

**POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES DE CULTIVO DO ABACAXI EM TOUROS (RN)**G. L. P. Camelo<sup>1,2</sup> e G. A. Cândido<sup>2</sup><sup>1</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Norte e <sup>2</sup>PPG Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande  
gerda.camelo@ifrn.edu.br

Artigo submetido em outubro/2012 e aceito em dezembro/2012

**RESUMO**

A agricultura é uma das atividades fundamentais na Região do Mato Grande (RN), destacando-se o cultivo do abacaxi, especialmente no município de Touros, com uma predominância do monocultivo em agroecossistemas de base familiar, sob a condição de sequeiro, com a adoção de técnicas de irrigação. Este estudo identifica as potencialidades e as limitações dos agroecossistemas praticantes do referido cultivo numa perspectiva de desenvolvimento sustentável local. A pesquisa foi realizada utilizando-se o modelo Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de

Sustentabilidade (*MESMIS*), em 16 agroecossistemas de base familiar. Os dados foram sistematizados, a partir de pesquisa em fonte secundária, da pesquisa de campo junto aos agricultores e da observação direta dos pesquisadores. Na percepção dos agricultores, a grande maioria dos agroecossistemas revela uniformidade quanto às potencialidades e às limitações, referentes aos recursos – solo, água, uso e conservação da terra, recursos financeiros, propriedade, qualidade de vida e organização e gestão.

**PALAVRAS-CHAVE:** agricultura de base familiar, agroecossistemas, abacaxi, MESMIS, Touros (RN)**POTENTIAL AND LIMITATIONS OF THE GROWING FAMILY AGROECOSYSTEMS PINEAPPLE IN TOUROS (RN)****ABSTRACT**

Agriculture is one of the fundamental activities in the Region of Mato Grande (RN), emphasizing the cultivation of pineapple, especially in the town of Bulls, with a predominance of monocultures on family-based agroecosystems under rainfed condition, with the adoption of irrigation techniques. This study identifies the strengths and limitations of agroecosystems practitioners of that culture from a perspective of sustainable local development. The research was conducted using the model to Marco Assessment System Natural Resource Management

Incorporating Sustainability Indicators (*MESMIS*), 16 family-based agroecosystems. The data were systematized, from secondary source research, field research with farmers and direct observation of the researchers. In the perception of farmers, the vast majority of agroecosystems reveals uniformity regarding the potentialities and limitations, related to resources - soil, water, land use and conservation, financial resources, property, quality of life and organization and management.

**KEY-WORDS:** family-based agriculture, agroecosystems, pineapple, MESMIS, Touros (RN)

## POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES DE CULTIVO DO ABACAXI EM TOUROS (RN)

### 1 INTRODUÇÃO

A agricultura é uma das grandes responsáveis pelo desenvolvimento do Brasil, tanto na criação de emprego e renda como na geração das divisas. Na condição do Brasil de país em desenvolvimento, com caracterização predominantemente agrícola, a produção de alimentos constitui desafio para atender a demanda crescente da população, gerar emprego e renda, fatores fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população.

No Rio Grande do Norte, existem 71.210 estabelecimentos de base familiar, os quais correspondem a 86% das unidades agrícolas do estado. As unidades familiares são responsáveis pela ocupação de 33% da área dos estabelecimentos agrícolas e detêm 77% das pessoas ocupadas no meio rural (BRASIL, 2011).

Tomando por base o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a região do Mato Grande (RN) abrange municípios com desenvolvimento abaixo da média norte-rio-grandense, de acordo com o Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável (BRASIL, 2011). Localizado no contexto semiárido potiguar, o Mato Grande abrange uma área de 5.986,20 km<sup>2</sup> (BRASIL, 2010). É constituído por 16 municípios, dos quais Touros e Pureza são o centro da pesquisa – por serem, respectivamente, responsáveis pela produção e comercialização do abacaxi e pelo domicílio dos agricultores. A região foi incorporada no programa Territórios da Cidadania, para receber apoio desenvolvimentista.

Em estudo realizado por Ribeiro e Luiz (2009) sobre os Territórios Rurais do Rio Grande do Norte, o território do Mato Grande apresenta-se em pior situação, tendo os piores índices em cinco das seis dimensões, social, demográfica, político-institucional, econômica, ambiental e cultural, analisadas e, logicamente, o pior índice de desenvolvimento sustentável (0,31). Ressalta-se, ainda, que esse território tem o menor desempenho no que diz respeito aos Índices de Desenvolvimento Sustentável dos territórios.

Levando-se em conta que a agricultura é uma das atividades fundamentais da região, destacam-se, entre as potencialidades de desenvolvimento territorial do Mato Grande (RN), a atividade agrícola familiar e o cultivo do abacaxi, crescente na referida região. Segundo dados do IBGE (2011), o estado do Rio Grande do Norte é o terceiro produtor brasileiro de abacaxi, com uma produção de 85 milhões de frutos colhidos, em uma área total de 3.300 ha. Na região do Mato Grande, os municípios de Touros, Pureza e São Miguel do Gostoso são responsáveis por 95% da produção do estado. O município de Touros sobressai, com uma produção de 65 milhões de frutos, em uma área plantada de 2.500 ha.

Na comunidade onde foi realizada a pesquisa, há predominância de agroecossistemas familiares, facilitando uma maior aproximação dos atores sociais envolvidos nos vários processos pertinentes ao cultivo do abacaxi, crescente sob a forma de monocultivo.

O policultivo vem sendo desvalorizado, e os programas de crédito revelam tendência a condicionar o financiamento ao monocultivo. Ressalta-se, ainda, a predominância de agroecossistemas do cultivo do abacaxi sob a condição de sequeiro, no entanto, em alguns casos com a adoção das técnicas de irrigação.

Para atender uma demanda crescente no entendimento da realidade local surgem programas e projetos concebidos com base nos indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar. Neste estudo, foi adotado o modelo Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (*MESMIS*), proposto por Maser, Astier, Lopez-Ridaura (1999), na década de 90, por apresentar-se como um ponto de partida para a avaliação de sistemas de manejo de recursos naturais, voltados para agroecossistemas de base familiar.

Nesse contexto, que considera a preponderância da agricultura familiar no Rio Grande do Norte, a configuração atual da região do Mato Grande e a capacidade produtiva dos agroecossistemas de base familiar no cultivo do abacaxi no município de Touros, o presente estudo tem por objetivo identificar as potencialidades e as limitações dos agroecossistemas praticantes do referido cultivo numa perspectiva de desenvolvimento rural sustentável.

O estudo foi realizado em 16 agroecossistemas localizados em Touros, adequando-se ao método *MESMIS* para essa realidade. Procedeu-se, inicialmente, à determinação e à caracterização dos referidos agroecossistemas, seguida da sistematização das potencialidades e das limitações existentes. As entrevistas foram realizadas de março a junho de 2011 e foi adotado o critério de visitas e entrevistas aos agricultores e suas famílias. Este artigo está dividido em três seções, além da introdução e da conclusão: a primeira apresenta as concepções teóricas norteadoras da investigação; em seguida são apresentados os procedimentos metodológicos; em terceiro lugar, faz-se a apresentação e a análise dos resultados compreendendo a determinação e a caracterização dos agroecossistemas bem como a sistematização das possibilidades e das limitações existentes.

## **2 CONCEPÇÕES TEÓRICAS NORTEADORAS DA INVESTIGAÇÃO**

### **2.1 AGRICULTURA NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE**

A demanda pelo estabelecimento de agricultura sustentável emerge das disfunções e externalidades dos sistemas de produção apresentadas e difundidas no âmbito dos processos de subordinação da agricultura aos setores industriais, originando o modelo denominado revolução verde, ou modernização da agricultura.

É conhecida a necessidade da formulação de políticas públicas numa perspectiva de solucionar problemas oriundos das relações sociedade-ambiente. Na Conferência de Estocolmo, em 1972, fica evidente para a sociedade moderna a ideia de que os sinais de deterioração emitidos pelo ambiente são inúmeros (GUZMÁN, 1998).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, aprovou um documento, denominado Agenda 21, que estabelece um pacto pela mudança do padrão de desenvolvimento global para o século XXI.

No Brasil, a criação da Comissão Interministerial de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 norteou a redefinição do modelo de desenvolvimento do país, cuja fundamentação passa pelo conceito de sustentabilidade social e ambiental, com base nas potencialidades e nas vulnerabilidades dos recursos disponíveis no país.

Para a construção da Agenda 21 brasileira, foram identificadas áreas temáticas que refletem a complexidade da problemática socioambiental. Dentre os temas centrais da Agenda, está a agricultura sustentável, com as seguintes diretrizes: fortalecimento de mecanismos e instâncias de articulação entre governo e sociedade civil; fortalecimento da agricultura familiar frente aos desafios da sustentabilidade agrícola; incentivo ao planejamento ambiental e ao manejo sustentável dos sistemas produtivos; e incentivo à geração e à difusão de informações e de conhecimentos que garantam a sustentabilidade da agricultura.

A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OECD), diante das variações nas dimensões sociais, econômicas e ambientais que caracterizam os países e as regiões de um mesmo país, ressalta a dificuldade de se apresentar uma definição concisa para agricultura sustentável. No entanto, considera possível, por meio de consenso, formas sustentáveis de agricultura caracterizadas pela adoção de tecnologias e práticas como: uso de técnicas integradas de manejo, as quais mantêm a integridade ecológica dentro e fora da propriedade; adequação, necessariamente flexível, a locais específicos; preservação da biodiversidade, dos atrativos da paisagem natural e de outros bens públicos não avaliados pelos mercados existentes; lucratividade, para os produtores, em longo prazo; e, por último, eficiência econômica sob o ponto de vista social.

A concepção de agricultura sustentável surge diante da impossibilidade de se dar continuidade às formas de atividades agrícolas vigentes, que vêm exercendo grandes pressões sobre o meio ambiente. Essa mudança de paradigmas na agricultura requer novas maneiras de pensar e novos valores, para que as tendências autoafirmativas (pensamento racional, analítico, linear e reducionista) da cultura industrial ocidental sejam equilibradas com novas tendências, do tipo integrativo (pensamento intuitivo, sintético, não linear e holístico) (CAPRA, 1996).

Agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma compreensão holística dos agroecossistemas, é capaz de atender, de maneira integrada, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de *inputs* comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos, ou benignos, do meio ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção, em longo prazo, da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) utilização do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno e para a exportação (GLIESSMAN, 1990).

O termo “agricultura sustentável” se refere à “busca de rendimentos duráveis, em longo prazo, por meio do uso de tecnologias de manejo ecologicamente adequadas”, objetivando a “otimização do sistema como um todo e não apenas o rendimento máximo de um produto específico” (ALTIERI, 2001).

Dentro dessa perspectiva agroecológica, o Brasil busca um modelo sustentável, e seu setor produtivo agrícola é caracterizado pelo sistema agrícola, baseado em uma monocultura de exportação, mediante a utilização de latifúndios, emprego de mão-de-obra barata e de recursos técnicos e pelo sistema da agricultura familiar. Ambos vêm buscando a intensificação das atividades agrícolas. Segundo Gliessman (2000), a agricultura em escala global, denominada moderna ou convencional, por meio de técnicas, inovações, práticas e políticas, oportunizou aumento na produção de alimentos, porém intensificou a degradação ambiental, com o mau uso dos recursos naturais, acarretando a destruição do *habitat* de espécies essenciais para a sobrevivência do planeta.

A Instrução Normativa nº. 01/2009 do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) define, em seu artigo 1º: a) agricultor familiar como sendo um empreendedor familiar rural, aquele que pratica atividades no meio rural atendendo simultaneamente aos seguintes requisitos: b) não deter, a qualquer título, área menor do que quatro módulos fiscais (o módulo fiscal é uma unidade de medida, também expressa em hectare, fixada em cada município e que foi instituída pela Lei nº. 6.746 de 10/12/79); c) utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; c) dirigir seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2011).

Cassel (2009) afirma que o censo agropecuário de 2005/2006, divulgado em 2009, esclareceu o campo agrícola brasileiro, apresentando o setor mais produtivo, gerador de mais empregos e responsável por inserir alimentos mais saudáveis na mesa da população brasileira. Segundo esse autor, mesmo cultivando uma área menor, a agricultura familiar é responsável por garantir a segurança alimentar do país, gerando os principais produtos da cesta básica consumida pelos brasileiros. Diz, ainda, Cassel (2009) que está em curso uma nova dinâmica social e produtiva no campo brasileiro. Na nova dinâmica, em que pequenos e médios produtores são sinônimos de qualidade de vida, apresenta-se uma alternativa concreta que combina: crescimento econômico; luta contra a fome; a pobreza e a desigualdade social; produção de alimentos saudáveis; geração de conhecimento; proteção ao meio ambiente; e a incorporação de milhões de brasileiros e brasileiras ao universo dos direitos.

O desenvolvimento da agricultura familiar pode ser um facilitador para a sustentabilidade territorial e para o desenvolvimento agrícola, sob as diversas dimensões: social, pela redução do êxodo rural; econômica, pelo desenvolvimento da produção, como forma de garantia de sobrevivência, sendo capaz de auxiliar no combate à pobreza e à miséria no campo; ambiental, na perspectiva de aperfeiçoar a utilização dos recursos naturais na agricultura e manter a capacidade de resposta dos agroecossistemas a médio e a longo prazo; e político-

institucional, com a articulação entre as posições políticas estabelecidas entre gestores, órgãos públicos e sociedade civil.

## 2.2 SISTEMAS DE INDICADORES DE AGROECOSSISTEMAS: como mensurar a sustentabilidade

A grande discussão em torno da sustentabilidade volta-se para a construção de indicadores que sejam capazes de mensurar as modificações nas características de um agroecossistema – objetivando diagnosticar como ele se apresenta em relação à sustentabilidade. Muitos trabalhos tratando dos diversos sistemas de indicadores de sustentabilidade na agricultura vêm sendo desenvolvidos. Entre eles estão os de Marzall (1999) e Costa (2010).

Os ecossistemas, de acordo com Masera et al. (1999), podem ser naturais ou transformados pelo homem para obter produtos animais, agrícolas e florestais, e designados de sistemas de manejo ou agroecossistemas.

Em conformidade com Gliessman (2000) há necessidade de se utilizarem ferramentas que permitam a análise do agroecossistema, evidenciando seu desempenho, sua eficiência como sistema produtivo e os problemas que estão sendo enfrentados com ele. Os modelos de indicadores de sustentabilidade para os agroecossistemas existentes possibilitam agregar tais informações para a tomada de decisões e o monitoramento de ações desenvolvidas em unidades de produção, a partir da seleção do conjunto de indicadores de sustentabilidade específico do agroecossistema.

Para se verificar que um agroecossistema é sustentável, torna-se necessário um monitoramento das dimensões social, econômica e ambiental. Porém, dadas as especificidades concernentes a cada agroecossistema, não há um procedimento universal para avaliar sua sustentabilidade. A avaliação de sustentabilidade pode ser verificada, por meio de diferentes ferramentas metodológicas existentes para tal propósito.

A pesquisa sobre os agroecossistemas de base familiar vem utilizando, há algum tempo, modelos com indicadores de sustentabilidade que contemplam as dimensões ambiental, social e econômica, para mensurar a agricultura familiar.

Os estudos científicos de Matos Filho (2004), Almeida e Fernandes (2005), Corrêa (2007), Verona (2008), Silva (2008) e Pereira (2008), que utilizaram o *MESMIS* como método, ressaltam sua estrutura como flexível, dada sua capacidade de adaptação a diferentes níveis de informação e às competências técnicas disponíveis localmente. Os autores entendem que o processo participativo que ele propõe requer adaptações e está sempre em desenvolvimento, e que, com a experiência do uso, ele pode ser melhorado.

Outro aspecto a ser destacado no *MESMIS* é a compreensão, de forma integral, das ameaças e das oportunidades para a sustentabilidade dos sistemas de manejo resultantes da intersecção de processos ambientais com os dos âmbitos social e econômico.

Esse cenário faz do referido método uma ferramenta que colabora para a avaliação da sustentabilidade de sistemas de manejo de recursos naturais, direcionada para a agricultura familiar com atuação local, como acontece na região Nordeste. Nessa região, a atividade agrícola sempre foi o setor estruturador do desenvolvimento econômico, porém o atual estágio dos recursos naturais e a forma como essa atividade é praticada pelos sistemas agrícolas estão resultando na escassez desses recursos e, portanto, em alguns casos, na inviabilização econômica dos sistemas agrícolas de produção.

Dadas as especificidades concernentes a cada agroecossistema a ser estudado, não há um procedimento universal para avaliar a sustentabilidade. Optou-se aqui pelo uso do *MESMIS*, por ele apresentar etapas bem definidas, conforme a figura 01, a seguir, tomando-se como ponto de partida os atributos do agroecossistema sustentável:

- **Produtividade:** é a capacidade do agroecossistema de gerar o nível desejado de bens e serviços, por unidade de insumo, referente à valoração – por exemplo, rendimentos e/ou ganhos em determinado tempo. Diz respeito, prioritariamente, à quantidade de produto por unidade de área (kg/ha.), podendo ser mensurada em intervalo de tempo.
- **Estabilidade:** é a propriedade do sistema de ter um estado de equilíbrio dinâmico e estável. Requer a preservação de benefícios disponibilizados pelo sistema num nível de estabilidade média.
- **Resiliência:** constitui-se na capacidade do sistema de retornar ao estado de equilíbrio, ou manter-se produtivo, após intercorrência de perturbações intensas.
- **Confiabilidade:** refere-se à capacidade do sistema de manter sua produtividade em níveis próximos do equilíbrio, após perturbações normais do ambiente.
- **Adaptabilidade:** corresponde à capacidade do sistema de descobrir novos níveis de equilíbrio.
- **Equidade:** corresponde à capacidade do sistema de distribuir de maneira igualitária os benefícios e os custos relacionados com o manejo dos recursos naturais.
- **Autogestão:** constitui-se na capacidade do sistema de regular e controlar suas interações com o exterior (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

A definição dos pontos críticos emerge das potencialidades e das limitações para a produtividade, a estabilidade, a resiliência, a confiabilidade, a equidade, a adaptabilidade e a autogestão inserida nos agroecossistemas. Após a determinação e caracterização dos agroecossistemas, faz-se necessária uma coordenação que articule o grupo numa perspectiva interdisciplinar em torno dos fatores ambientais, sociais e econômicos de forma individual ou coletiva. A participação dos agricultores é a forma mais adequada de identificar os pontos críticos, utilizando-se técnicas de levantamento de dados, tais como: discussões em grupo, entrevistas individuais e diagnóstico rural participativo (MAZERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 1999).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

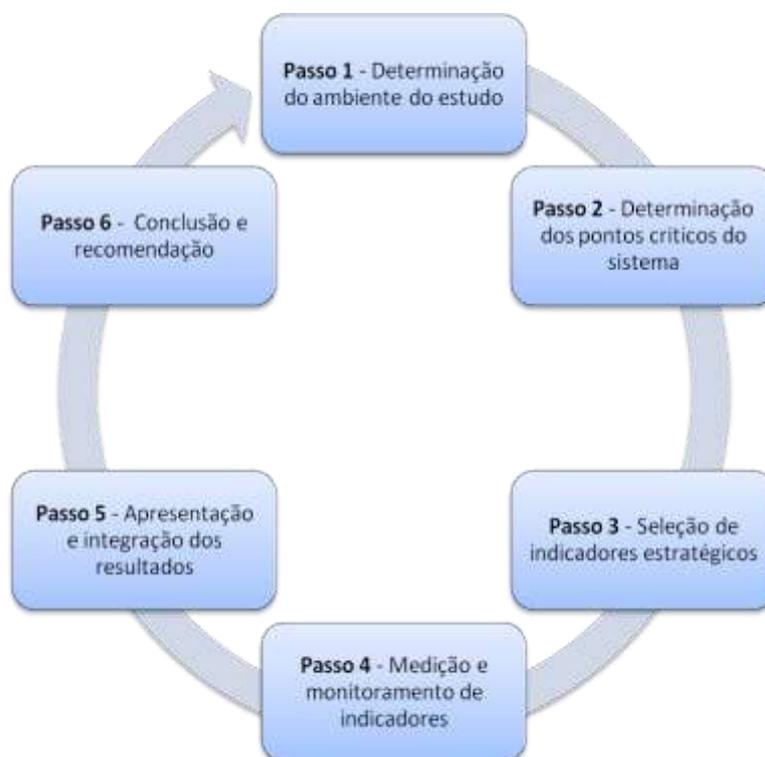
A construção metodológica parte do levantamento bibliográfico norteador que fundamenta a proposta do trabalho. Para Gil (1987), o estabelecimento do fundamento teórico na

construção do trabalho visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. Entende-se que o objetivo do artigo de identificar as potencialidades e as limitações dos agroecossistemas pode lapidar as idéias ou gerar novas indagações para os participantes da pesquisa.

A pesquisa de campo foi realizada com 64% dos integrantes da Cooperativa dos Agricultores de Cana Brava (COOPACAN), localizada no município de Pureza (RN), que concordaram em participar. Dos 16 agricultores integrantes da pesquisa, 06 cultivam o abacaxi utilizando técnicas de irrigação e 10 sob a condição de sequeiro, nos respectivos agroecossistemas. O quantitativo de participantes na pesquisa, de acordo com Gaskell (2006), aponta, como ponto-chave que se deve ter em mente, que, permanecendo todas as coisas iguais, mais entrevistas não melhoram necessariamente a qualidade, ou levam a uma compreensão mais detalhada.

Os interesses no âmbito da pesquisa viabilizam a adoção do *MESMIS*, ferramenta que colabora para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas de pequena dimensão territorial, como os de base familiar com atuação local. O uso do *MESMIS*, dada a especificidade metodológica da pesquisa, requer a participação efetiva dos agricultores familiares no processo cíclico, que permite reavaliação de forma sistemática. A metodologia do *MESMIS* é composta por um ciclo com seis etapas, descritas por Mazera, Astier e López-Ridaura (1999) conforme figura 01, a seguir.

**Figura 01: Ciclo de avaliação proposto pelo MESMIS**



Fonte: Mazera, Astier e López-Ridaura (1999)

Com o *MESMIS*, dados qualitativos e dados quantitativos possibilitam o detalhamento da sustentabilidade do agroecossistema em estudo, definindo-se os pontos críticos e, a seguir, especificando-os. Ressalta-se que, no presente estudo, foram percorridos os dois primeiros passos do ciclo avaliativo proposto pelo *MESMIS*, conforme descrição da coleta de dados e dos passos seguidos:

- 1) identificação dos dados secundários, na busca de determinar a localização dos agroecossistemas, com consistência das informações em relação a relevo, solo, recursos hídricos, vegetação, clima, assim como aos aspectos econômicos e aos sociais, o que contribuiu para a execução da primeira etapa do modelo – determinação e caracterização dos agroecossistemas;
- 2) obtenção de dados primários, fornecidos pelos agricultores e suas famílias, o que possibilitou a geração de conhecimento dos agroecossistemas e a interface com as dimensões ambiental, econômica e social;
- 3) observação direta da pesquisadora, na busca de subsídios que permitiram confrontar dados primários e dados secundários, com a perspectiva de compreender com maior precisão a realidade dos agroecossistemas.

A interação dos passos 1, 2 e 3 viabilizou o cumprimento das primeira e segunda etapas do *MESMIS* – caracterização e determinação dos agroecossistemas e identificação dos pontos críticos. O segundo passo é descrito adiante, como “Sistematização das potencialidades e das limitações dos agroecossistemas”.

Na pesquisa de campo, foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturada, com base nas dimensões social, ambiental e econômica, a partir da percepção dos agricultores e de suas famílias, numa perspectiva de identificar as potencialidades e as limitações existentes para o desenvolvimento sustentável local. Construída coletivamente pela pesquisadora e pelos atores sociais implicados com a realidade investigada, a pesquisa apoia-se na visão de Barbier (2002, p. 53): “se por muito tempo o papel da ciência foi descrever, explicar e prever os fenômenos, impondo ao pesquisador ser observador neutro e objetivo, a pesquisa participante adota um encaminhamento oposto pela sua finalidade: servir de instrumento de mudança social”, pois a pesquisa participante, segundo Thiollent (1999, p. 83) tem a finalidade de “observar fatos, situações e comportamentos que não ocorreriam ou que seriam alterados na presença de estranhos”. No estudo, a atuação da pesquisadora seguiu passos práticos, de acordo com as concepções teóricas previstas por esses autores.

## **4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **4.1 DETERMINAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS**

Inicialmente, foram estabelecidos critérios, apresentados no quadro 01, para a determinação da localização, do tipo de cultivo, do sistema de cultivo, da condição

socioeconômica, das similaridades previamente identificadas nos aspectos ambientais, sociais e econômicos. A interação entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara – e a COOPCAN viabilizou o estabelecimento da rede de contatos com os cooperativados, dos quais se destacam a receptividade e a presteza para participar da pesquisa.

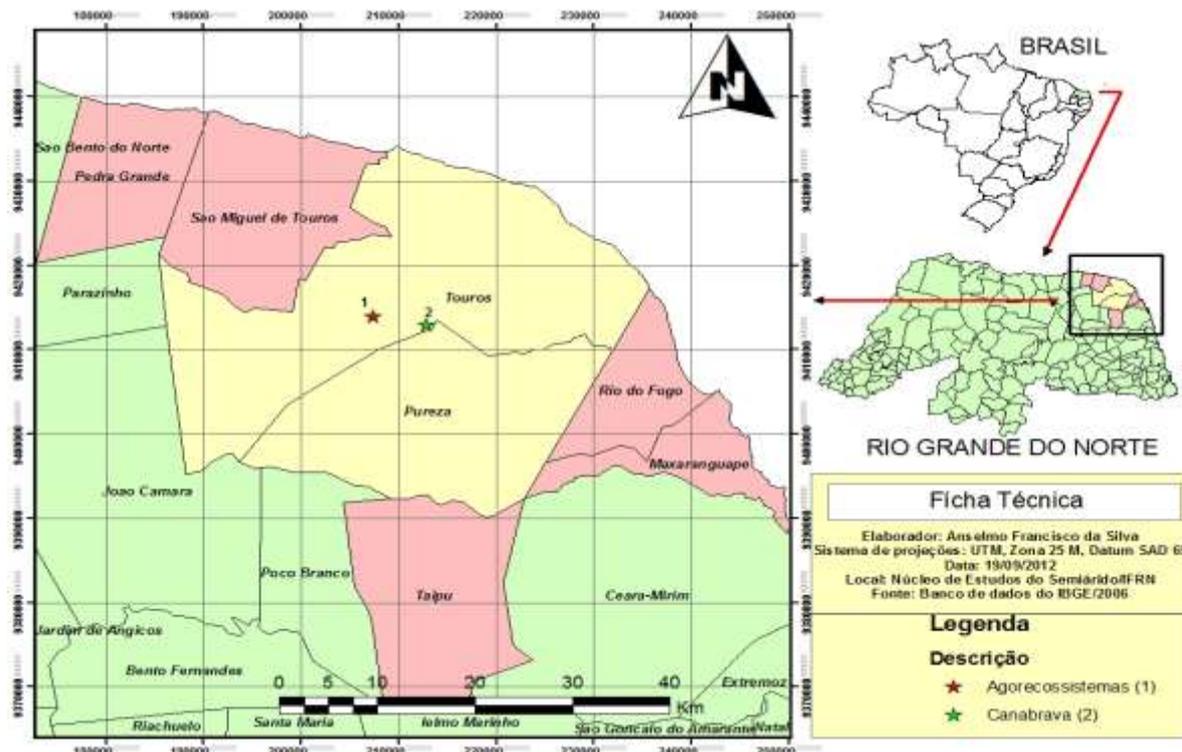
**Quadro 01 – Critérios estabelecidos para seleção dos agroecossistemas**

<b>Critérios</b>	<b>Descrição</b>
<b>Região do Mato Grande</b>	Inserida no projeto Rede de Pesquisa de Sustentabilidade em Agroecossistemas
<b>Condição socioeconômica da região</b>	Menor índice de desenvolvimento sustentável do Rio Grande do Norte
<b>Cultivo do abacaxi</b>	A inserção do cultivo do abacaxi na região impulsionou a atividade e o crescimento econômico local
<b>Sistema de cultivo</b>	Os agroecossistemas de agricultura de base familiar são predominantes na região
<b>Aspectos ambientais, sociais e econômicos dos agroecossistemas</b>	Similaridades em relação a relevo, solo, recursos hídricos, vegetação, clima, assim como nos aspectos econômico e social
<b>Aspectos favoráveis à pesquisa</b>	Receptividade dos agricultores e proximidade entre os agroecossistemas, facilitando a comparação dos sistemas agrícolas e garantindo maior consistência às informações.

Fonte: Dados pesquisa de campo realizada no ano de 2011

Os agroecossistemas objeto da pesquisa têm por representantes desde arrendatários, posseiros, proprietários até ocupantes da terra, todos integrantes da Cooperativa dos Agricultores de Cana Brava, localizada no município de Pureza, conforme ponto 02 (dois) destacado na figura 01. Dentre os 25 cooperados, 16 concordaram em participar da pesquisa. Destes, seis cultivam o abacaxi utilizando técnicas de irrigação e dez sob a condição de sequeiro, em seus respectivos agroecossistemas. Vale ressaltar que os agroecossistemas participantes da pesquisa estão inseridos no município de Touros, no ponto 01 (um) da figura 01, localizados sob as coordenadas 21°40'84" a oeste de latitude e 94°12'47" a norte de longitude. O clima predominante na área é caracterizado como tropical chuvoso com verão seco, com temperaturas médias máxima de 32,0° C e mínima de 21,0° C, apresentando duas estações bem definidas – verão e inverno – e precipitação média anual de 800 mm.

**Figura 02 – Localização dos agroecossistemas e dos domicílios dos agricultores na comunidade Cana Brava**



Considerando-se ser a localização estudada de divisa entre os municípios de Touros e Pureza, algumas especificidades caracterizam os agroecossistemas. No ponto 02, figura 02, inserido no município de Pureza, situa-se a comunidade Cana Brava, com cerca de 2.600 habitantes e a uma distância de 130 km de Natal. Nessa comunidade, está localizada a sede da COOPCAN e os domicílios dos agricultores participantes da pesquisa. No ponto 01, destacado no mapa, localizado no município de Touros estão os agroecossistemas familiares do cultivo do abacaxi. Os agroecossistemas familiares contribuem para a geração de trabalho e renda dos moradores da comunidade Cana Brava, no entanto a produção e a comercialização do abacaxi integram a pauta de produção do município de Touros.

Nos agroecossistemas objeto da pesquisa, o monocultivo do abacaxi é predominante, porém existem cultivos isolados de mandioca, macaxeira, feijão de corda, milho e melancia, para atender a demanda de subsistência. Alguns agricultores, que utilizam técnicas de irrigação, vêm adotando os cultivos consorciados de macaxeira e abacaxi e de feijão e abacaxi. A pecuária é praticamente inexistente na localidade, porém a criação de galinha caipira, suínos e ovinos, em pequena quantidade, contribui para a alimentação das famílias agricultoras.

Os agroecossistemas apresentam uma topografia plana ondulada, com um solo arenoso argiloso, com boa profundidade. Na vegetação, há escassez de mata ciliar, as

nascentes apresentam-se desprotegidas, o desmatamento é feito sem um plano de preservação e sem conservação e reparo dos danos causados. Em relação à fauna, há a presença de animais silvestres. Na região, estão as nascentes do rio Cana Brava, que deságua no rio Maceió e depois na lagoa do Boqueirão. Apesar do baixo nível tecnológico, há plantios com espaçamento definido. Em relação à infraestrutura, existem implementos agrícolas em desuso, necessitando de modernização.

Apesar da ocorrência de períodos relativamente longos de deficiência hídrica ao longo do ciclo do abacaxizeiro, a lavoura de sequeiro acontece, com a escassez de água nas propriedades. Na perspectiva de incrementar o processo produtivo por meio do uso da água, alguns agricultores investem na perfuração de poços tubulares em suas propriedades e na implantação de sistemas de irrigação. Segundo eles, contam com o retorno financeiro garantido em curto prazo.

O abacaxi produzido na região é originário da agricultura familiar, que comercializa seus produtos, principalmente, para atravessadores, os quais os compram diretamente na propriedade. Os agricultores familiares, na região, possuem agroecossistemas com área média variando de 10 a 40 ha. O cultivo do abacaxi destaca-se como uma cultura predominante na maioria das propriedades integrantes do estudo.

Durante as visitas de campo e a reunião com os produtores e técnicos, constatou-se, na região, a predominância de pequenos produtores, todos de base familiar, com áreas cultivadas de 1 ha. a 20 ha. O cultivo do abacaxi sob a forma de agricultura convencional é destaque no município, onde o plantio faz uso de insumos químicos, adubos químicos e fertilizantes – este último, de acordo com os relatos dos agricultores, em menor incidência - no entanto com raro uso de mecanização moderna.

Os produtores não possuem tratores, mas eventualmente utilizam locação, contratada por hora, para o preparo do solo. Na maioria das vezes, o cultivo e o preparo são realizados fazendo-se aração e gradagem do solo e incorporando-se calcário, geralmente sem a realização de análise de solo.

Após a caracterização dos agroecossistemas em uso pelos agricultores, foram realizadas visitas técnicas a esses agroecossistemas e entrevistas, objetivando o levantamento dos principais pontos críticos do cultivo do abacaxi, a seguir apresentadas.

#### 4.2 SISTEMATIZAÇÃO DAS POTENCIALIDADES E DAS LIMITAÇÕES DOS AGROECOSSISTEMAS

Os aspectos destacados a seguir estão apresentados em conformidade com as dimensões ambiental, econômica e social. Eles foram selecionados a partir das discussões com os agricultores, seguindo os passos 01 e 02 do ciclo de avaliação proposto pelo *MESMIS*, nomeada pelos autores de "pontos críticos", e aqui definidos como "potencialidades e limitações dos agroecossistemas". O cumprimento da etapa foi realizado de acordo com Masera, Astier e López-Riadura (2000), por meio de coordenação e integração entre os participantes, a fim de melhor definirem-se as prioridades relativas à importância dos

diferentes aspectos. Optou-se pela abordagem do aporte teórico, nas considerações pertinentes, e por apresentar o relato da observação direta dos pesquisadores nas situações de incoerência, divergência, ambiguidade, similaridade identificadas e de desafio ainda por serem contornados.

#### 4.2.1 Dimensão Ambiental

Os pontos críticos apresentados com maior incidência pelos participantes da pesquisa foram: desconhecimento científico em torno da conservação do solo, ausência de análises química, física e biológica do solo, falta de orientação técnica em relação ao tipo de adubação, condições de acesso à água, receio de contaminação de água e solo na região, devido ao uso excessivo de agrotóxicos, e ausência de preservação e recuperação da paisagem natural.

Ao mesmo tempo em que os agricultores expressam com eficácia e confiabilidade suas visões, percebe-se uniformidade entre o que é estabelecido por eles e a visão de Caporal & Costabeber (2002) quando afirmam que a manutenção e a recuperação da base de recursos naturais constituem um aspecto central para se atingir a sustentabilidade e exigem a preservação e/ou melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo, mas também a manutenção e/ou melhoria dos recursos hídricos e da biodiversidade, assim como dos recursos naturais em geral. Convém salientar que os agroecossistemas adotam um modelo de agricultura convencional, porém suas opiniões revelam a necessidade de apoio institucional e técnico para orientá-los dentro de um modelo agroecológico, o que demonstra que, apesar de leigos, eles são sensíveis às questões ambientais.

A seguir, são destacados os aspectos mais enfatizados pelos agricultores, relacionando-os, sempre que, possível ao aporte teórico norteador da investigação e pertinente em cada aspecto relatado:

##### 4.2.1.1 Solo

Considerando-se ser o solo um recurso natural, a análise em torno de sua qualidade, na avaliação da sustentabilidade ambiental, é de extrema importância. A qualidade do solo pode ser definida por parâmetros de fertilidade (matéria orgânica, pH, fósforo, magnésio, acidez potencial), entre outros, e pela erosão resultante ou associada à atividade.

O solo predominante no município de Touros é o solo neossolo quartzarênico (areia quartzosa), profundo, de textura arenosa, tendo, nas frações de areia grossa e areia fina, 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). É excessivamente drenado, apresentando cor clara e baixa fertilidade natural. (CUNHA et al., 2010). Em conformidade com Ribeiro et al. (2009), ressalta-se, ainda, que, apesar da baixa fertilidade natural e da baixa retenção e disponibilidade de água, as altas taxas de infiltração e o relevo suave preponderante tornam esses solos pouco suscetíveis à erosão.

A textura grosseira, a alta porosidade e a elevada permeabilidade caracterizam esse solo como material pouco adequado para receber efluentes que contenham produtos prejudiciais às plantas, aos animais e ao homem, e para a construção de lagoas de decantação e correlatos, por causa da facilidade de contaminação dos aquíferos. Durante o período seco, a disponibilidade de água e drenagem, nesses solos, melhora um pouco (CUNHA et al., 2010).

Contudo, devido à existência de áreas de cultivo já extensamente utilizadas com cultura de subsistência e fruticultura, destacando-se a produção de abacaxi, em grandes áreas – em torno de 2.500 ha. – no município de Touros (RN), e especificamente de 411 ha. nos agroecossistemas em estudo, surge a necessidade de uma análise diferenciada, para a compreensão das implicações dos impactos ocorridos no solo, especialmente considerando-se ser uma localização, de nascentes de importante rio, que deságua na lagoa do Boqueirão, reservatório hídrico de grande importância para diversos municípios, entre eles Touros.

O uso agrícola das terras constitui um dos principais agentes de degradação ambiental, principalmente se conduzido de forma intensiva, como no caso, em monocultivos, no preparo convencional do solo por meio de uso extensivo de insumos (LIMA & VALARINI, 2006).

Nas visitas realizadas pela pesquisadora aos agroecossistemas em estudo, foi possível visualizar a utilização intensiva das terras, por meio de agricultura sob a condição de sequeiro e com técnicas de irrigação. Verificou-se, através da observação direta, o uso intensivo de insumos, agrotóxicos e fertilizantes. Optou-se, então, pela coleta de amostragem dos solos dos agroecossistemas (irrigados e na condição de sequeiro) e da área de preservação permanente (mata ciliar) seguindo-se as orientações determinadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). As análises químicas consideraram os seguintes elementos: matéria orgânica, pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, acidez potencial.

#### 4.2.1.2 Água

Sendo a água um fator limitante na prática agrícola no semiárido, faz-se necessária uma avaliação de sua disponibilidade, de seu armazenamento e de sua qualidade. Associada à escassez da água, com a irregularidade das chuvas, as altas taxas evapotranspirométricas contribuem para a redução dos recursos hídricos e favorecem a concentração de solutos nas fontes hídricas superficiais, comprometendo a qualidade da água, por meio da eutrofização, da salinização e da concentração de compostos não permissíveis para uso que exija maior rigor de qualidade.

De acordo com Vieira e Gondim Filho (2006), os objetivos gerais de uma política de água devem alcançar e manter padrões desejáveis de sustentabilidade e estabelecer mecanismos de convivência com a vulnerabilidade local. Entre as estratégias propostas para a conservação dos recursos hídricos, destacam-se: o controle da salinização dos mananciais, a

proteção das nascentes e dos aquíferos, o controle das perdas e dos desperdícios e a educação ambiental.

Do ponto de vista ambiental, a conjugação do uso intensivo de água com insumos químicos, num ambiente com níveis elevados de evapotranspiração, gera processos de salinização, poluição e degradação ambiental em grande magnitude. (VALDES et al., 2004; BRASIL, 2004). Os agroecossistemas em estudo localizam-se bem próximos das nascentes do rio, e os produtores utilizam água dos córregos, do riacho e do rio que passam pelas unidades produtivas, podendo, assim, conter resíduos de insumos químicos geradores de prejuízo ao consumo humano como também à fauna e à flora da região, ocasionando o desequilíbrio da biodiversidade.

Em relação à qualidade da água potável (fontes de abastecimento e tratamento), surgiu a necessidade de realizar a análise da água das fontes de água não protegidas, dos poços que fornecem água para irrigação e do rio perene, cujas nascentes estão localizadas no entorno dos diversos agroecossistemas. Na observação direta realizada durante as visitas a campo, foi detectado que os agroecossistemas utilizam tecnologia convencional (insumos químicos), podendo ocasionar contaminação da água.

#### 4.2.1.3 Uso e conservação da terra

A utilização de insumos químicos, o destino dos resíduos tóxicos, a cobertura do solo, a degradação da mata nativa, a prática de pousio e a rotação de culturas foram identificados como os aspectos de maior relevância, necessitando de avaliação mais detalhada na pesquisa.

O uso indiscriminado de insumos químicos na agricultura moderna é considerado uma fonte poluidora, oferecendo riscos ambientais, como, por exemplo, a contaminação de solo e de águas superficiais e subterrâneas. Nas visitas *in loco*, nos diversos agroecossistemas, foi possível identificar que o fornecimento dos insumos químicos é realizado pelo comprador do abacaxi sem a garantia da apresentação de uma receita agrônômica prescrita por um profissional qualificado.

Outro aspecto impactante com alta incidência na realidade dos agroecossistemas é o descarte inadequado das embalagens dos insumos químicos, pois estas são abandonadas no meio da plantação.

No município de Touros, a perda da vegetação nativa é proveniente do desmatamento indiscriminado e das queimadas, práticas comuns no preparo da terra para a agricultura. Esses fatores têm contribuído para a destruição da cobertura vegetal e da biodiversidade, comprometendo a manutenção da fauna silvestre, dos recursos hídricos naturais, a qualidade da água, o equilíbrio do clima e do solo (erosão e empobrecimento do solo), afetando os rios e barragens com os assoreamentos (BRASIL, 2011).

É possível constatar que a cobertura vegetal nativa foi retirada ao longo dos anos, possivelmente devido à vasta concentração de minifúndios existentes na região. Na pesquisa realizada, os maiores agroecossistemas têm em torno de 40 ha. Ainda vale ressaltar a existência de uma grande concentração de pequenos produtores rurais dependentes da agricultura para o sustento de sua família, o que os leva a explorar ao máximo a terra. Na localização dos agroecossistemas, é possível visualizar uma pequena área de vegetação nativa ainda predominante, cerca de uns 10 ha.

Ainda em relação ao uso e à conservação da terra, ocorrem as práticas de pousio, rotação e consorciação de culturas, porém as duas últimas vêm sendo adotadas, preferencialmente, nos agroecossistemas que utilizam técnicas de irrigação, enquanto o pousio é mais frequente nos agroecossistemas sob a condição de sequeiro. De acordo com os agricultores, estando o solo irrigado torna-se mais favorável a outras culturas agrícolas. No caso específico da pesquisa, os agricultores que utilizam técnicas de irrigação vêm adotando a consorciação com o feijão e com a macaxeira.

#### **4.2.2 Dimensão Econômica**

Entre os agroecossistemas, nota-se a adoção de práticas baseadas nas técnicas da agricultura convencional, objetivando o aumento da produção. Nos últimos anos, o cultivo do abacaxi vem se destacando na região, sendo responsável por um monocultivo predominante nos agroecossistemas de base familiar. Entre os agricultores familiares, a dimensão econômica exerce uma importante influência, se não a de maior destaque, na opção pelo cultivo do abacaxi e na decisão de realizar novos investimentos com vistas ao incremento do cultivo.

Os avanços do cultivo se devem ao crescimento da competição nos mercados. Inicialmente, todos os agroecossistemas cultivavam o abacaxi sob a condição de sequeiro, no entanto alguns vêm empregando técnicas de irrigação, com a perspectiva de aumento da produtividade, garantia da qualidade dos frutos e valorização do produto. A irrigação adotada pelos agricultores oportuniza o deslocamento das colheitas para o período das entressafas, com melhores preços para o produto. No caso dos agroecossistemas de base familiar participantes da pesquisa, 38% optaram por técnicas de irrigação e 62% permanecem na condição de sequeiro.

Os aspectos econômicos são determinantes nas decisões dos agricultores familiares: se continuarão investindo na atividade predominante, se adotarão novas tecnologias, se ampliarão a produtividade do trabalho e a capacidade de gerar emprego e riqueza e se buscarão eficiência na administração dos recursos.

Para definir os indicadores de sustentabilidade da dimensão econômica com precisão e coerência, é necessário identificar os pontos críticos que afetam os agroecossistemas familiares. A partir do relato dos que fazem, efetivamente, o desenvolvimento da economia na região, as famílias agricultoras e os praticantes da agricultura familiar, fica claro que os recursos financeiros e as formas de acesso a terra são determinantes da dimensão

econômica. Para eles, em torno da propriedade e com recursos financeiros é possível construir os mecanismos da produção e identificar, na prática, o que realmente é aplicável ao ambiente, utilizando-se métodos e conhecimentos adquiridos com o tempo, informalmente.

#### 4.2.2.1 Recursos financeiros

Numa escala de 1 a 3, foi possível identificar como mais significativos, entre os aspectos da dimensão econômica: a baixa rentabilidade do cultivo, o acesso ao crédito, os canais permanentes de comercialização e a contratação de mão de obra. Nos relatos apresentados pelos agricultores não detentores da posse da terra de forma regulamentada, a impossibilidade de acesso ao crédito foi apontada como um dos principais obstáculos para avançar no crescimento e desenvolvimento da produção. A implementação de técnicas de irrigação em alguns agroecossistemas aconteceu com recursos próprios, considerando-se ser de extrema importância para os avanços na produtividade e a obtenção de melhores preços para o produto. Em relação à autonomia financeira, os agricultores ressaltam que, com o cultivo do abacaxi, desenvolveram uma autossuficiência econômica que garante uma melhor qualidade de vida e sustentabilidade econômica para suas famílias no meio rural.

Os entrevistados demonstraram interesse no desenvolvimento local, em sua maioria atribuindo grau máximo ao indicador ativação da economia local e regional. Por sua vez, o indicador percentual do consumo produzido na propriedade também pode explicar isso, uma vez que, ao receber pouca consideração, fica comprovado que a agricultura familiar deixou de ser vista apenas como agricultura de subsistência, ou seja, de consumo interno. Para os agricultores, ela contribui para o crescimento local, gerando riqueza, com a comercialização da produção, especialmente do abacaxi, cultivo preponderante nos agroecossistemas.

Dentre os problemas apresentados, destacou-se, com grande incidência, a dificuldade com os canais de comercialização, notadamente o baixo preço estabelecido pelos compradores e a dificuldade de recebimento do pagamento, bem como o preço dos insumos químicos e a dependência do fornecedor, uma vez que o comprador do abacaxi é a mesma pessoa que fornece os insumos. Assim, no decorrer das entrevistas, foi possível constatar que esses problemas refletem na realidade da agricultura convencional. Porém existe a insatisfação de alguns agricultores diante da situação, mas, para outros, parece ser confortável saber que “alguém me deve, mas um dia me pagará”. O importante, para alguns, é a situação superavitária em que se encontram.

#### 4.2.2.2 Formas de acesso a terra

No tocante as formas de acesso a terra, o tipo de posse, a produtividade da atividade agrícola predominante e a produção de subsistência foram destacados com um grau máximo. Nos relatos dos agricultores, a propriedade e o tamanho do agroecossistema foram indicadores que receberam grau máximo de cerca de 75% dos entrevistados. Aliados a esses

fatores, são destacados: produtividade (quantidade/hectare), capacidade de gerar emprego, ocupação e riqueza e produtividade econômica.

Observa-se, ainda, que aspectos como número de benfeitorias produtivas, quantidade de financiamentos, análise do grau de endividamento e utilização de linhas de crédito têm relevância para a maioria dos produtores. No entanto a maior parte demonstra insatisfação por não ter acesso a linhas de crédito e ressalta a carência de ações intermediárias de cunho assistencial.

Na realidade local, os agroecossistemas com área em torno de 40 ha. são considerados grandes e, se a localização for bem próxima do rio, haverá maior facilidade no processo de irrigação, valorizando a terra.

Além disso, outro dado que chamou a atenção diz respeito aos meios de produção: não existe uma preocupação com formas de redução dos gastos com energia não renovável, consumo de água, especialmente nos agroecossistemas irrigados. E insumos externos e redução das externalidades negativas, que implicam custos para a recuperação do agroecossistema, e de caráter especulativo para o manejo sustentável, receberam, em geral, pouco destaque. Apenas os agricultores que utilizam técnicas de irrigação demonstraram preocupação com o consumo de energia elevado na irrigação, mas afirmaram que costumam ligar as bombas de irrigação no turno noturno, quando a tarifa tem uma redução de 75%. Comentaram o maior consumo de insumos químicos e fertilizantes na produção, que eleva o custo do produto. No que se refere ao consumo de água, dizem que a localização deles é boa, por estarem próximos à nascente do rio, e os que têm poços relatam apenas os custos com o investimento inicial dos equipamentos para irrigação, sem acrescentar nenhum comentário sobre o consumo excessivo da água.

#### **4.2.3 Dimensão Social**

Na dimensão social, os pontos críticos foram escolhidos após a identificação dos aspectos sociais mais valorizados pelos integrantes da pesquisa: qualidade de vida e organização e gestão.

No contexto onde residem os agricultores com suas famílias, existe uma uniformidade no posicionamento dos participantes da pesquisa em torno do social. Os serviços de saúde, a escolaridade da família, a qualidade da moradia, os serviços de infraestrutura, os bens duráveis e a satisfação com a vida no campo receberam um grau de importância máxima, na escala de 1 a 3.

##### **4.2.3.1 Qualidade de vida**

Em relação aos serviços de saúde e educação, os agricultores relatam sua dificuldade de acesso. Para eles, o município de Touros oferece melhores condições nos serviços, no entanto eles são moradores de Pureza, eleitores desse município, portanto devem usufruir dos serviços aí disponibilizados. Segundo os relatos, quando se trata de agendamento de

consultas, pode-se conseguir-las em Touros; as de urgência só em Pureza. Relatam a ausência de médico: sistematicamente um médico dava atendimento na localidade, no entanto devido ao falecimento desse profissional há mais de dois anos, a comunidade Canabrava ficou sem assistência médica semanal.

Quanto aos serviços de educação, eles afirmam que as escolas do município de Touros não acolhem os moradores da comunidade Cana Brava e relatam que os que conseguem inserir-se nesse município não têm disponibilidade de transporte para a sede de Touros, mas apenas para a sede do município de Pureza. Apresentam, ainda, uma inquietação em torno da geração de renda proporcionada ao município de Touros e relatam que, na maioria das situações, contam com apoio técnico do Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Norte (EMATER - RN), da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) e dos bancos localizados no município de Touros. Entre os participantes da pesquisa, o nível de escolaridade é elevado – em alguns casos, têm graduação concluída – e é importante ressaltar a valorização da educação que eles demonstram.

No decorrer das idas a campo a pesquisadora pôde constatar as fragilidades existentes nos serviços de saúde. Também foi possível constatar a importância, na região, da educação que o *Campus* do IFRN – João Câmara possibilita à comunidade. Por meio de parcerias Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - IFRN, está sendo oferecido curso de pós-graduação *lato sensu* aos moradores da região, inclusive com a participação de alguns agricultores integrantes da pesquisa. O formato do curso permite o deslocamento dos professores até as comunidades onde residem os discentes.

A qualidade da moradia, para os agricultores e suas famílias, é motivo de contentamento, pois, conforme os depoimentos, até cerca de 15 anos atrás, as casas da comunidade eram, na maioria, de taipa, cobertas com palha; no entanto, após o início do cultivo do abacaxi, as condições das moradias foram se modificando, assim como foi tornando-se possível a construção de novas casas. Há relatos como este: “a minha casa e tudo o que tenho devo ao cultivo do abacaxi”.

No entanto, em alguns casos foi possível constatar precariedade nas condições de habitação e conforto, em especial no que diz respeito a saneamento, por exemplo, instalações sanitárias desaguando em cursos de água, fontes de água não protegidas, sistemas de abastecimento de água potável sem tratamento, deficiência dos espaços internos e localização precária.

O acesso a bens duráveis aparece com grande importância para os agricultores e suas famílias. A satisfação com que eles descrevem os bens que possuem demonstra a importância indireta que dão ao cultivo do abacaxi, associando diretamente a aquisição dos bens aos recursos financeiros adquiridos com a comercialização do fruto.

Apesar dos pontos críticos destacados anteriormente, a satisfação com a vida no campo é apontada pelos agricultores como muito importante. No entanto em torno de 50% deles ressaltam que não têm interesse em que os filhos continuem na mesma atividade.

## 4.2.3.2 Organização e gestão

Dentre os problemas enfrentados pelos agricultores, está a participação nas organizações – associações, cooperativas, sindicatos. Apesar de todos os integrantes da pesquisa participarem de direito da cooperativa, em sua maioria eles demonstram não reconhecer a importância da organização social e não acreditar nas transformações que podem emergir do fortalecimento – por exemplo, a comercialização dos produtos via cooperativa. Relatam a experiência de comercialização realizada pela cooperativa em anos anteriores e apontam problemas transcorridos então que merecem ser pesquisados de forma mais detalhada. Para muitos agricultores, a autogestão é a opção viável no momento atual.

Assim, durante as visitas realizadas foi possível identificar os seguintes pontos: os agricultores já comercializaram a produção via cooperativa, porém, no início de 2012, desistiram de comercializar, apesar da confiança mútua ainda existente entre eles. A necessidade de contornar os problemas com o comprador da produção e fornecedor dos insumos e a deficiência no autogerenciamento por parte dos agricultores, em relação à produção, envolvendo todo o processo – o cultivo, a comercialização e o investimento – são fatores que comprometem o crescimento sustentável dos agroecossistemas. Daí a necessidade de aprofundamento mais detalhado desse ponto crítico, por eles enfatizado como contornado momentaneamente, porém sem perceberem as implicações a médio e a longo prazo. No quadro 02 a seguir estão enumeradas as potencialidades e limitações agrupadas por atributos dos agroecossistemas familiares de cultivo do abacaxi.

**Quadro 02 – Potencialidades e limitações por atributos dos agroecossistemas familiares de cultivo do abacaxi em Touros (RN)**

ATRIBUTOS	POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES
<b>Produtividade</b>	Baixa rentabilidade Baixa contratação de mão de obra
<b>Estabilidade Resiliência Confiabilidade</b>	Desconhecimento científico em torno da conservação do solo Ausência de análises química, física e biológica do solo Falta de orientação técnica em relação ao tipo de adubação Condições de acesso à água Receio de contaminação de água e solo na região Ausência de preservação e recuperação da paisagem natural Descarte inadequado das embalagens insumos químico
<b>Adaptabilidade</b>	Uso de técnicas de irrigação Incremento no uso dos insumos químicos e fertilizantes Práticas de pousio, rotação e consorciação de culturas agrícolas
<b>Equidade</b>	Condições de habitação Infraestrutura sanitária e de transporte Acesso à saúde Acesso à educação Demanda de ações intermediárias de cunho assistencial.

ATRIBUTOS	POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES
<b>Autogestão</b>	Canais permanentes de comercialização Acesso ao crédito Falta de apoio técnico e logístico Ausência de integração entre os participantes da cooperativa

Fonte: Pesquisa de campo realizada nos anos de 2011 e 2012

## 5 CONCLUSÕES

A realização do primeiro ciclo de avaliação proposto pelo *MESMIS* nos agroecossistemas de base familiar do cultivo do abacaxi retrata a realidade vigente, dentro de uma periodicidade de 24 meses, entre os anos agrícolas de 2011-2012. No caso específico do presente artigo, foram sistematizadas as duas primeiras etapas percorridas do *MESMIS*: inicialmente, a determinação e a caracterização dos agroecossistemas, seguidas da identificação dos pontos críticos. Nesse sentido, com base nas informações identificamos uma grande incidência de agroecossistemas de base familiar do cultivo do abacaxi apresentando potencialidades e limitações, numa perspectiva de desenvolvimento rural sustentável.

A realização da primeira e da segunda etapas do modelo identificou um forte monocultivo do abacaxi, em agroecossistemas com pequena extensão de área, variando de 10 ha. a 40ha., o que gera, em muitos casos, o uso intensivo da terra. Para os agricultores, uma unidade de produção com área de 40 ha. é considerada grande.

Todos os agroecossistemas são de base familiar, e os agricultores consideram que o cultivo do abacaxi vem sendo responsável pelas transformações ocorridas na localidade onde residem. Justificam essa avaliação apontando a melhoria das condições de moradia, o acesso a bens tangíveis e o interesse em investimentos de técnicas de irrigação dos que ainda cultivam sob a condição de sequeiro, pois, segundo eles, isso ampliaria a capacidade produtiva e a capacidade de geração de emprego e renda. Além da autonomia financeira, os agricultores ressaltam que, por meio do cultivo do abacaxi, desenvolveram uma autossuficiência econômica que garante uma melhor qualidade de vida e a sustentabilidade econômica de suas famílias no meio rural.

Os agroecossistemas adotam o modelo convencional de produção agrícola da revolução verde. No entanto, como alertam Conway & Barbier (1990) e Conway (1997), a prioridade no uso de insumos químicos, o aumento do uso de energia – específico nos agroecossistemas sob técnicas de irrigação –, a especialização da produção agrícola – no caso, a predominância do monocultivo do abacaxi –, o interesse pelo aumento da produtividade expresso pelos agricultores praticantes do cultivo sob técnicas de irrigação, bem como os ganhos de produtividade física à custa de uma crescente artificialização dos agroecossistemas podem colocar em risco a produtividade agrícola a médio e a longo prazo.

Dentre os problemas identificados, estão as dificuldades com os canais de comercialização, destacando-se o baixo preço estabelecido pelos compradores e a dificuldade de recebimento do pagamento, e o preço dos insumos químicos e a dependência do

fornecedor, uma vez que o comprador do abacaxi é a mesma pessoa que fornece os insumos.

No tocante à dimensão ambiental, o desconhecimento científico em torno da conservação do solo, a ausência de análises química, física e biológica do solo, a falta de orientação técnica em relação ao tipo de adubação e as condições de acesso à água refletem a necessidade de apoio. Aspectos como receio de contaminação de água e solo na região devido ao uso excessivo de agrotóxicos e ausência de preservação e recuperação da paisagem natural demonstram uma visão sobre os atributos da sustentabilidade. Convém salientar que os agroecossistemas adotam o modelo de agricultura convencional, porém suas opiniões revelam necessidade de apoio institucional e técnico para orientá-los dentro de um modelo agroecológico, demonstrando que, apesar de leigos, eles são sensíveis às questões ambientais.

Os agricultores apontam dificuldades acerca da qualidade de vida e da organização e gestão. A condição de residirem no município de Pureza e seus agroecossistemas estarem localizados em Touros dificulta o acesso a educação, a saúde, bem como gera a impossibilidade de melhorias da infraestrutura na comunidade Cana Brava. Relatam, ainda, uma inquietação sobre a geração de renda proporcionada ao município de Touros e que, na maioria das situações, contam com apoio técnico da EMATER, da EMPARN e dos bancos localizados no município de Touros.

Nos relatos, fica explícita a satisfação com as condições das moradias, porém, em alguns casos, foi possível constatar precariedade nas condições de habitação e conforto, em especial com relação a saneamento – fontes de água não protegidas, sistemas de abastecimento de água potável sem tratamento, deficiência dos espaços internos e localização precária.

Dentre os problemas enfrentados pelos agricultores, está a participação nas organizações – associações, cooperativas, sindicatos. Apesar de todos os integrantes da pesquisa participarem de direito da cooperativa, em sua maioria eles demonstram não reconhecer a importância da organização social e não acreditar nas transformações que podem emergir das ações executadas por meio da cooperativa, como a comercialização dos produtos. Relatam a experiência de comercialização realizada pela cooperativa em anos anteriores e apresentam problemas nesse sentido que merecem ser pesquisados de forma mais detalhada. Para muitos deles, a autogestão é a opção viável no momento atual.

Em síntese, os agroecossistemas apresentam potencialidades e limitações, sendo que estas podem ser contornadas, por meio da integração equilibrada das possibilidades locais de melhorias existentes. Entre essas possibilidades, merecem destaque: a implementação de uma consciência ecológica, via intensificação verde, seguindo uma lógica que obedeça essencialmente a estímulos de mercado, minimizando-se os riscos de aumentar as desigualdades sociais e a degradação de recursos naturais não renováveis, bem como a busca imediata de retomar a credibilidade da cooperativa e, a partir da atuação desta, o fortalecimento da economia local.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. G.; FERNANDES, G. B. **Sustentabilidad económica de un sistema familiar en una región semiárida de Brasil**. In: ASTIER, Marta e HOLLANDS, John (org.). *Sustentabilidad y Campesinado: seis experiencias agroecológicas en latinoamerica*. México: Mundi-Prensa, p. 121-160, 2005.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 2001.
- BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Brasília: Plano Editora, 2002.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria de Desenvolvimento Territorial. **Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável do Mato Grande**. Disponível em: [sit.mda.gov.br/biblioteca\\_virtual/ptdrs/ptdrs\\_territorio055.pdt](http://sit.mda.gov.br/biblioteca_virtual/ptdrs/ptdrs_territorio055.pdt) . Acesso em: 12 mai. 2011.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretária de Recursos Hídricos. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca – PAN Brasil**. Brasília, DF, 2004. 213p.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção Agrícola Municipal. 2010**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em : 10 mai. 2011.
- BUTTEL, F.H. Transiciones agroecológicas en el siglo XX: análisis preliminar. **Agricultura y Sociedad**, n. 74, jan./mar. 1995.
- CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre, v. 3, n.2, p.13-16, abr./jun.2002.
- CASSEL, G. Um novo modelo de desenvolvimento rural. **Folha de São Paulo**, 11 de outubro de 2009.
- CONWAY, G. **The doubly green revolution: food for all in the twenty-first century**. London: Penguin Books, 1997.
- CONWAY, G. R. & BARBIER, E. D. **After the green revolution: sustainable agriculture for development**. London: Earthscan, 1990.
- CORRÊA, I. V. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas-RS: UFPel-Universidade Federal de Pelotas, 2007. 89 p. (Dissertação de Mestrado).

COSTA, A. A. V. M. R. Agricultura sustentável I: Conceitos. **Rev. de Ciências Agrárias**, dez. 2010, vol.33, nº. 2, p.61-74.

CUNHA, T. J. F.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, M. S. L. da; PETRERE, V. G.; SÁ, I. B. ; OLIVEIRA NETO, M. B. de CAVALCANTI, A.C. **Solos do Submédio do Vale do São Francisco: potencialidades e limitações para uso agrícola**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2008.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**, São Paulo: Livros da Terra, 1996.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In. BAUER, W. B.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2003. p. 64-89.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. São Paulo: 1987.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000.

\_\_\_\_\_. Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. In: GLIESSMAN, S. R. (ed.). **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York : Springer-Verlag. p. 366-399. 1990

GUZMÁN, E.S. Origem, evolução e perspectivas do desenvolvimento sustentável. In: ALMEIDA, J., NAVARRO, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p.19-32, 1998.

HESPANHOL R. A. de M. Perspectivas da agricultura sustentável no Brasil. **Confins** [En ligne], 2 | 2008, mis en ligne le 13 mars 2008, consulté le 11 juillet 2011. URL: <http://confins.revues.org/2353>.

LUIZ, J. M; RIBEIRO, F.F. desenvolvimento rural sustentável em territórios do Rio Grande do Norte: uma análise multidimensional. Sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural. SOBER 47º. **Anais Congresso**. 2009. Porto Alegre (RS).

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agrossistemas**. Rio Grande do Sul, Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 130p. (Dissertação de mestrado).

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

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

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi-Prensa, 2000. 109p.

PEREIRA, V. S. **Indicadores de sustentabilidade do agroecossistema arroz orgânico na bacia do Araranguá**. Santa Catarina. 2008. 201p. (Dissertação Mestrado).

RIBEIRO, M. R.; SAMPAIO, E. V. S. B.; GALINDO, I. C. L. Os solos e o processo de desertificação no Semiárido brasileiro. **Tópicos em ciência do solo**, Viçosa, MG, n.6, p.319-412, 2009.

SILVA, L. M. S. **Impactos do crédito produtivo nas noções locais de sustentabilidade em agroecossistemas familiares no território sudeste do Pará**. 2008. 205p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal).

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1999.

VALDES, A.; WAGNER, E.; MARZALL, I.; MORELLI, J.; PEREIRA, L. P. ; AZEVEDO, L. G. T. **Impactos e externalidades sociais da irrigação no semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Banco Mundial, 2004. 115 p.

VERONA, Luiz Augusto Ferreira. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. 192p. Pelotas (RS).Tese (Doutorado).