípios da microrregião do Baixo Jaguaribe. Essa variável interfere diretamente sobre a avaliação das condições de saúde da população, pois o acesso ao saneamento básico é essencial para o controle e a redução de doenças (IBGE, 2010). O estudo de Bernardo (2010) apontou que 10,55% dos camponeses declaram que enterram os dejetos humanos e 89,45% possuem fossa. Em relação a este indicador, Barreto (2006, *apud* Bernardo 2010) considera que o acesso ao

tratamento sanitário garante aos camponeses menores níveis de incidência de doenças, e deste modo, um padrão mais elevado de qualidade de vida.

Em relação aos odores desagradáveis do Assentamento, 56,25% dos entrevistados afirmaram não existir, entretanto 43,5% relatam que às vezes ocorre, geralmente associam as pocilgas ou a animais mortos.

Quando interrogados sobre as práticas utilizadas para controle de praga e doenças, 62,50% dos entrevistados afirmaram utilizar controle orgânico e/ou biológico, como a aplicação da urina da vaca, depois de curtida e o uso de inseticidas com o extrato de nim (*Azadirachta indica* A. Jus), 18,75% não utilizam nenhum método e 18,75% fazem uso de agroquímicos. O uso de agroquímicos está diminuindo no local, devido às recomendações da equipe da assistência técnica do Assentamento.

Nicholls e Altieri (2008) discorrem sobre duas estratégias fundamentais para recobrar a resistência e resiliência de cultivos às pragas e doenças, que são aumentar a biodiversidade do solo melhorando sua saúde. Os mesmos autores indicam ainda que, a maior diversidade e atividade biológica do solo contribuem para a eliminação de sementes de ervas espontâneas e favorecem a associação das raízes das plantas com fungos e oferece proteção contra doenças. A saúde biológica do solo contribui, de forma determinante, para a boa nutrição do solo e das plantas, o que tem também papel fundamental no desenvolvimento de bons sistemas de defesa das plantas a pragas e doenças (NICHOLLS e ALTIERI, 2008).

Diante do disposto, na Tabela 8, questionados sobre as medidas de conservação do solo, 62,50% dos camponeses disseram que utilizam técnicas para conservar o solo e o pousio e 37,50% não usavam. Entre as práticas conservacionistas, destaca-se o uso de adubos orgânicos (esterços), adubação verde e a rotação de culturas. O uso de adubação natural é de suma importância, quando não aplicada pode comprometer a reposição dos nutrientes e empobrece progressivamente o solo. Os demais não utilizam nenhuma medida. No tocante a prática de reflorestamento, que pode evitar a degradação do solo, 84,38% dos entrevistados afirmaram que esporadicamente realiza o reflorestamento com plantas nativas. Observa-se que esse resultado expressa o caráter protecionista do meio ambiente por parte dos camponeses.

**Tabela 8** – Frequências absolutas e relativas segundo as medidas de conservação do solo

<b>Utiliza medidas</b>	<b>Absoluto</b>	<b>%</b>
Utiliza	20	62,50
Não utiliza	12	37,50
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Todos os camponeses entrevistados relataram a preservação da área de reserva legal no Assentamento. A legislação ambiental exige que 20% da área de cada assentamento sejam destinadas para a formação da reserva ambiental. Entende-se por reserva legal, a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas.

Quanto à retirada de lenha, 96,88% dos camponeses entrevistados utilizam para o consumo. Essa lenha é proveniente da vegetação nativa, e seu uso é uma prática cultural presente em todo o Estado do Ceará, visto que, a madeira é a principal matéria prima para produzir energia em vários processos. A partir dos dados coletados foi possível constatar que as ações antrópicas vêm promovendo efeitos negativos sobre o meio ambiente, principalmente sobre o solo.

Nesse sentido, conhecer a qualidade do solo torna-se imprescindível para o uso adequado dos recursos naturais. Desse modo, a agricultura baseada em princípios ecológicos é cada vez mais imprescindível para o desenvolvimento rural sustentável, a fim de elevar o índice de sustentabilidade nas suas diferentes dimensões. Os princípios da agroecologia têm-se mostrado bastante coerentes com os ideais dos camponeses, sendo eficazes para o planejamento do manejo do solo de assentamentos de reforma agrária.

#### **4.3.5 Dimensão qualidade do solo: conhecimento local**

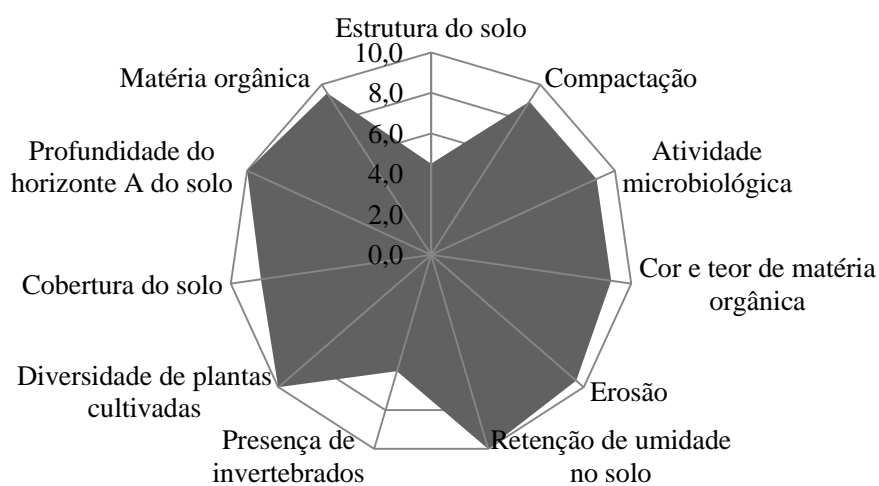
As notas médias atribuídas a cada uma das propriedades do solo, segundo a avaliação dos camponeses, estão apresentadas na Tabela 9.

**Tabela 9** - Média dos valores atribuídos para os indicadores da qualidade do solo no Assentamento

Indicadores	Valores médios			
	Cultivada	Degradada	Pousio	Preservada
Estrutura do solo	5	4	4,5	4,5
Compactação	8	5,5	6	9
Atividade microbológica	8,5	2	8,5	9
Cor e teor de matéria orgânica	5	1	7	9
Erosão	6	5	8	9,5
Retenção de umidade no solo	6	3	9	10
Presença de invertebrados	6	2	2	6
Diversidade de plantas cultivadas	4,5	1	6	10
Cobertura do solo	5	1,5	7	8,5
Profundidade do horizonte A do solo	10	7	10	10
Matéria orgânica	6	1	8	9,5
<b>Média geral</b>	<b>6,4</b>	<b>3,0</b>	<b>6,9</b>	<b>8,6</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Segundo valores atribuídos para os indicadores da qualidade do solo no Assentamento Recreio, a área preservada apresenta melhor estado qualitativo de sustentabilidade, com média 8,6 (Tabela 9). A avaliação da qualidade do solo é observada de forma mais nítida no Gráfico 7. Os indicadores desta área contribuíram para o aumento da sustentabilidade da dimensão qualidade do solo.

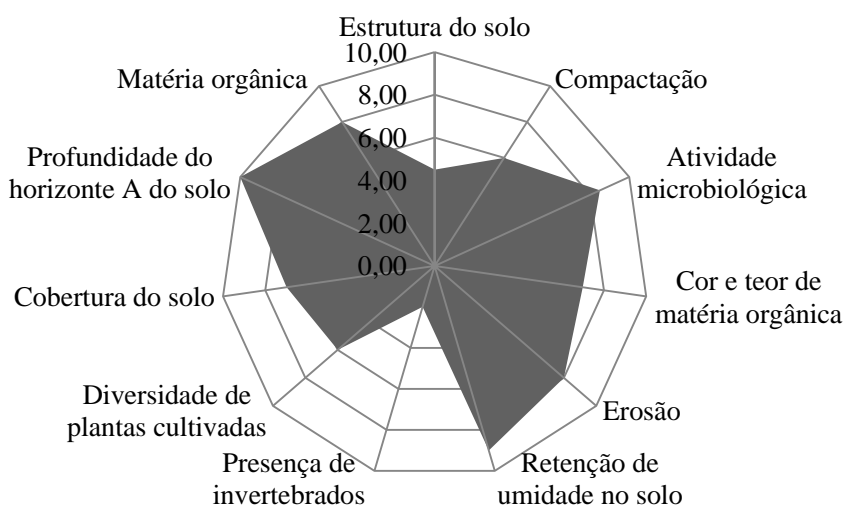
**Gráfico 7** - Indicadores de qualidade do solo na área preservada do Assentamento Recreio

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Na área preservada (Gráfico 7), os indicadores que mais potencializam a média geral com valores sustentáveis foram a retenção de umidade no solo (nota 10), a profundidade do horizonte A (nota 10), a alta diversidade de espécies e/ou árvore (nota 10), matéria orgânica (nota 9,5), a ausência de sinais de erosão (nota 9,5), a compactação e infiltração de água no solo (nota 9), a atividade microbiológica (nota 9), a coloração escura e teor de matéria orgânica (nota 9), e cobertura do solo (nota 8,5). A área preservada obteve valores médios para presença de invertebrados como minhocas, coleópteros em estado larval e adulto, centopeias, cupins, formigas, piolhos de cobra e aracnídeos devido ao período de estiagem prolongado (nota 6) e à estrutura do solo (nota 4,5).

O solo em área de pousio é potencialmente sustentável, com média geral de 6,9. O Gráfico 8 representa os indicadores de acordo com os dados observados na Tabela 9.

**Gráfico 8** - Indicadores de qualidade do solo na área de pousio do Assentamento Recreio



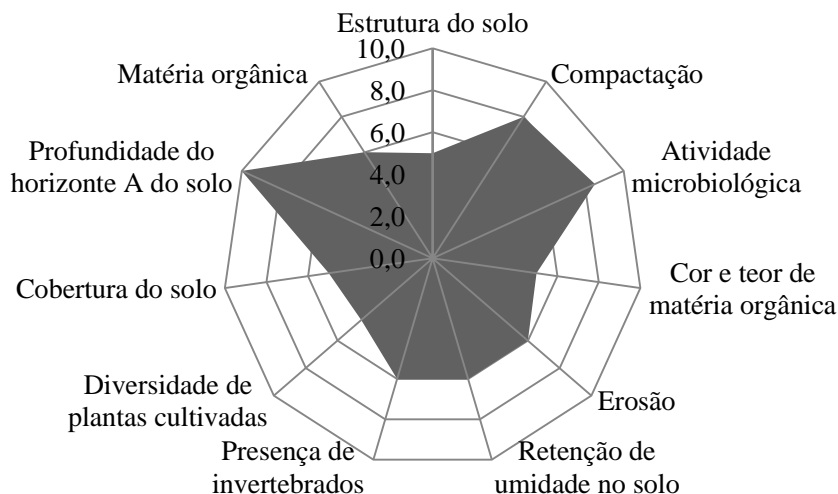
Fonte: Dados da pesquisa (2014)

A área de pousio apresenta valores sustentáveis para profundidade do horizonte A (nota 10), e retenção de umidade no solo (nota 9). Verifica-se valores potencialmente sustentáveis para atividade microbiológica (nota 8,5), matéria orgânica (nota 8), erosão (nota 8), cor e teor de matéria orgânica (nota 7), cobertura do solo (nota 7), compactação (nota 6) e diversidade de plantas cultivadas (nota 6). Valores intermediários para estrutura do solo (nota 4,5) e insustentável, com séria limitação em relação à presença de invertebrados (nota 2), justificada pelos camponeses pelo longo período de estiagem.

No solo da área cultivada, a média geral para os indicadores foi de 6,4. O gráfico 9 evidencia os valores de cada indicador. Este resultado corrobora com os obtidos por Machado (2006), onde também foram constatados valores semelhantes para solos cultivados

por lavoura de feijão-de-corda (*macassar* ou *caupi*) em consórcio com abóbora e mandioca no Assentamento Mulungu-CE.

**Gráfico 9** - Indicadores de qualidade do solo na área cultivada do Assentamento Recreio



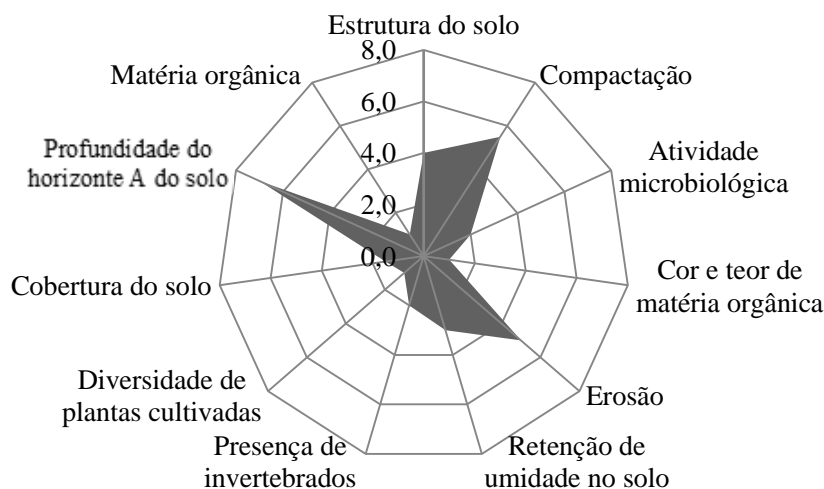
Fonte: Dados da pesquisa (2014)

A área cultivada (Gráfico 9) obteve valores sustentáveis no que se refere à profundidade do horizonte A (nota 10), compactação e infiltração de água (nota 8) por localizar-se próximo de fonte de água, em áreas de croa<sup>17</sup>, e presença de atividade microbológica (8,5). Verifica-se também valores intermediários em relação à presença de invertebrados (nota 6), sinais de erosão (nota 6), matéria orgânica (nota 6), retenção de umidade (nota 6), cor e teor de matéria orgânica (nota 5), estrutura do solo (nota 5) e a cobertura do solo (nota 5). Evidenciando um limite acentuado para diversidade de plantas cultivadas (nota 4,5).

Na Tabela 9 constata-se que a média geral dos indicadores para a área degradada atingiu valor médio 3,0, caracterizando-a como insustentável. Observa-se no Gráfico 10 que esses valores refletem um acentuado nível de degradação da área avaliada.

<sup>17</sup> Área de croa foi considerada pelos camponeses como a mais adequada para culturas anuais como, o milho e a forragem, devida sua disponibilidade hídrica, profundidade, e ausência de pedras.



**Gráfico 10-** Indicadores de qualidade do solo na área degradada do Assentamento Recreio.

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

O solo da área degradada despertou atenção, dos 11 indicadores apontados, 8 apresentaram limites, com solo empobrecido e erodido, indicando a necessidade de intervenção para melhorar seu desempenho. Esta área apresenta situação potencialmente sustentável apenas na profundidade do horizonte A (nota 7). Pode se verificar situações potencialmente sustentáveis, no que se refere à erosão (nota 5,5) e compactação (nota 5,5). Os indicadores que mais penalizaram a média geral foram a ausência de matéria orgânica (nota 1) que influencia na cor e teor de matéria orgânica (nota 1), a diversidade de plantas cultivadas (nota 1) devido ser uma área de monocultura, que interfere no processo de cobertura do solo (nota 1,5). A atividade microbológica (nota 2), a presença de invertebrados (nota 2), retenção de umidade no solo (nota 3) e a estrutura do solo (nota 4), também apresentaram valores muito baixos.

A avaliação da qualidade do solo, das áreas preservada, pousio e cultivada, revela valores acima do nível médios de sustentabilidade, enquanto a área degradada apresenta valor inferior ao limite de 5,0 estabelecido por Nicholls *et al.* (2004). Na área degradada, os baixos valores podem ser facilmente atribuídos ao histórico da área com monocultura de milho durante vários anos, e ao manejo convencional do solo com uso intensivo torna o solo esgotado, sem condições de se recuperar. Para tanto, foi perceptível a prática de adição de esterco de curral adicionado ao solo pelos camponeses como iniciativa para recuperação da qualidade do solo da área degradada.

O solo da área preservada obteve o melhor nível de sustentabilidade. Este desempenho pode ser atribuído à elevada diversidade de espécies vegetais, que promove a melhoria da qualidade física do solo. Para Primavesi (2002), as árvores potencializam a incorporação de matéria orgânica, proporcionando outros benefícios que influenciam diretamente na boa estrutura do solo, entre eles a criação de agregados mais estáveis, manutenção de adequada macroporosidade e aumento da vida e atividade biológica, que decompõe e transportam a matéria orgânica. Além disso, uma boa estrutura é essencial para permitir a infiltração de água, a retenção e a disponibilidade para a raiz das plantas (PRIMAVESI, 2002). Ademais, esta é a única área analisada que não passou por processo de queimada contribuindo assim para a sustentabilidade desse solo.

Através da determinação dos indicadores da qualidade dos solos, por método participativo percebe-se que os camponeses possuem conhecimentos primordiais. Como critério para perceberem as áreas com maior fertilidade, mencionavam algo natural a presença de minhocas. “*Quando aparece minhoca é sinal que o solo é bom, mas como está seco não encontramos presença de minhoca*” (Antero, 64 anos). Esta observação corrobora com os estudos de Chan (2001, *apud* Araújo 2011) quando afirma que a presença/ausência de minhoca pode ser função das características dos solos. O autor, ainda relata que em solos com textura franco-argiloso-arenoso, a quantidade de minhoca era 33% maior do que em solos com textura franca, e atribui a maior capacidade dos primeiros solos devido a melhor condição de água favorecida pela maior quantidade de argila. As minhocas são organismos visíveis a olho nu importantes no ciclo de nutrientes, consideradas excelentes indicadores da qualidade do solo.

Os camponeses relataram que os indicadores foram instituídos em um período prolongado de seca. Neste sentido, alguns indicadores foram subestimados, como por exemplo, a presença de invertebrados tornando-se mais adequada a avaliação em diferentes épocas do ano.

Os camponeses reconhecem a matéria orgânica como indicador na avaliação da qualidade de solo “*Quando coloco esterco na terra ela fica melhor*” (Antero, 64 anos). Este relato expressa o benefício da incorporação de matéria orgânica ao solo, que aumenta a atividade biológica, e assim como a cobertura morta, auxilia na diminuição da evapotranspiração e aumenta a retenção de umidade. Primavesi (2002) comenta sobre o papel fundamental da matéria orgânica na promoção da melhoria de uma boa estrutura do solo, aumentando a percentagem de agregados estáveis, promovendo uma melhor porosidade e

impedindo a formação de camadas compactadas. A incorporação de matéria orgânica também proporciona o controle de erosão no solo.

Este estudo apresenta limitações metodológicas próprias, como por exemplo: a identificação da matéria orgânica pela cor, pois segundo Resende *et al.* (2002 *apud* Silva 2010), a generalização da relação entre cor escura e matéria orgânica está longe de ser universal, no caso dos Latossolos mais ricos em óxidos, que tendem a ter colorações que não refletem seu conteúdo em matéria orgânica. Outro elemento essencial é o clima, que em período de estiagem dificulta a avaliação da presença de invertebrados.

Apesar disso, através da metodologia participativa construída a partir dos saberes e experiências locais proposta por Nicholls *et al.* (2004), os camponeses podem avaliar a qualidade do solo de forma rápida e fácil através de avaliações simplificadas em campo, sendo este um importante indicador da sustentabilidade do agroecossistema.

#### 4.4 Determinação do índice de sustentabilidade

Como o objetivo deste estudo foi avaliar o grau de sustentabilidade no qual se encontra o Assentamento, os valores obtidos de cada índice permitiram a classificação do objeto do estudo nos diferentes níveis de sustentabilidade (social, ambiental, econômica e qualidade do solo), atribuindo importâncias iguais a todos os indicadores dentro da mesma dimensão.

A interpretação dos índices gerais de sustentabilidade pode ser observada na Tabela 10:

**Tabela 10** - Grau de sustentabilidade do Assentamento Recreio

<b>Índices</b>	<b>Valores médios</b>	<b>Grau de sustentabilidade</b>
Dimensão social	7,0	Boa
Dimensão econômica	5,5	Média
Dimensão ambiental	5,7	Média
Dimensão qualidade dos solos	6,9	Boa
<b>Índice de sustentabilidade</b>	<b>6,3</b>	<b>Bom</b>

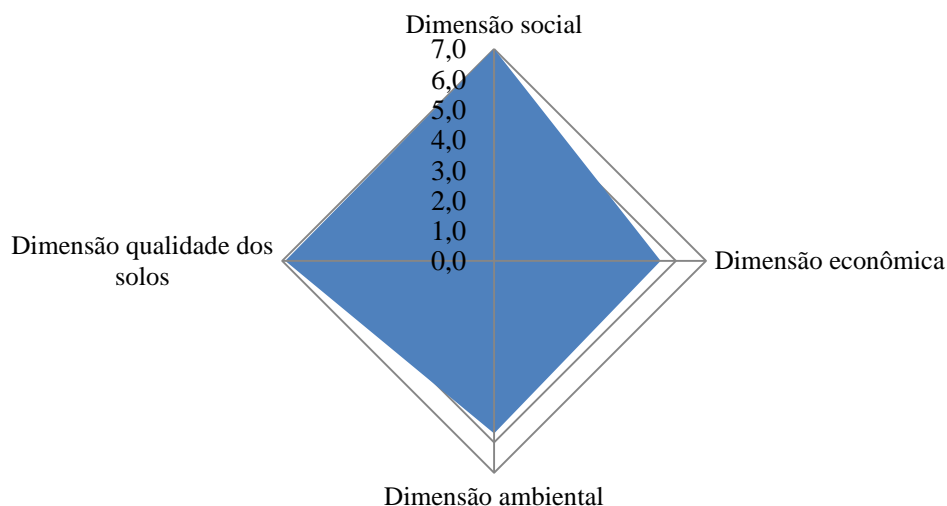
Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Como base nestas informações constatou-se que o índice social atingiu o melhor desempenho 7,0 e o índice econômico ficou com a pior situação 5,5. Na Tabela 10 é possível observar que as dimensões sociais e qualidade do solo são caracterizadas com valores

potencialmente sustentáveis (bom), enquanto as dimensões ambientais e econômicas são caracterizadas com valor intermediário de sustentabilidade (médio). A dimensão econômica apresentou à média mais baixa, provavelmente essa deficiência econômica reflete nas outras dimensões.

Os resultados de cada dimensão de avaliação do índice de sustentabilidade podem ser visualizado também por meio do Gráfico 11.

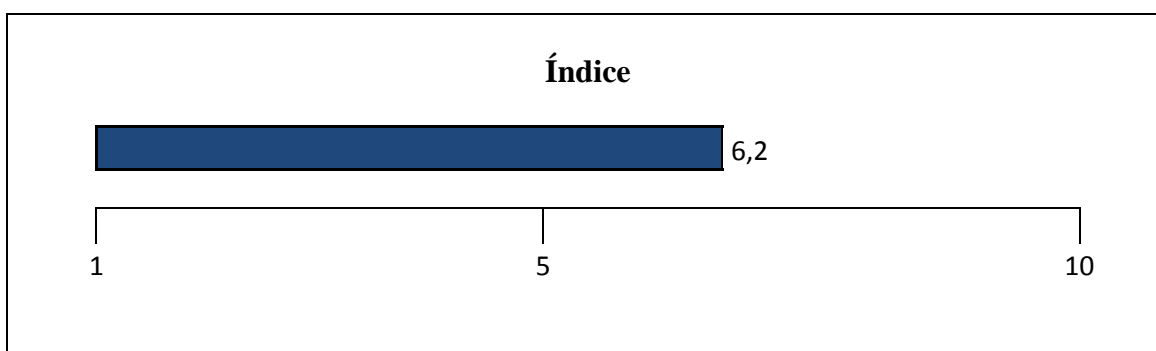
**Gráfico 11** - Índices de sustentabilidade por dimensão



Fonte: Dados da pesquisa (2014)

A média dos indicadores forneceu um índice de sustentabilidade do Assentamento Recreio de 6,2, em um universo de 10 pontos congregando todos os indicadores e conseqüentemente todas as dimensões (Gráfico 12). O Assentamento é classificado como potencialmente sustentável. A análise do gráfico demonstra que as três dimensões trabalhadas, não apresentam grande disparidade entre seus valores. No entanto, como não se têm dados comparativos de outros momentos dessa localidade, não é possível afirmar se a sustentabilidade local está sendo potencializada ou restringida.

**Gráfico 12**- Índice geral de sustentabilidade do Assentamento Recreio, Quixeramobim-CE



Fonte: Dados da pesquisa (2014)

Com relação aos indicadores que compõe o índice de sustentabilidade, são ressaltados os seguintes resultados, em todas as dimensões analisadas, os indicadores de maior contribuição foram os de sistema de abastecimento de água, iluminação das residências, participação em associação e tratamento da água para consumo humano. Enquanto os indicadores de coleta de lixo, educação e participação em cursos de curta duração foram os responsáveis pelos menores resultados dos índices.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo no Assentamento Recreio permitiu compreender como ocorreu a luta pela terra e sua forma de organização e funcionamento, classificado historicamente e identificando os acontecimentos e os processos evolutivos sociais, ambientais, econômicos e técnicos. Portanto, é possível afirmar que o local estudado possui muitas particularidades e que este é um fator considerado positivo, posto que a comunidade organiza-se e vem traçando estratégias de se sobressair perante os desafios encontrados. A heterogeneidade da comunidade foi relevante para se apontar os resultados deste estudo, pois a organização social direciona todos os aspectos que dizem respeito às vidas dos camponeses.

Estudos como este reforçam a importância de inserir na pesquisa o enfoque popular e científico de caráter interdisciplinar. O resultado dos indicadores de sustentabilidade empregados forneceu o diagnóstico da área estudada com uma visão específica e pontual de cada item avaliado, apontando as deficiências que devem ser combatidas. Deste modo, o diagnóstico torna-se um importante instrumento para a busca de ações que contribuam para a melhoria de qualidade de vida da comunidade, podendo ser discutido com as famílias, entidades de assistência técnica e pelas políticas públicas locais, para elevar o nível de sustentabilidade não somente local, mas também de toda a população que direta ou indiretamente está envolvida com o Assentamento.

A diversificação nos sistemas produtivos é um elemento essencial para a obtenção de sustentabilidade. Neste sentido, quanto mais alta a diversificação da produção adequada às condições naturais e a baixa dependência de insumos externos prejudiciais ao ambiente e à saúde humana, maior será o nível de sustentabilidade.

A maioria dos camponeses se preocupa com o meio ambiente ao preservar as áreas de cultivo, quando optam por alternativas menos agressivas, ao empregar controles orgânicos e/ou biológicos no combate de praga e doenças, ao evitar a queimada da vegetação, ao reflorestar, e mediante o uso de práticas que conduzem à manutenção dos nutrientes do solo. Deste modo, o desenvolvimento de projetos e ações para não utilização de práticas danosas ao meio ambiente devem ser reforçadas, a fim de colaborar para o desenvolvimento de atividades sustentáveis.

A aplicação da metodologia participativa de qualidade do solo adaptada neste estudo mostra-se viável, no sentido de mensurar a qualidade do solo local, demonstrando que

pode ser de grande valia para a comunidade, pois consegue promover o entendimento referente a mudança no manejo dos agrossistemas de forma rápida, simples e de baixo custo.

A análise apontada pelos camponeses é de que há impactos expressivos no solo na área degradada, traduzida pela menor qualidade de solo, com indícios de erosão e em processo de degradação em função da exploração agrícola que está sendo desenvolvida. Demonstrando a necessidade de intervenção junto à comunidade para adoção de práticas conservacionista, seguindo os fundamentos da agricultura sustentável.

Este estudo permitiu inferir que a avaliação empírica da qualidade do solo constitui-se em uma importante ferramenta para uma avaliação geral dos agroecossistemas. Tal análise possibilita o surgimento de compartilhamento de saberes entre os camponeses e destes com os técnicos. Os indicadores aplicados neste trabalho, tanto relativos a qualidade do solo, quanto as outras dimensões, podem ser aprimoradas, buscando maior precisão na interpretação dos processos envolvidos.

Diante do exposto, é possível a utilização desse estudo, como base metodológica, para outras avaliações em áreas de reforma agrária, estabelecendo instrumento de monitoramento ao longo do tempo. Como o manejo do solo é um importante elemento de sustentabilidade agrícola recomenda-se incluir as análises químicas e físicas de solo na metodologia, de maneira a obter um diagnóstico seguro dos fatos observados.

A sequência metodológica do presente estudo revelou que o Assentamento Recreio classifica-se como nível potencialmente sustentável (bom). Entretanto, os aspectos ambientais e econômicos requerem políticas e ações mais eficazes e definitivas para que as famílias camponesas possam alcançar uma melhor qualidade de vida. As dimensões sociais e qualidade de solos necessitam ser trabalhados para melhorar a sustentabilidade do Assentamento.

O trabalho não teve a pretensão de esgotar o assunto da avaliação de sustentabilidade do Assentamento. Ao contrário, condiciona o sucesso do trabalho a finalidade de orientar as ações futuras, com o objetivo de proporcionar a operacionalização da sustentabilidade avaliada. Fica clara a necessidade do monitoramento para afirmar se a sustentabilidade local esta sendo potencializada.

## 6 REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. Agroecologia: **A dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3ª Ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS. 2001. 110 p.

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Hucitec, 1992.

ALBUQUERQUE, U. P.; Andrade, L. H. C. 2002. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco. Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. V. 16, n. 3, p. 273 – 285.

ALCÂNTARA, S. M. P.; LEMOS, J.de J. S. **Experiência de Reforma Agrária no Ceará: os casos dos assentamentos de Recreio Caldeirão, Redonda e Malacacheta - CE**. 2008. Disponível em: < <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/109656/2/677.pdf> >. Acesso em: 10 mar. 2013.

ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semi-árido**. Rio de Janeiro: ASPTA, 2002. 72 p.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 592p.

ALVES, F. D.; SILVEIRA, V. C. P. A metodologia sistêmica na Geografia Agrária: um estudo sobre a territorialização dos assentamentos rurais. *In: Sociedade & Natureza*, Uberlândia, V. 20, n. 1, p. 125-137, jun. 2008.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 174 p.

ARAÚJO, A. L. de. **Abordagem etnopedológica em assentamento rural cearense**. 2011. 134f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

BERGAMASCO, S. M. P. P.; NORDER, L. A. C. **O que são assentamentos rurais?** São Paulo: Brasiliense, 1996.

BERNARDO, S. M. V. **Aspectos socioeconômicos e ambientais da produção da mamona em dois assentamentos do Ceará**. 2010. 144 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

BERTALANFFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1975.



BORGES, M. C. de J.. **Natureza, condições de vida e organização no Assentamento Coqueirinho Fortim/CE**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

BRANCO, S. M. **Ecossistêmica**: uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente. São Paulo: Edgar Blüchar, 1989.

BRASIL, **Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome**. 2013. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br>> Acesso em: 18 dez. 2013.

BUARQUE, S. **Desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. *In*: CONTIN, I. L.; CECCONELLO, R. (Org.). **Agricultura familiar**: caminhos e transições. Passo Fundo: IFIBE, 2006. p. 174-2008.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982, 447p.

CARVALHO, H. M. De produtor rural familiar a camponês: a catarse necessária. *Boletim DATALUTA*, n. 15, mar. 2009.

CAVALCANTI, Agosto P. B.; RODRIGUÉZ, José M. M. O meio ambiente: histórico e contextualização. *In*. **Desenvolvimento Sustentável e planejamento**: bases teóricas e conceituais. Fortaleza: UFC – Imprensa Universitária, 1997. p. 09-26.

CEARÁ. **Perfil básico municipal – Quixeramobim**. Governo do Estado do Ceará. Secretária do Planejamento e Gestão. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Fortaleza, 2012. 18 p.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. 2 ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. Considerações sobre a interdisciplinaridade. *In*: PHILIPPI JR, Arlindo *et al.* (Org.) **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Ed. Signus, 2000. Disponível em: <<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/philippi01.pdf>>. Acesso em 15 dez. 2013.

COMERFORD, J. C. Cultura e resistência camponesa. *In*: MOTTA, M. (org.). **Dicionário da terra**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005. p. 151-157.

COSTA, A. **Metodologia da pesquisa Científica**. Mafrá - SC - Edição 2006.

DEPONTI, C. M. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local**. 2001. 156f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Rural e Agroecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2001.

DREW, D. **Processos interativos Homem-Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blucher. 2002.

DUFUMIER, M. **Les projets de développement agricole**: Paris: KARTHALA – CTA, 1996, 354p.

DUFUMIER, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola**: manual para especialistas. Salvador: Edufba, 2007. 326 p.

DULLEY, R.D. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agric. São Paulo**, v.51, n. 2, p. 15-26, jul./dez. 2004. Editora, 2000.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação Solos. 3 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013, 353p.

FERNANDES, B. M. **A Formação do MST no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FERNANDES, B. M. **Questão Agrária, Pesquisa e MST**. São Paulo: Cortez, 2001.

FERNANDES, V.L.B. (Coord.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado do Ceará**, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências do Solo, Fortaleza-Ceará, 1993, 248p.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2272p.

FERREIRA, J. R. C.. **Evolução e diferenciação dos sistemas agrários do município de Camaquã - RS**: uma análise da agricultura e suas perspectivas de desenvolvimento. 2001. 181f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

FILHO, L. F. S. **Proposta de indicadores de sustentabilidade para sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Estudo de caso: ILPF no município de Alegre, Espírito Santo. 2012. 187 f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2012.

GARCIA FILHO, D. P. **Guia Metodológico dos Sistemas Agrários**. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, 1999. 58p.

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro, 2010.

INCRA. **Laudo de Vistoria e Avaliação da Fazenda Recreio**, Quixeramobim – CE, maio de 1993.

INCRA; ACACE; SEBRAE. **Plano de Recuperação do Assentamento Recreio**. Quixeramobim, março, 2006.

IPECE: Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Mapa de Solos do Ceará**.(2007). Disponível em: < <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/124x.htm> >. Acesso em:15 jan. 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder**. 3 ed. United Nations Environment Programme, Universidad Nacional Autónoma de México, PNUMA, 2002, 414f.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. 494p.

LOUREIRO, M. R. G.; **Terra, família e capital**. Formação e expansão da pequena burguesia rural em São Paulo. Petrópolis: Vozes,. 1987. 182p.

MACHADO, C. T. T. **Avaliação participativa do manejo de agrossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil**. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2006. 44p. (Documentos n. 173).

MAIA, G. S.. **Avaliação e Sustentabilidade dos Programas de Assentamento Agrícola no Estado do Ceará: Um Estudo de Caso**. 2012. 149f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

MARQUES, M. I. M. A atualidade do uso do conceito de camponês. **REVISTA NERA**. V. 11, n. 12 p. 57 – 67, Jan/Jun. 2008.

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

MAZOYER, M. ; ROUDART, L. **História das agriculturas do mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. 520 p.

MIELITZ NETTO, C. G. A.; MELO, L. M. de; MAIA C. M.. **Políticas públicas e desenvolvimento rural no Brasil**. Rio Grande do Sul: UFRGS. 2010.

MIGUEL, L. de A.. A pesquisa-desenvolvimento na França e sua contribuição para o estudo do rural. *In: DONI FILHO, L. et al. (Org). Seminário Sistema de Produção: conceitos, metodologias e aplicações.* Curitiba: UFPR, 1999. p. 16 – 25

MORIN, E. **O método 1:** a natureza da natureza. 2.ed. Porto Alegre: Sulina, 2003.

MORIN, E. **O método 3:** conhecimento do conhecimento. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2005.

MOTA, C. R. As principais teorias do desenvolvimento. *In: MARCEL BURSZTUN (Org). A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais..* Rio de Janeiro: Garamond. 2001.

MOURA, L. G. V. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar: o caso dos fumicultores de Agudo – RS.** 2002. 249f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

MOURA, L. G. V.; ALMEIDA, J.; MIGUEL, L. de A. Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas: um pouco de pragmatismo. *In: Redes, Universidades de Santa Cruz (UNISC).* Santa Cruz do Sul: Editora da UNISC. V. 9, n. 2, p. 133-155, 2004.

NEVES, D. P. Agricultura familiar. *In: MOTTA, M. (org.). Dicionário da terra.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005, p. 23-26.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. *In. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, Costa Rica,* 64:17-24, p. 19 e 24, 2002.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M.; FEISTAUER, D.; OURIQUES, M. A rapid farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, Pottstow, n. 250, p. 33-40, 2004.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Projeção e implantação de um estratégia de manejo de habitats para melhorar o controle biológico de pragas em agroecossistemas. *In: ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L. (Ed.). Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas.* Brasília: MDA, 2008. 33 p.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1998.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização e Métodos.** São Paulo: Atlas, 2001.

PEDROTTI, A.; MÉLLO JÚNIOR, A. V. **Avanços em ciência do solo:** a física do solo na produção agrícola e qualidade ambiental. 1. ed. São Cristóvão: Editora da UFS, 2009. v. 1. 212 p.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: A agricultura em regiões tropicais.** São Paulo: Nobel, 2002.

RABELO, L. S. **Indicadores de sustentabilidade: uma sequencia metodológica para mensuração do processo ao desenvolvimento sustentável.** 2007. 170f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SÁ, G. G. **Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura familiar: o caso da comunidade Malhada -Pentecoste - Ceará.** 2013. 137 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SABOURIN, E. **Camponeses do Brasil: entre a troca mercantil e a reciprocidade.** Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2009.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SALDANHA, A. L. **A prática musical no assentamento Recreio como forma de humanização e formação dos jovens do campo: Um estudo sobre a Banda de Lata Criança Feliz.** 2014. 53f. Monografia (Especialização em Educação em Linguagens nas Escolas do Campo) – Universidade de Brasília – Brasília, 2014.

SANTANA, J. U. R. **Agroextrativismo e sustentabilidade: avaliação de indicadores em assentamento rural de Sergipe.** 2012, 133f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2012.

SAUVÉ, L.; ORELLANA, I. A formação continuada de professores em Educação **Ambiental: a proposta do EDAMAZ.** In: SANTOS, J. E.; SATO, M. **A Contribuição da Educação Ambiental à Esperança de Pandora.** São Carlos: Rima. 2001. p. 273-286.

SILVA, N. R. **Etnopedologia e qualidade do solo no Assentamento Roseli Nunes, Piraí-RJ.** 2010. 105f. Dissertação (Mestrado Profissional em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2010.

SMITH, R. C. Los bienes comunes y su gestión comunitaria: conceptos y prácticas In: SMITH, R. C., PINEDO, D. (eds.). **El cuidado de los bienes comunes: gobierno y manejo de los lagos y bosques en Amazônia.** Lima: Instituto del Bien Común, 2002.

SOUZA, A. L. L. **Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável: uma reflexão crítica.** São Paulo: SEBRAE, 1994.

SOUZA, L. S.; SOUZA; L. D.; SOUZA. L. F. Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo sob o enfoque de produção vegetal: estudo de caso para citros em solos coesos de tabuleiro costeiros. In. **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO.** 29.

Ribeirão Preto, 2003. Anais... Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003. CD-ROM.

TOUFFET, J. **Dicionário de ecologia**. Rennes. Quest-France. 1992.

TRINDADE, C. C.; **Sementes Crioulas e Transgênicas, uma reflexão sobre sua relação com as comunidades tradicionais**. In: XV CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI, Manaus, 2006.

VALENTI, J.V. Las distintas visiones geográficas de las relaciones entre naturaleza y hombre. **Revista de Geografía, Barcelona**. V. 18, p.5-17, 1984.

PLOEG, J. D. van der. Setes teses sobre agricultura camponesa. In: PETERSEN, Paulo (Org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**, Rio de Janeiro: ASPTA, 2009. p. 17-31.

PUTNAM, R. D. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1997

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. 192f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas. Pelotas – RS, 2008.

VIEIRA, P. F. Meio ambiente, desenvolvimento e planejamento. In: VIOLA, E. *et al.* (Org.). **Meio Ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as Ciências Sociais**. São Paulo: Cortez: Florianópolis; Universidade Federal de Santa Catarina, 1995. 49 p.

WANDERLEY, M. de N. B. **Raízes históricas do campesinato brasileiro**. In: Anais do XX encontro Anual da ANPOCS. Caxambu, Minas Gerais. 1996.

WANDERLEY, M. de N. B. A valorização da agricultura familiar e a reivindicação da ruralidade no Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 2, 2000, p. 29-37.

WANDERLEY, M. de N. B. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. In: PETERSEN, Paulo. (org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p.33-45