



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

**YURI LOPES SILVA**

**O COMPONENTE ANIMAL EM AGROECOSSISTEMAS TRABALHADOS PELO  
PROJETO SUSTENTARE NA COMUNIDADE SÍTIO AREIAS, SOBRAL - CE.**

**FORTALEZA  
2015**

**YURI LOPES SILVA**

**O COMPONENTE ANIMAL EM AGROECOSSISTEMAS TRABALHADOS PELO  
PROJETO SUSTENTARE NA COMUNIDADE SÍTIO AREIAS, SOBRAL - CE.**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho.

Co-Orientador: Prof. Dr. Guillermo Gamarra - Rojas

**FORTALEZA**

**2015**

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

- 
- S584c      Silva, Yuri Lopes.  
              O componente animal em agroecossistemas trabalhados pelo Projeto Sustentare na comunidade Sítio Areias, Sobral - CE / Yuri Lopes Silva. – 2015.  
              124 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, 2015.  
              Área de concentração: Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.  
              Orientação: Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho.  
              Coorientação: Prof. Dr. Guillermo Gamarra - Rojas.
1. Agricultura familiar. 2. Região semiárida. 3. Pecuária. I. Título.
- 

CDD 363.7

YURI LOPES SILVA

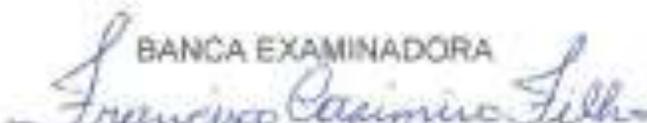
O COMPONENTE ANIMAL EM AGROECOSSISTEMAS TRABALHADOS  
PELO PROJETO SUSTENTARE NA COMUNIDADE SÍTIO AREIAS,  
SOBRAL - CE.

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho.  
Co-Orientador: Prof. Dr. Guillermo Gamarra - Rojas

Aprovado em: 02/02/2015

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho (Orientador)

Universidade Federal do Ceará (UFC)



Dr. Francisco Eden Paiva Fernandes

EMBRAPA Caprinos e Ovinos

  
Prof(a). Dr(a). Cellyneude de Souza Fernandes

Faculdade Luciano Feijão

A toda minha família e amigos.

Aos idealizadores do Projeto Sustentare e aos agricultores das comunidades beneficiadas.

Aos agricultores da Comunidade Sítio Areias/Boqueirão

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Francisco e Mara pelo esforço contínuo em não me deixar esmorecer, por me apoiar nos meus estudos, por me ensinarem a ter dignidade e terem me dado a melhor educação possível, apesar das dificuldades.

À minha irmã Marina pelo apoio ao meu trabalho e pela grande ajuda que me deu com as despesas no transporte em decorrência das minhas idas a Sobral.

À tia Ledinha pelos ensinamentos de vida, proteção de mãe e conselhos que me engrandecem e nunca me fazem desistir.

À Edvânia, que me deu força no decorrer da minha caminhada e que teve paciência perante minha ausência por vários momentos. Apesar de tudo, agradeço pela amizade e por saber que posso contar com você.

Ao Marquinhos por me acolher por vários dias quando tive que ir à Sobral.

À Embrapa Caprinos e Ovinos pela autorização em utilizar suas instalações.

À minha turma de graduação, em especial à Kassia, à Rafinha, à Leane, à Rebeca, ao Roberto, ao Gilson e à Taciane. Agradeço a amizade, o companheirismo, as gargalhadas, as conversas, os conselhos, as discussões e tudo aquilo que nos faz ficar mais próximos, apesar de termos seguido rumos bem diferentes.

À minha turma do PRODEMA, principalmente à Carla, pela amizade, pela troca de ideias e por debater temas que envolvem a agricultura familiar. Mas através da convivência com o Alison, com o Raul, com o Marteen, com a Ceiça, com a Patrícia, com o Andrey, com o Jânio, com a Marta, com a Tehmeed, com o Rafael, com a Ana Maria e com a Luciana eu pude entender a real compreensão de interdisciplinaridade.

A todos os professores que compõem o PRODEMA, pela sabedoria acumulada por anos de experiência e pela capacidade de transmitir esse conhecimento. Também quero deixar meus agradecimentos à secretária do Programa, Sônia, por atender minhas solicitações quando precisei.

Ao professor Guillermo, que me estendeu a mão desde a graduação, que sempre esteve disposto em me ajudar e que acreditou na minha capacidade. Agradeço também pela paciência que teve, mesmo com toda minha teimosia, em me aconselhar nos momentos de dúvidas, nos problemas cotidianos e nos contratemplos da pesquisa, o que me proporcionou a oportunidade de aprender com suas experiências de vida e profissionais.

Ao professor Casimiro, que apesar de termos criado vínculos apenas na pós-graduação, não me deixou desamparado quando o solicitei por várias vezes.

À dois “anjos” que apareceram no meu caminho, chamados Éden e Jorge. Agradeço aos dois pela humanidade e simplicidade, pela capacidade de transmitirem o conhecimento com uma leveza que nos conforta e pela vontade constante de fazerem o bem, o que os tornam pessoas admiráveis. Agradeço também por me receberem de braços abertos e me mostrarem o quão é importante ter autonomia na vida, e o quão é possível transformar a realidade em um processo incansável de luta contra um sistema opressor. O Projeto Sustentare é o reflexo dos seres humanos que são.

À professora Celly, por transmitir seus ensinamentos com facilidade e simplicidade, pela colaboração, pela interação através do diálogo e da comunicação com os agricultores e pelo empenho nas atividades do Projeto Sustentare, o que nos ajudou a entender a importância da união do conhecimento científico com o tradicional.

À equipe de trabalho do Projeto Sustentare (Taize, Evilene, Polly, George e Rafael) pelos momentos agradáveis e descontraídos durante as atividades na Embrapa e nos agroecossistemas da comunidade Boqueirão, pelo aprendizado coletivo que tivemos e pela colaboração.

Aos protagonistas dessa história, que são os agricultores do Sítio Areias. Agradeço à Leuda, à Francisca, ao Tigurilo, à Cleone, à Regina, ao Raimundo, ao Dezo e à Nena pela acolhida, pelas pessoas de fibra que são, pelo envolvimento nesse trabalho e por me tratarem como um membro da família. Agradeço, também, pelo muito que aprendi com todos vocês, ensinamentos estes que serão levados para toda a vida.

"Não aceitem o habitual como coisa natural, pois em tempos de desordem sangrenta, de confusão organizada, de arbitrariedade consciente, de humanidade desumanizada, nada deve parecer impossível de mudar." (Bertolt Brecht)

## RESUMO

A sustentabilidade da produção animal em unidades familiares abrange conhecimentos agroecológicos capazes de superar os efeitos danosos de um manejo inadequado. Além disso, favorece a agrobiodiversidade, a segurança alimentar e a aquisição de renda, incluindo a atividade no processo de organização sócio econômica. Nessa perspectiva, o Projeto Sustentare propõe a ascensão de uma agricultura conservadora, estimulando a participação ativa dos atores sociais nas tomadas de decisões. Os objetivos do trabalho foram compreender a importância do componente animal para as famílias participantes do Projeto Sustentare na comunidade Sítio Areias; elaborar um documento sobre o panorama geral dos agroecossistemas que contemplam a atividade e avaliar a importância do subsistema de criação para o equilíbrio e funcionamento dos ecossistemas agrícolas. A pesquisa teve caráter social com uma abordagem sistêmica e contou com ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo, além de uma entrevista semiestruturada; de um levantamento etnobotânico para a caracterização do Quintal Coletivo; de uma avaliação econômica e da análise da sustentabilidade por meio de atributos sistêmicos. A agricultura familiar no Sítio Areias ocupa essencialmente minifúndios de 0,2 a 16,0 ha. A criação exibe uma aparente relação entre a área disponível e a diversidade de espécies animais manejadas. O produto dessa diversidade de criações se apresenta com três finalidades hierarquicamente estruturadas, iniciando com o consumo, seguido da comercialização e da doação ou partilha. A bovinocultura, não é mais uma opção viável entre os camponeses do Sítio Areias. A avicultura está mais generalizada entre as famílias, tendo como principal propósito atender o autoconsumo, mas apresenta elevado potencial de geração de renda monetária distribuída ao longo do ano. A suinocultura tem demonstrado a sua relevância na manutenção da situação financeira da família dedicada a essa atividade, mas precisa superar dificuldades como o precário manejo sanitário. A caprinocultura evoluiu na comunidade com a chegada do Projeto Cabra Nossa de Cada Dia, mas não cumpre mais o papel social de fornecer o leite diário para o desenvolvimento infantil. No Sítio Areias, o Projeto Sustentare vem inovando com uma estratégia que busca comunicar e até integrar, de forma sistêmica, diferentes agroecossistemas que, usualmente, são manejados de forma independente por diferentes núcleos familiares. Assim, desafia a abordagem centrada nos agroecossistemas familiares e recoloca a questão do trabalho coletivo, para além da perspectiva ideológica.

**Palavras-chave:** Análise de agroecossistemas. Agricultura familiar. Sistemas de criação. Semiárido brasileiro. Atributos sistêmicos

## ABSTRACT

Sustainability of livestock farming in family units covers agroecological knowledge capable of overcoming the harmful effects of inadequate management. Also, it promotes agricultural biodiversity, food security and the acquisition of income. In this perspective, the Sustentare Project proposes the rise of a conservative agriculture, encouraging the active participation of stakeholders in decision-making. The objectives were to understand the importance of livestock for the families participating in the Sustentare Project at Sitio Areias community; prepare a document on the overview of agroecosystems that include the activity and evaluate the importance of the livestock subsystem for balance and functioning of agroecosystems. The survey had a social character with a systems approach and relied on the Participatory Rural Appraisal tools, plus a semi-structured interview; an ethnobotanical survey to characterize the Collective Yard; an economic assessment and analysis of sustainability through systemic attributes. Family farms in Sitio Areias essentially occupy smallholdings of 0.2 to 16.0 ha. Livestock exhibits an apparent relationship between the available area and managed diversity of animal species. The product of this diversity of livestock appears with three hierarchically structured purposes, starting with the consumption, followed by marketing and donating or sharing. Cattle's rising is no longer a viable option among the peasants of Sitio Areias. The poultry industry is more widespread among the families and its main purpose is to meet the self-consumption, but has a high potential of monetary income generation distributed throughout the year. The pig husbandry has demonstrated its importance in maintaining the financial position of the family dedicated to this activity, but needs to overcome difficulties such as poor sanitary management. Goat breeding has evolved in the community with the arrival of the Cabra Nossa de Cada Dia Project but does not meet any more the social role of providing daily milk to children's development. At Sitio Areias the Sustentare Project has been innovating with a strategy that seeks to communicate and to integrate, in a systemic way, several agroecosystems that usually are handled independently by different households. Thus, it challenges the approach centered in family agroecosystems and places the question of collective work, beyond the ideological perspective.

**Keywords:** Agroecosystems analysis. Family farming. Livestock production systems. Semiarid Region of Brazil. Systemic attribute.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
<b>2.1 A pecuária na agricultura familiar do Nordeste</b> .....	14
<b>2.2 Pecuária, convivência com o semiárido e recursos hídricos</b> .....	16
<b>2.3 A avicultura caipira</b> .....	18
<b>2.4 A suinocultura na Agricultura Familiar do Nordeste</b> .....	20
<b>2.5 A caprinocultura no semiárido nordestino</b> .....	20
<b>2.6 A visão sistêmica para a compreensão de agroecossistemas</b> .....	21
2.6.1 <i>A Teoria Geral dos Sistemas</i> .....	21
2.6.2 <i>A Teoria dos Sistemas Agrários</i> .....	23
2.6.3 <i>Os agroecossistemas</i> .....	26
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	28
<b>3.1 Período da pesquisa, escolha e descrição da área de estudo</b> .....	28
<b>3.2 A natureza da pesquisa</b> .....	33
<b>3.3 Etapas e instrumentos usados para a coleta de dados nos agroecossistemas</b> .....	35
3.3.1 <i>Apresentação das intenções da pesquisa, compreensão do contexto da comunidade e importância da pecuária para as famílias envolvidas</i> .....	35
3.3.2 <i>Resgate histórico</i> .....	36
3.3.3 <i>Construção do mapa pecuário</i> .....	36
3.3.4 <i>Caminhadas transversais</i> .....	37
3.3.5 <i>Construção de fluxogramas</i> .....	39
3.3.6 <i>Construção dos calendários sazonais</i> .....	40
3.3.7 <i>Rotina diária</i> .....	40
3.3.8 <i>Levantamento etnobotânico do Quintal Coletivo</i> .....	40
3.3.9 <i>Caracterização da morfologia das cabras do Quintal do Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD)</i> .....	41
<b>3.4 Avaliação econômica da avicultura e da suinocultura</b> .....	41
<b>3.5 Análise da sustentabilidade dos Agroecossistemas</b> .....	43
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	45
<b>4.1 Características da pecuária no Território da Cidadania de Sobral</b> .....	45
<b>4.2 Características da pecuária no município de Sobral</b> .....	47

<b>4.3 A pecuária da agricultura familiar no Sítio Areias .....</b>	<b>50</b>
<b>4.4 Propostas de desenvolvimento local e políticas que beneficiam a produção animal no Sítio Areias .....</b>	<b>53</b>
4.4.1 <i>O Projeto Cabra Nossa de Cada Dia – PCNCD.....</i>	<i>53</i>
4.4.2 <i>Projeto Sustentare.....</i>	<i>55</i>
4.4.3 <i>Cáritas e as Casas de Sementes.....</i>	<i>57</i>
4.4.4 <i>Programa Brasil Sem Miséria – BSM.....</i>	<i>58</i>
<b>4.5 OS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS .....</b>	<b>59</b>
4.5.1 <i>Quintal Coletivo .....</i>	<i>59</i>
4.5.2 <i>Quintal do Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD).....</i>	<i>79</i>
4.5.3 <i>Quintal de Suinocultura.....</i>	<i>99</i>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>108</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>118</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>123</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pecuária é uma das atividades de maior relevância para o semiárido brasileiro, pois gera emprego, renda e contribui com a segurança alimentar das famílias (LIMA, 2006). Carne, ovos, leite e derivados, juntamente com os produtos vegetais, tem a capacidade de satisfazer as exigências nutricionais do ser humano, tendo em vista que são fontes de lipídios, proteínas e carboidratos (TORRES *et. al.*, 2000).

Em países em desenvolvimento, a produção animal se destaca não somente no tocante à segurança alimentar, mas também como força de tração, transporte, produção de adubo e fibra (CHEDLY; LEE, 2000).

Assim, os sistemas de produção animal se caracterizam por um conjunto de elementos referentes às criações, que são fundamentais para o funcionamento de uma determinada comunidade rural (SILVA, 2012). Elementos estes que envolvem a capacidade de produção, o manejo, os benefícios sociais e até mesmo a sobrevivência das famílias em situações como as secas periódicas que acometem o Nordeste do Brasil (SILVA, 2012).

Embora, ao longo do tempo, essa atividade contemple ações fundamentadas na perspectiva do desenvolvimento sustentável do semiárido (ANDRADE *et. al.*, 2006), a mesma apresenta limitações na comercialização para a geração de renda.

Para Tosetto *et. al.*, (2013) isso se deve ao fato de, em agroecossistemas de base familiar, haver dificuldades no tocante ao manejo, alta dependência de insumos externos e baixa integração dos animais às dinâmicas naturais, o que faz com que muitos acreditem na inviabilidade dos sistemas de produção que englobam esse componente.

No território de Sobral e no próprio município, os sistemas de criação são amplamente difundidos na agricultura familiar. Porém, os mesmos, de um modo geral, são pautados em métodos convencionas que incluem fortes queimadas, desmatamentos e sobrepastejo (PTDRS, 2011; IPECE, 2013, 2014).

Dentro desse contexto se encontra a comunidade rural Sítio Areias, que com a atuação do Projeto Sustentare passa por vários processos de transformação social, econômica e ambiental, no qual a pecuária também é contemplada. No entanto, a dinâmica de trabalho das famílias difere, tendo em vista que há agricultores

com forte adesão ao modo tradicional de manejo dos recursos, enquanto a minoria busca desenvolver uma agropecuária conservadora através da gestão para a autonomia, que tem como premissa o fortalecimento das atividades agrícolas em sintonia com as metodologias participativas, nas quais os agricultores são protagonistas.

Desse modo, o presente trabalho teve o objetivo de compreender a importância do componente animal para as famílias participantes do Projeto Sustentare na comunidade Sítio Areias, elaborar um documento sobre o panorama geral dos agroecossistemas que contemplam a atividade e avaliar a importância do subsistema de criação para o equilíbrio e funcionamento dos ecossistemas agrícolas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A pecuária na agricultura familiar do Nordeste

A pecuária, no contexto da Agricultura Familiar Nordestina, se caracteriza como uma atividade de baixa tecnologia, sendo a bovinocultura a criação mais proeminente (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

Porém, o modelo de exploração misto (bovinos, ovinos e caprinos) em regime extensivo e na condição de sobrepastejo, sendo a caatinga a principal fonte de alimento dos rebanhos, ocupa 90% das propriedades (ARAÚJO FILHO, 2013).

Assim, a forte pressão de pastejo sobre a composição florística e sobre o solo tem provocado considerável compactação do mesmo e degradação da vegetação, fatores determinantes para o processo de desertificação (ANDRADE *et.al.*, 2006).

Além disso, os ecossistemas da caatinga estão bastante alterados devido a substituição de espécies nativas por cultivos e pastagens (ANDRADE *et.al.*, 2006). O desmatamento e as queimadas provocam intensa destruição da cobertura vegetal e da fauna silvestre, além de comprometer a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo (ANDRADE *et.al.*, 2006).

Diante dessa realidade, a pecuária na Agricultura Familiar Nordestina tem menor produtividade por área em relação à média nacional (GUANZIROLI *et.al.*, 2014). Isso é devido às limitações de solo, que são rasos e às precipitações com elevada variabilidade de distribuição, o que faz com que o crescimento e o desenvolvimento das plantas não ocorram de forma constante, colaborando para a baixa disponibilidade e qualidade da forragem (ANDRADE *et.al.*, 2006; ARAÚJO FILHO, 2013; GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

A referida atividade é menos significativa que os cultivos de culturas temporárias e permanentes, abrangendo os agricultores com extratos de renda mais baixa (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). Ressalta-se que esse grupo de agricultores produz quase a totalidade da pecuária de corte e de leite dentre os estabelecimentos familiares (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

A produção animal, em propriedades não familiares, é mais expressiva com 76,7%; 67,6% e 69,8% do Valor Bruto (VBP) para a produção de carne, de leite e de aves respectivamente (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). A única exceção é a suinocultura,

que na Agricultura Familiar chega a 77,8% do (VBP) contra apenas 21,4% das propriedades não familiares (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

Dos agricultores mais capitalizados, ou seja, os que possuem renda total superior a três vezes o valor do custo de oportunidade, o VBP para a produção animal envolve apenas 1,4% da pecuária de corte, 1,2% da pecuária leiteira, 4,8% dos suínos e 5,3% de aves e ovos (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). Já os agricultores menos capitalizados, ou seja, aqueles com renda total igual ou inferior a metade do valor do custo de oportunidade, o VBP abrange 19% da pecuária de corte, 29,6% da pecuária de leite, 62,5% da produção de suínos e 20,3% de aves e ovos (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

No entanto, houve avanços na produção de suínos e aves, principalmente no Maranhão e no Piauí, devido ao aumento da produção de grãos nos cerrados (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

A ovinocaprinocultura tem grande relevância na Agricultura Familiar para a produção de carne e de pele, além de colaborar com a diminuição do êxodo rural (ANDRADE *et. al.*, 2006; BARROSO; SOARES, 2009). Assim, tem-se que 91,6% dos estabelecimentos criam caprinos e 89,2% criam ovinos (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). Desse total, os agricultores menos capitalizados tem o maior efetivo de caprinos (45,4%) e de ovinos (40,4%) (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). No entanto, é preciso melhorar a eficiência dessa produção, tendo em vista que a baixa produtividade implica em baixa rentabilidade, sendo neste contexto que também se encaixa a caprinocultura leiteira, no qual a produção não chega a 1L/cabra/dia (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

Vende-se uma proporção elevada do estoque efetivo de caprinos, o que infere sobre a alta rotatividade do plantel (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). Porém, essa rotatividade é levemente superior na ovinocultura (GUANZIROLI *et. al.*, 2014). Nesta atividade ocorre intenso estoque de animais para consumo e venda, sendo a mesma extensiva e sem manejo adequado, porém, é a fonte de proteína animal mais disponível às famílias rurais (GUANZIROLI *et. al.*, 2014).

O desmatamento, as queimadas e a substituição da vegetação nativa por pastos herbáceos, bem como o cultivo continuado sem reposição dos nutrientes retirados provoca a perda rápida da fertilidade do solo, facilitando o processo de erosão, que é o fator mais preponderante da degradação do solo (PAN-BRASIL, 2005; PEREZ-MARÍN *et. al.*, 2012).

Para Bezerra *et. al.*, (2009), o elevado número de animais para uma reduzida quantidade de forragem altera o equilíbrio entre a ciclagem de nutrientes e o crescimento das plantas, tendo em vista que os nutrientes da forragem que não foi consumida pelos animais não se mantem no solo e não são reaproveitados pelas plantas forrageiras. Além disso, os autores alegam que o vigor das plantas, a capacidade de rebrotação e a produção de sementes ficam comprometidos.

Apesar disso, para Araújo Filho (2013), a pecuária ainda é a atividade que melhor absorve a incerteza climática e melhor se presta à fixação do homem à terra, tendo em vista a concentração dessa atividade em áreas de solos inadequadas ao cultivo, ou seja, lugares onde a agricultura é pouco rentável do ponto de vista econômico.

No período chuvoso, as forrageiras anuais tem rápido crescimento, curta duração do ciclo fenológico e considerável produção de fitomassa do extrato herbáceo, o que é favorável à produção de feno e silagem (ANDRADE *et.al.*, 2006).

## **2.2 Pecuária, convivência com o semiárido e recursos hídricos**

O Nordeste possui uma disponibilidade hídrica de 700 bilhões de m<sup>3</sup> (ARAÚJO *et. al.*, 2011). No entanto, apenas 24 bilhões de m<sup>3</sup> estão disponíveis para uso, pois o restante é perdido no processo de evapotranspiração e escoamento superficial (ARAÚJO *et. al.*, 2011).

O semiárido nordestino dispõe de uma pluviosidade média de 800 mm anuais (ARAÚJO *et. al.*, 2011). Trata-se de um dos semiáridos mais chuvosos do mundo, apesar das irregularidades das precipitações e períodos prolongados de seca (ARAÚJO *et. al.*, 2011).

Christofidis (2003) fornece um dado alarmante ao afirmar que na região Nordeste do Brasil encontram-se 14,7 milhões de pessoas sem acesso a redes de abastecimento de água potável, representando cerca de 48% dos “*sem acesso*” à água no país, fato que facilita o desinteresse da população rural em permanecer no campo.

Diante dessa conjuntura e sabendo que segundo Bondi (1989) e Andriguetto (2002) a cobertura da necessidade de água para os animais é proveniente da água de bebida, da água contida nos alimentos e da água metabólica, questiona-se de onde vem a água suficiente para garantir a produção animal no semiárido

brasileiro. Os recursos hídricos são contabilizados como insumos produtivos? A água indiretamente consumida para a produção é extraída de mananciais locais, mas as comunidades abastecidas por esses mananciais são recompensadas pela perda deste bem essencial?

A pecuária é importante para a manutenção dos agroecossistemas e colabora com a diversificação da produção. Assim, as tecnologias de convivência devem beneficiar o componente animal, de modo a garantir água suficiente para a sua dessedentação e produção de forragem.

A diminuição da possibilidade de cultivos quando há escassez hídrica, muitas vezes, é inevitável (ARAÚJO *et.al.*, 2011; ARAÚJO FILHO, 2013). Nesse caso, aumenta-se a probabilidade de as criações se sobressaírem, principalmente pequenos ruminantes, mais especificamente os caprinos, pois demandam menos água que os bovinos e que muitas culturas temporárias e permanentes (ARAÚJO *et.al.*, 2011). Além disso, aproveitam melhor o potencial forrageiro remanescente, bem como a serrapilheira. (ARAÚJO FILHO, 2013).

Animais de genética mais selecionada terão maior exigência no tocante a essa questão, sendo este um dos maiores motivos de se prezar pela rusticidade (ARAÚJO *et.al.*, 2011). Para Bondi (1989) e Andriguetto (2002) diferentes espécies demandam água de formas distintas. Além disso, os autores alertam que a ingestão aumenta de acordo com a idade, com as condições de alimentação, com a quantidade de alimentos ingeridos, com temperatura e com condições climáticas.

Dessa forma, em regiões áridas e semiáridas, devem-se valorizar tipos genéticos capazes de se adaptar ao ambiente seco e de aproveitar o potencial existente (NÓBREGA, 2011).

Água de boa qualidade e na quantidade certa, também deve ser fornecida aos animais para suprir suas necessidades e produzir alimentos de boa procedência para a humanidade, tendo em vista que segundo a FAO (2009) a pecuária representa 40% do valor mundial da produção agrícola, sendo a base dos meios de subsistência e de segurança alimentar de quase um bilhão de pessoas. Este documento mostra que a pecuária é um dos segmentos de crescimento mais rápido da economia agrícola, o que contribui com a diminuição da pobreza e da fome, pois nos casos em que a falta de oportunidades persiste deve-se manter os sistemas agropecuários ainda que em pequena escala.

Para Pardi *et. al.*, (1993) a carne, o leite e os ovos são fontes básicas de proteína, com elevado valor biológico para o desenvolvimento do ser humano, ao mesmo tempo em que é capaz de reduzir a subnutrição, o que se constitui em grave preocupação.

Diante desse contexto, faz-se necessário destacar a relação direta entre os sistemas de produção animal e a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis. Conforme Oliveira (2010):

A produção animal, em seus diversos segmentos e modalidades, guarda relação direta com a situação das bacias hidrográficas. Essa relação de interdependência pode ser abordada sob diversos aspectos, sendo que todos giram em torno da situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, antes e após sua utilização nas atividades inerentes a esse setor. A interdependência é expressa pela necessária disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequada para atendimento de todos os setores das cadeias produtivas relacionadas à produção animal e pelo expressivo potencial de gerar degradação ambiental que várias etapas dessas cadeias apresentam.

Assim, para que a pecuária seja compatível com a situação vigente do semiárido, faz-se primordial realizar o planejamento através da capacidade de suporte hídrica, que é a quantidade de água potável suficiente para atender a demanda dos animais de forma permanente (ARAÚJO *et. al.*, 2011 ).

O entendimento da interação entre os animais e o ambiente, da capacidade de adaptação das espécies e das raças exploradas para a tomada de decisões é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de manejo com a finalidade de maximizar as respostas produtivas (NÓBREGA *et.al.*, 2011). Dessa forma, o pleno conhecimento das variações diárias e sazonais das respostas fisiológicas permite a adoção de ajustes que promovam maior conforto aos animais e permitam uma produção pecuária de forma sustentável (NÓBREGA *et.al.*, 2011).

### **2.3 A avicultura caipira**

O desenvolvimento da avicultura caipira é fruto do desejo dos consumidores por produtos naturais, saudáveis e de sabor acentuado, permitindo o

retorno da atividade produtiva do conhecido “frango de quintal” (ARAÚJO; LOBO, 2007).

O frango caipira é conhecido pelo baixo teor de gordura, baixo nível de colesterol e elevado teor de proteína, o que faz com que o produto tenha boa aceitação no mercado, agregando valor à produção (ARAÚJO; LOBO, 2007).

No entanto, os sistemas de produção ainda sofrem com os baixos rendimentos, com a genética ruim e com a precariedade do manejo (ARAÚJO; LOBO, 2007). Alguns desafios devem ser superados para sanar o problema, como o investimento em alimentação de qualidade, em instalações funcionais, em equipamentos adequados, em controle sanitário, em melhoramento genético e, principalmente, em controle dos índices de produtividade, que muitas vezes é negligenciado por pequenos produtores e agricultores familiares (ALBUQUERQUE *et. al.*, 1998; ARAÚJO; LOBO, 2007).

Para Barbosa *et. al.* (2007), a criação de galinha caipira é mais do que uma possibilidade de aumento do padrão econômico de agricultores familiares, pois é um verdadeiro resgate de tradições, tendo em vista a capacidade dos animais em se adaptar aos mais diversos ecossistemas, possibilitando a integração das aves com outras atividades agrícolas. Além disso, pode-se considerar uma atividade agroecologicamente correta ao promover o uso racional dos recursos naturais.

Porém, Jalfim (2008) traz a necessidade de trabalhar elementos teórico-metodológicos, a partir da agroecologia, que facilitem a elaboração de estudos capazes de fortalecer o potencial da agricultura familiar em continuar e melhorar a avicultura caipira no semiárido. O mesmo autor parte do pressuposto de que a criação faz parte de agroecossistemas de grupos sociais que vivem um histórico de exclusão social, política e econômica, no qual a mulher se insere mais firmemente nesse contexto.

Com isso, o desenvolvimento da atividade só será possível se houver mais autonomia das mulheres nas decisões internas para o funcionamento dos agroecossistemas, já que são elas as maiores responsáveis pelo manejo cotidiano dos animais menores (JALFIM, 2008).

## **2.4 A suinocultura na Agricultura Familiar do Nordeste**

A suinocultura voltada ao consumo interno é bastante praticada pelas famílias do Nordeste em pequenas e médias propriedades, pois além de a carne ser boa fonte de proteína, a atividade ajuda a viabilizar a pequena propriedade e a diminuir o êxodo rural (SILVA FILHA *et. al.*, 2011).

No Nordeste brasileiro, a criação de suínos ocorre em pequenos rebanhos, mas apesar disso, são importantes para a diversificação dos agroecossistemas e para o aumento da renda familiar através da venda de leitões e de machos em terminação para o abate (SILVA FILHA *et. al.*, 2011).

Os animais criados em agroecossistemas familiares tem elevado e variado grau de mestiçagem, pois é esse tipo de animal que consegue se adaptar a sistemas de produção pouco tecnificados, a um manejo nutricional ainda precário e à condições climáticas adversas (SILVA FILHA, 2008).

Assim, torna-se importante realizar a busca por genótipos adaptados ao semiárido, com características produtivas e adaptativas próprias, o que só é possível por meio de um processo de seleção natural, de programas de melhoramento genético realistas com as condições ambientais, sociais e culturais da população rural e através de estratégias de utilização dos recursos genéticos autóctones para a manutenção do equilíbrio ecológico dos sistemas de produção familiares (SILVA FILHA, 2008).

## **2.5 A caprinocultura no semiárido nordestino**

O Nordeste conta com um rebanho caprino de 9,6 milhões de cabeças, o que corresponde a 93% do efetivo nacional (IBGE, 2006). Os estados da Bahia, Pernambuco e Piauí se destacam nessa atividade (IBGE, 2006).

A caprinocultura tem mais proeminência na Agricultura Familiar, com dois objetivos principais: corte e leite (GUIMARÃES *et.al.*, 2009). No entanto, a venda de animais em pé para compor outros rebanhos e o comércio de peles tem contribuído, também, para a geração de emprego, renda (MOREIRA; FILHO, 2011) e com o desenvolvimento local (GUIMARÃES *et.al.*, 2009; POMPONET, 2009).

A atividade é contemplada por mais de um milhão de estabelecimentos rurais (MOREIRA; FILHO, 2011). Isso se deve à capacidade de adaptação dos

animais a regiões com índices pluviométricos baixos e distribuição de chuvas irregulares (GUIMARÃES *et.al.*, 2009).

Porém, a cadeia produtiva ainda é incipiente e sofre acentuadas debilidades, devido à falta de visão objetiva do contexto econômico e das estratégias de valorização dos produtos, bem como da falta de organização dos produtores, do baixo nível de capacitação tecnológica condizente com as condições agroecológicas do semiárido, da falta de assistência técnica (MOREIRA; FILHO, 2011), e do baixo controle sanitário, que muito compromete o sucesso da caprinocultura (GUIMARÃES *et.al.*, 2009).

Para Pomponet (2009) a criação de caprinos ainda tem um caráter de subsistência. O mesmo autor aponta a necessidade de os produtores se profissionalizarem e conhecerem as tecnologias de convivência com o semiárido que beneficiariam a atividade, além de aperfeiçoar as estratégias de produção de forragem e conservação da mesma para épocas de estiagem.

Com esse enfoque, a caprinocultura permite a adaptação do homem e dos animais, proporcionando a produção de alimento para suprir as necessidades familiares, elevando a qualidade de vida e o bem estar, ao mesmo tempo em que é capaz de promover a conservação dos recursos naturais utilizados na produção (PEREIRA *et. al.*, 2010).

No que se refere à produção de leite, muitos produtores buscam melhorar o seu rebanho utilizando cruzamentos de raças nativas com raças especializadas (GUIMARÃES *et.al.*, 2009). Porém, os cruzamentos indiscriminados tem levado ao desaparecimento ou descaracterização das raças nativas, o que é indesejável (GUIMARÃES *et.al.*, 2009).

## **2.6 A visão sistêmica para a compreensão de agroecossistemas**

### *2.6.1 A Teoria Geral dos Sistemas*

Há muitas definições cabíveis para o termo “sistema”. Para Bertalanffy (1989) trata-se de um complexo de componentes em interação. Odum e Barret (2008) definem como um todo unificado em que as partes interagem ou são interdependentes. Já para Christofolletti (1999) é um conjunto de unidades interrelacionadas, no qual o grau de organização assume a função de um todo que é

maior que a soma de suas partes, sendo que a totalidade não atua isoladamente, mas dentro de um ambiente.

O entendimento de sistemas deve apresentar uma concepção específica: entender o homem e seu ambiente como parte de sistemas que interagem entre si (CHRISTOFOLETTI, 1999). Assim, busca-se uma visão holística para esta influência mútua a partir de múltiplas perspectivas (BERTALANFFY, 1989).

A ciência que estuda os sistemas, com tal ambição e com sua básica teoria dos sistemas, fornece uma linguagem geral com que põe conjuntamente várias áreas em uma comunicação interdisciplinar (BERTALANFFY, 1989; CHRISTOFOLETTI, 1999). Com isso, ela, automaticamente, conduz a uma ciência universal, isto é, junta várias disciplinas esparsas através de uma “lei de leis” aplicável a todas elas, integrando todo o conhecimento científico (BERTALANFFY, 1989; CHRISTOFOLETTI, 1999).

Por constituírem um conjunto ordenado de partes os sistemas requerem, para seu estudo, uma formulação especial da Metodologia Científica denominada Teoria Geral dos Sistemas, que se trata do conjunto de modelos, princípios e leis que se aplicam às totalidades, aos sistemas generalizados ou às suas subclasses, qualquer que seja seu tipo particular, a natureza dos elementos que os compõem e as relações ou forças que atuam entre eles (BERTALANFFY, 1989). Seu conteúdo é a formulação e a dedução dos princípios válidos para os sistemas em geral (BERTALANFFY, 1989).

O Sistema, como definido, é uma totalidade que, holisticamente, é estudado em função de suas propriedades, tais como interações, crescimento, organização, centralização, competição, etc. para aplicá-las a fenômenos concretos (ODUM; BARRET, 2008) Assim, para Christofolleti (1999) dentro do universo há sistemas antecedentes ou controlantes e sistemas subsequentes ou controlados.

Nessa conjuntura, podemos dizer que o sistema de produção agrícola, por exemplo, é controlado pela dinâmica dos agroecossistemas, que por conseguinte gerará produtos para as unidades de base familiar e para o comércio, sendo estes considerados sistemas subsequentes.

Os sistemas estabelecem uma fronteira e se intercalam de forma hierárquica, que de acordo com a definição padrão, consiste em componentes regularmente interativos e interdependentes, formando um todo unificado. (ODUM; BARRET, 2008).

Dessa forma, não há limite para delimitar um sistema, mas é preciso fazê-lo, pois é necessário distinguir suas unidades e componentes, bem como suas interações, tendo em vista que cada elemento poderá se constituir como um sistema independente, mas dentro de uma hierarquia (CHRISTOFOLLETI, 1999).

Assim, a comunidade rural é o sistema maior que abrange as agrovilas, que abrangerá as unidades familiares e assim sucessivamente. Desse modo, pode-se afirmar que os sistemas de cultivo e de criação são subsistemas dos agroecossistemas, que são subsistemas das unidades familiares e assim por diante, provocando uma situação de interdependência.

Então, subsistema é uma entidade organizada, com características próprias, que numa Série Hierárquica Vertical é uma subdivisão ou parte de um sistema maior (BERTALANFFY, 1989).

A Série Hierárquica Vertical tem (BERTALANFFY, 1989):

a) propriedades emergentes ou não reduzíveis: são propriedades que surgem quando os subsistemas combinam-se para produzir sistemas maiores. Estas propriedades não estão presentes nos subsistemas, nem podem ser deduzidas a partir deles;

b) propriedades coletivas: são propriedades dos sistemas maiores que resultam do somatório das propriedades de seus subsistemas.

Assim, se quisermos entender o funcionamento de um sistema por completo, temos que perceber que este é composto por vários elementos que se constituem em subsistemas, que também precisam ser analisados separadamente, entendendo sua dinâmica e interconexões. Mais ainda, se quisermos analisar um subsistema específico, este será o objeto único de análise. Dessa forma, um subsistema poderá ser estudado, analisado e denominado como um sistema específico, interconectado a outros de forma hierarquizada, podendo ser separado em partes. De modo simples, um subsistema poderá ser um sistema, dependendo do objetivo (BERTALANFFY, 1989).

### *2.6.2 A Teoria dos Sistemas Agrários*

O conceito de Sistemas Agrários envolve diversas linhas de pensamento. No entanto, para uma compreensão mais precisa da questão, desenvolveu-se uma

teoria que permite compreender a complexidade da agricultura em suas dinâmicas mais diversas e em distintos espaços geográficos.

Para Neto e Basso (2005) a Teoria dos Sistemas Agrários envolve um conjunto de conhecimentos obtidos como resultado da observação, da delimitação e da análise de agriculturas particulares.

Trata-se de uma forma intelectual e abstrata de realizar a análise de um sistema, levando em conta a interação com o seu entorno na busca de um entendimento amplo de tudo que o rodeia (MAZOYER; ROUDART, 2010). Assim, torna-se possível desenvolver desde estudos acadêmicos até intervenções na realidade rural para a promoção do desenvolvimento (NETO; BASSO, 2005).

Um Sistema Agrário não possui uma dimensão fixa, pois depende do objeto de estudo, que é determinado por um conjunto de critérios (NETO; BASSO, 2005; MAZOYER; ROUDART, 2010). Dessa maneira, a complexidade da agricultura torna-se inteligível segundo objetivos específicos definidos (NETO; BASSO, 2005).

Analisar um sistema agrário consiste em, basicamente, decompô-lo em dois subsistemas: o ecossistema cultivado, ou agroecossistema, e o sistema social produtivo (NETO; BASSO, 2005; MAZOYER; ROUDART, 2010).

O ecossistema cultivado consiste em subsistemas de produção e os fatores que o tornam viáveis, como insumos por exemplo (MAZOYER; ROUDART, 2010). Já o sistema social produtivo possui variáveis mais complexas, tendo em vista que abrange do meio inerte à matéria viva, passando por questões de cunho técnico, econômico e social, o que afeta tanto as atividades produtivas quanto os meios de produção (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Para entender o sistema social produtivo é fundamental saber como se constitui a categoria social de um estabelecimento (NETO; BASSO, 2005; MAZOYER; ROUDART, 2010). Esta consiste em uma conjuntura que engloba a mão de obra, o modo de acesso à terra e a dimensão do estabelecimento agrícola (MAZOYER; ROUDART, 2010), além das relações de produção e de troca com os demais agentes que, de alguma forma, atuam no sistema agropecuário (NETO; BASSO, 2005).

Fazendo um comparativo entre unidades de produção agrícola é possível chegar à conclusão de que elas podem pertencer à mesma categoria social ou podem ser completamente diferentes, ou mais ainda, podem ser complementares, de modo que a produtividade de uma depende ou interfere na produtividade da outra (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Independentemente da unidade de produção possuir um auto fornecimento e ser baseada no autoconsumo ou na venda de produtos, é importante ter em mente que a produção total de cada unidade deve cobrir a totalidade de suas despesas, de seus bens de produção, bem como dos bens de consumo, para que haja desenvolvimento das mesmas (MAZOYER; ROUDART, 2010). Assim, podemos entender que o desenvolvimento dos sistemas depende da dinâmica dos estabelecimentos (MAZOYER; ROUDART, 2010).

O progresso de um sistema agrário está pautado no âmbito de sua dimensão, das questões econômicas que o norteiam e dos resultados pretendidos pelos objetivos dos indivíduos que compõem o sistema (PORTO, 2003). O desenvolvimento será igual quando todos os estabelecimentos progredirem e desigual quando uns progredirem mais que outros (MAZOYER; ROUDART, 2010). A contradição ocorre quando alguns progredirem enquanto outros regridem e que uma crise se instala quando todos regridem e desaparecem, podendo ocasionar o surgimento de um novo sistema agrário, com novo ecossistema cultivado e novos fatores e insumos (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Para Neto e Basso (2005) a crise em um Sistema Agrário ocorre quando a exploração se encontra acima de sua capacidade de manutenção, mesmo quando há acumulação de capital.

Assim, a lógica de produção está conectada à racionalidade dos produtores e de suas famílias, o que faz necessário entender como essas pessoas se articulam na sociedade interna e externa ao Sistema Agrário (PORTO, 2003).

Os sistemas agrários passam por sucessivas transformações no decorrer do tempo, o que nos faz entender que “cada um é a expressão teórica de um tipo de agricultura historicamente construída e geograficamente localizada” (MAZOYER; ROUDART, 2010). Com isso, ocorre a necessidade de uma teoria capaz de servir como um instrumental intelectual que permite apreender, analisar, compreender e explicar uma realidade complexa, diversificada e mutável (MAZOYER; ROUDART, 2010), considerando as dimensões agroecológicas, socioeconômicas, técnico-produtivas e político-cultural (PORTO, 2003).

### 2.6.3 Os agroecossistemas

O agroecossistema é um sistema ecológico associado a variáveis sociais com a finalidade de produzir bens e serviço de importância econômica (SARADÓN, 2014). Este sistema, geralmente, é complexo e tem componentes biológicos distribuídos no tempo e no espaço (SARADÓN, 2014).

Para Gliessman (2001) um agroecossistema é um ecossistema agrícola, ou seja, um ambiente de produção constituído por um conjunto complexo de fatores, no qual a produção de alimentos é o objetivo central. Já para Altieri (2002) trata-se de sistemas agrícolas dentro de pequenas unidades geográficas, no qual ocorre a interação de pessoas com os recursos naturais para a produção de alimentos.

Esses conceitos abrangem os sistemas agroalimentares, no qual se insere a produção, a distribuição de recursos, o processamento e a comercialização dos produtos (ALTIERI, 2002). Trata-se, então, de sistemas abertos (ALTIERI, 2002; SARADÓN, 2014).

Nessa perspectiva, a definição dos limites do ecossistema cultivado dependerá dos objetivos de análise, que devem ser indispensáveis para avaliar as entradas e as saídas de insumos, produtos e serviços (SARADÓN, 2014).

Apesar da ênfase no tocante à produção, é importante ressaltar a intensa conexão entre os elementos que os compõem (GLIESSMAN, 2001), tornando necessária a visão holística (ODUM; BARRET, 2008). Desse modo, para o estudo eficaz de um agroecossistema devem-se considerar, pelo menos, três níveis hierárquicos: o sistema a ser estudado, o que o contém e os subsistemas que o compõe (SARADÓN, 2014).

Os agroecossistemas possuem limites bem definidos em termos biológicos e físico-químicos (CONWAY, 1986). No entanto, os mesmos são simplificados, tendo em vista a condição de terem a fauna e a flora determinadas, bem como de terem a ocorrência de poucos processos físico-químicos naturais, tornando-se cada vez mais complexos de acordo com a intervenção humana (CONWAY, 1986; SARADÓN, 2014).

Esses sistemas tem como sua principal unidade funcional a população vegetal cultivada, tendo em vista a fundamental importância para o fluxo de energia e para a ciclagem de nutrientes, ou seja, o ecossistema cultivado é determinante para

o funcionamento de um agroecossistema, não desconsiderando a importância dos consumidores e decompositores (ALTIERI, 2002; SARADÓN, 2014).

Para que os agroecossistemas sejam sustentáveis, o manejo deve basear-se em princípios ecológicos, no qual exige ampla compreensão da dinâmica dos ecossistemas que os originaram (GLIESSMAN, 2001; SARADÓN, 2014). Daí a importância de primeiro entender os conceitos, as características e o funcionamento dos ecossistemas naturais (SARADÓN, 2014).

A transformação dos ecossistemas naturais para a agricultura que denominamos de moderna causa simplificação no ambiente físico, tendo em vista que a biodiversidade vegetal e animal dão espaço à monocultura (ALTIERI, 2002). O resultado é alta produtividade líquida, mas baixa diversidade de espécies, baixa diversidade genética, baixa resiliência e ciclos minerais fechados (ALTIERI, 2002).

Isso ocorre pelo fato de o controle humano ser bastante definido e intenso, impulsionado pelo melhoramento dos recursos genéticos para fins econômicos, o que torna o equilíbrio ecológico desses ecossistemas artificiais bastante frágil, fazendo-os instáveis e com limites bem definidos (ALTIERI, 2002; SARADÓN, 2014).

Desse modo, defende-se os policultivos em decorrência da monocultura, pois embora sejam menos produtivos, são mais estáveis e mais eficientes no uso da energia (ALTIERI, 2002).

A expansão das monoculturas é o principal responsável pela perda da agrobiodiversidade (MACHADO *et. al.*, 2008). Esta se refere à variabilidade de organismos usados na alimentação e que compõem os agroecossistemas (QUALSET *et.al.*, 1995), ou seja, são as espécies cultivadas e pecuárias de um sistema agrícola (VANDERMEER; PERFECTO, 1995; WOOD; LENNÉ, 1999).

Porém, a agrobiodiversidade envolve as relações e as interações do manejo da diversidade, abrangendo os conhecimentos tradicionais e as dinâmicas de múltiplos agroecossistemas, podendo ser considerada um recorte da biodiversidade (MACHADO *et. al.*, 2008).

Poucos ecossistemas são verdadeiramente naturais, pois muitos já sofreram intervenções (GLIESSMAN, 2001). No entanto, ocorre ampla necessidade de promover práticas de agricultura menos degradantes, buscando adaptar os agroecossistemas aos princípios da sustentabilidade, que para Altieri (2002) se baseia na produtividade, na preservação da biodiversidade e na capacidade de se manter.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Período da pesquisa, escolha e descrição da área de estudo

A pesquisa teve início em março de 2014 e foi concluída em novembro do mesmo ano em parceria com as atividades do Projeto Sustentare na comunidade Sítio Areias, com o envolvimento de oito famílias.

A comunidade está localizada a 12 Km de Sobral, sendo que este município se situa na região norte do Ceará a uma latitude de 03°41'10''S e longitude de 40°20'59''W, com uma área de 2.122,98 Km<sup>2</sup> (IPECE, 2014).

O Sítio Areias se localiza em uma região no qual predominam os climas tropical quente semiárido e tropical quente semiárido brando, o que lhe confere precipitação anual média de 821,60 mm, e temperatura média variando entre 26°C a 28°C (IPECE 2013/ 2014).

Várias manchas de solo são encontradas no município, sendo os mesmos aluviais, bruno não cálcico, litólicos, planossolo solódico, podzólico vermelho amarelo e regossolo (IPECE, 2014). Assim, um conjunto de componentes vegetacionais constituem a paisagem, se diferenciando em caatinga arbustiva aberta, floresta mista dicotillo-palmácea, floresta caducifólia espinhosa e floresta subcaducifólia tropical pluvial (IPECE, 2014).

O Projeto Sustentare atua em sete agroecossistemas familiares na comunidade, sendo estes:

1. Quintal produtivo em processo de reorganização

É um espaço que passa por transformações no tocante à sua agrobiodiversidade, pois, atualmente, não há nenhum componente animal ou vegetal para a alimentação ou para fins comerciais. Assim, o quintal está sendo preparado para receber um sistema de criação de aves e cultivos de hortaliças (FIGURA 1).

FIGURA 1: Construção de canteiros para o início do cultivo de hortaliças.



Fonte: Próprio autor

## 2. Quintal produtivo com ampla agrobiodiversidade vegetal

Trata-se de uma área pertencente a uma família composta por duas pessoas, no qual é possível encontrar fruteiras, plantas medicinais e ornamentais (FIGURA 2).

FIGURA 2: Vista geral do quintal



Fonte: Próprio autor

A família já criou aves, bovinos, ovinos e caprinos, mas venderam todos. Porém, o legado das criações de ruminantes foi o cultivo de diversas plantas

ferrageiras em torno da casa, que serve de alimento aos animais de outros agricultores.

### 3. Área de reflorestamento

É uma área próxima a um riacho que foi transformado em açude para o armazenamento de água. Os agricultores trabalhavam o cultivo, exclusivo, de milho para o consumo das famílias e dos animais, especificamente suínos e aves.

O reflorestamento tem o intuito de reverter a degradação ambiental em decorrência do monocultivo e da retirada da mata ciliar do antigo riacho (FIGURAS 3 e 4), o que tem causado sérios prejuízos à manutenção do ecossistema e à qualidade da água, tornando-a imprópria para o consumo.

FIGURA 3: Vista geral da área de reflorestamento



Fonte: Próprio autor

FIGURA 4: Agricultores trabalhando no replantio de mudas nativas.



Fonte: Próprio autor

### 4. Roçado Agroecológico

É uma área com ampla diversidade de plantas nativas e um extrato herbáceo rico em gramíneas, leguminosas e outras dicotiledôneas (FIGURA 5).

O espaço é usado para estudos e pesquisas referentes à dinâmica da vegetação, à capacidade de realizar cultivos de milho e feijão, ao potencial ferrageiro das espécies nativas e aquisição de produtos e serviços ecológicos.

FIGURA 5: Vista do Roçado Agroecológico



Fonte: Próprio autor

## 5. Quintal Coletivo

É uma área redesenhada para seguir as características de um sistema agrossilvicultural, com a presença de fruteiras, cultivos de hortaliças e de milho, mas mantendo parte da vegetação nativa (FIGURA 6).

FIGURA 6: Vista do Quintal Coletivo



Fonte: Próprio autor

## 6. Quintal do Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD)

É uma área compartilhada pelas oito famílias, no qual prevalece a criação de cabras oriundas do PCNCD. No entanto, este espaço faz limites com outros quintais que possuem criações de aves e suínos (FIGURAS 7 e 8).

FIGURA 7: Vista do Quintal do PCNCD



Fonte: Próprio autor

FIGURA 8: Limites com outros quintais



Fonte: Próprio autor

## 7. Quintal de suinocultura

Pertencente a uma família com doze membros e possui a menor agrobiodiversidade entre os sistemas trabalhados pelo Sustentare, pois apenas tem a suinocultura como atividade (FIGURA 9).

FIGURA 9: Vista do Quintal de suinocultura



Fonte: Próprio autor

Todavia, no presente trabalho, apenas foram contemplados três agroecossistemas, sendo o Quintal Coletivo, o Quintal do PCNCD e o Quintal de Suinocultura.

O motivo para essa escolha se deu em decorrência de o componente animal estar bastante vinculado a esses ambientes, considerando os objetivos da pesquisa, mas sem deixar de reconhecer a grande relevância das atividades realizadas nos outros agroecossistemas, bem como o empenho das famílias vinculadas a estes. Além disso, dois agroecossistemas contemplados são de caráter coletivo, o que abrange, também, as famílias dos sistemas não abordados nesta pesquisa.

É importante deixar claro que, apesar de o Quintal Coletivo não ter animais compondo sua agrobiodiversidade, o mesmo possui elementos que favorecem a pecuária nos outros sistemas de produção, sendo, atualmente, um dos maiores provedores de recursos forrageiros para os ruminantes.

### **3.2 A natureza da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa, essencialmente, qualitativa, pois se refere a um nível de realidade que, em parte, não pode ser quantificada (DEMO, 1995; MINAYO, 2012). No entanto, há elementos quantitativos, mas que são qualificados no tocante ao seu significado.

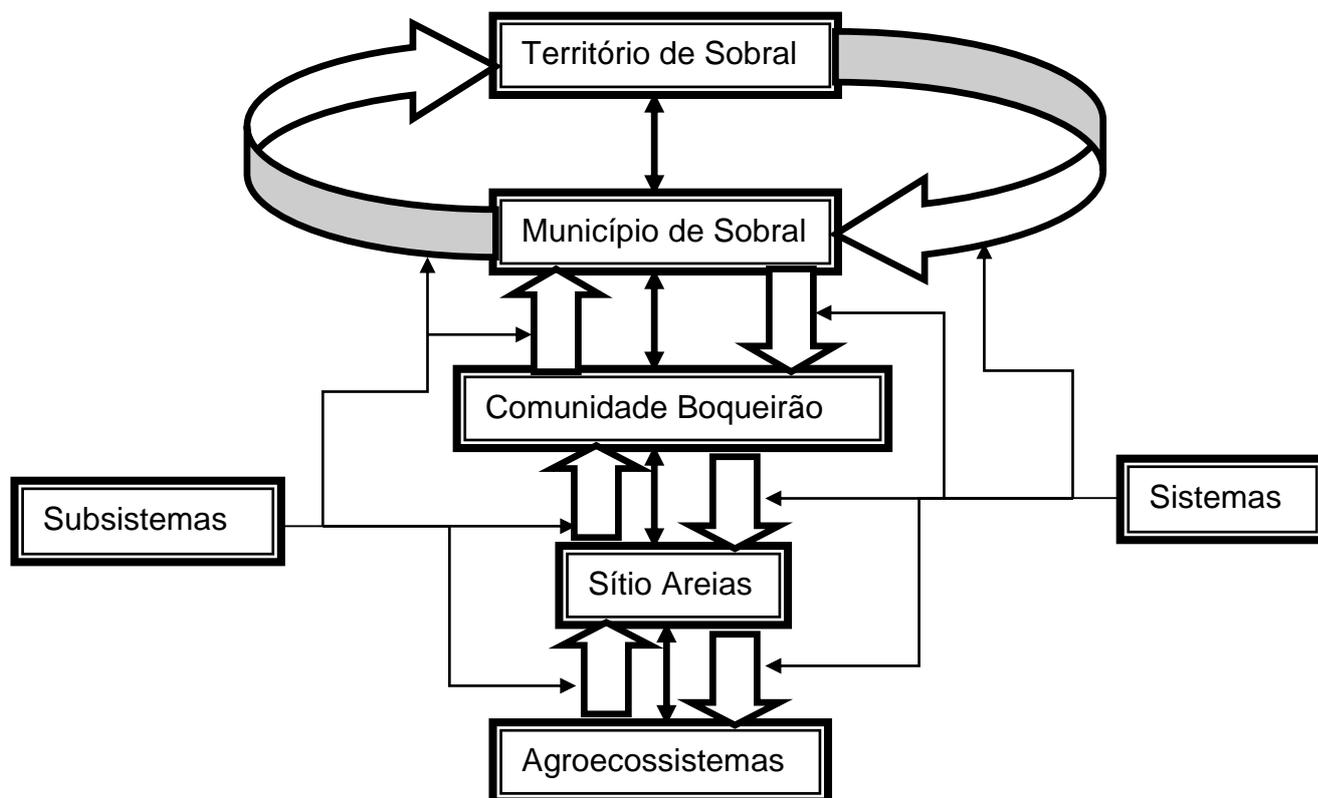
Nessa perspectiva, pode-se dizer que é uma pesquisa de caráter social, baseada no compreensivismo (DEMO, 1995), buscando o entendimento da realidade vivida socialmente.

Dentro dessa corrente de pensamento, usou-se a abordagem sistêmica para entender uma realidade local a partir da compreensão do todo, partindo do pressuposto de que a pecuária nos agroecossistemas sofre influências do contexto que a engloba.

Assim, o território de Sobral foi considerado o sistema que abrange o município, sendo que este engloba a comunidade Boqueirão, que inclui o Sítio Areias, no qual se inserem os agroecossistemas. Então, o território é o sistema maior, e os outros são subsistemas.

Porém, cada elemento foi tido como um sistema, que influencia os sistemas subsequentes e sofre consequências dos sistemas antecedentes. Entende-se, também que os sistemas subsequentes são subsistemas do sistema que o antecede, como ilustra a FIGURA 10.

FIGURA 10: A abordagem sistêmica utilizada na pesquisa



Fonte: Próprio autor

Para o entendimento da pecuária a nível territorial e municipal foi feito uma pesquisa documental, levando em conta os dados do Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável (PTDRS), do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A pecuária na comunidade Sítio Areias foi caracterizada através dos dados de um questionário realizado por outro pesquisador e cedido a este estudo (ANEXO I). A ferramenta é referente ao benefício do Programa Cisterna, mas através da pergunta “7” foi possível entender a relevância das criações para 50 famílias entrevistadas.

No tocante aos sistemas contemplados, utilizou-se a técnica da observação participante, no qual o pesquisador se coloca na condição de observador, mas com a finalidade de responder a um problema de pesquisa (MINAYO, 2012). No entanto, o estudioso vai além da mera observação, pois como a própria técnica diz, ele participa das ações e da vida das pessoas envolvidas, utilizando uma série de instrumentos

que facilitam a coleta de dados e a compreensão do contexto social, o que permite maior proximidade com os interlocutores (DEMO, 1995; MINAYO, 2012).

### **3.3 Etapas e instrumentos usados para a coleta de dados nos agroecossistemas**

Como já mencionado, a observação participante permite o uso de instrumentos que facilitem a execução da pesquisa e permitem obter a maior quantidade de dados possíveis. A seguir, são apresentadas as etapas da pesquisa e os instrumentos utilizados.

#### *3.3.1 Apresentação das intenções da pesquisa, compreensão do contexto da comunidade e importância da pecuária para as famílias envolvidas*

A primeira atitude a ser considerada foi conhecer as pessoas que serão envolvidas na pesquisa, bem como o interesse das mesmas em relação ao assunto investigado.

Assim, utilizou-se a entrevista em grupo, que é uma técnica capaz de reunir os atores sociais para promover diálogos e discussões referentes às questões pertinentes da vida dos envolvidos, mas que também são objetos de estudo e de análise (BLEGER, 1998; FRASER; GONDIM, 2004; QUARESMA, 2005).

Desse modo, iniciou-se o entendimento do contexto das famílias na comunidade e da pecuária nos agroecossistemas (FIGURA 11), reunindo perguntas norteadoras para debater os problemas e as potencialidades (ANEXO II).

FIGURA 11: Entrevista em grupo



Fonte: Próprio autor

Posteriormente, realizou-se uma entrevista semiestruturada (ANEXO III) em cada uma das oito famílias envolvidas, com o intuito de conhecer a importância dos sistemas de criação (FIGURAS 12 e 13)

FIGURA 12: Entrevista semiestruturada



Fonte: Próprio autor

FIGURA 13: Entrevista semiestruturada



Fonte: Próprio autor

### 3.3.2 Resgate histórico

As várias formas de exploração dos agroecossistemas se explica pela história das transformações ecológicas, das relações sociais e das técnicas agrícolas (GARCÍA FILHO, 1999).

Desse modo, através das entrevistas semiestruturadas, foi possível traçar a linha do tempo dos agroecossistemas e conhecer a trajetória de vida dos agricultores.

As linhas do tempo representam as sucessões históricas e as mudanças no decorrer do tempo, nos sistemas de produção, na vida das pessoas e no meio ambiente de forma geral (VERDEJO, 2006).

### 3.3.3 Construção do mapa pecuário

O mapa é uma técnica de visualização, no qual os próprios participantes desenham e identificam o espaço ou o território que será o objeto de estudo (FARIA; FERREIRA NETO, 2006; VERDEJO, 2006). Assim, é uma representação que ajuda a dar uma visão espacial do local, ao mesmo tempo em que auxilia na obtenção de informações exploratórias (FARIA; FERREIRA NETO, 2006).

Os elementos que constituirão o mapa são representações dos componentes do espaço em análise e devem ser destacados na discussão (VERDEJO; HIDALGO, 2003; FARIA; FERREIRA NETO, 2006). Partindo dessa ideia, houve um momento em que as pessoas foram estimuladas a construir um mapa para identificar os agroecossistemas familiares onde se inserem o componente animal, bem como as espécies contidas nos sistemas de produção. Com isso, foi possível contextualizar os recursos (pastagens nativas e cultivadas, aguadas, etc.) necessários para manter a pecuária sempre ativa, o que fez com que os agricultores falassem das limitações e aptidões da comunidade para potencializar a produção (FIGURAS 14 e 15).

Seguindo as recomendações de Verdejo e Hidalgo (2003), de Faria e Ferreira Neto (2006) e Verdejo (2006), todas as informações expressadas verbalmente foram registradas com o auxílio de um gravador para uso posterior na sistematização das informações.

FIGURA 14: Construção do mapa pecuário



Fonte: Próprio autor

FIGURA 15: Representação do mapa pecuário



Fonte: Próprio autor

#### 3.3.4 Caminhadas transversais

A caminhada transversal é uma maneira de conhecer de perto a realidade dos fatos expostos nas etapas anteriores. Desse modo, trata-se de, juntamente com as pessoas envolvidas, fazer as trajetórias desenhadas no mapa e verificar o que foi dito na entrevista em grupo e nas entrevistas semiestruturadas (VERDEJO, 2006).

Ao longo da caminhada, deve-se registrar os aspectos que surgem através das observações de cada lugar visitado, bem como dos diálogos estimulados nesse momento (VERDEJO; HIDALGO, 2003). Esta etapa permitiu a compreensão das características ecológicas das áreas, seus limites, seus diferentes usos, seus problemas associados e seu potencial de desenvolvimento.

O primeiro agroecossistema visitado foi o Quintal Coletivo. Nesse momento houve a explanação acerca das atividades realizadas, do seu redesenho e de sua divisão em subsistemas (FIGURA 16).

FIGURA16: Visita ao Quintal Coletivo



Fonte: Próprio autor

Essa etapa continuou com o deslocamento ao Quintal do PCNCD, e finalizou com a ida ao agroecossistema de suinocultura, sempre dialogando, questionando e interagindo com agricultores e técnicos para o entendimento das peculiaridades de cada local visitado (FIGURA 17). Ressalta-se que várias anotações foram feitas em diário de campo e um gravador também foi usado para registrar os diálogos.

FIGURA 17: Caminhada transversal - PCNCD



Fonte: Próprio autor

### 3.3.5 Construção de fluxogramas

Os fluxogramas são diagramas que favorecem a análise de todos os aspectos complexos e inter-relacionados dos fluxos econômicos de uma unidade familiar, de uma propriedade, de uma associação, etc. (VERDEJO; HIDALGO, 2003; VERDEJO, 2006). Esta ferramenta também pode expor todos os passos na produção de um determinado produto, expondo os fluxos comerciais na sua totalidade, o que permite uma análise da eficiência, das debilidades e dos potenciais (VERDEJO; HIDALGO, 2003; VERDEJO, 2006).

Para Faria e Ferreira Neto (2006) os fluxogramas podem ter duas lógicas de representação: a de caminhos (no sentido físico) e a de causas - consequências. A primeira consiste em um exercício de reflexão sobre o que entra e o que sai de um local, de um sistema, de uma instituição, de uma organização, entre outros. Já a segunda aborda um fato, um fenômeno ou, na maioria das vezes, um problema.

No presente trabalho, o foco foram os agroecossistemas. Foram construídos os fluxogramas de funcionamento dos mesmos, bem como os de entradas e saídas de insumos para seu pleno funcionamento.

### 3.3.6 Construção dos calendários sazonais

Os calendários tem a função de analisar todos os aspectos referentes ao tempo, com destaque para o período das atividades de cultivos e de manejo (VERDEJO; HIDALGO, 2003; VERDEJO, 2006). Porém, esta técnica também põe em pauta os ciclos naturais e sociais, associando muitas informações acerca de um único período (FARIA; FERREIRA NETO, 2006).

Trata-se de uma tabela na qual, geralmente, o eixo horizontal é o tempo dividido em meses ou dias, enquanto o eixo vertical corresponde aos aspectos que irão compor o outro eixo da tabela e estão em função do conhecimento do grupo e do interesse da investigação (FARIA; FERREIRA NETO, 2006)

Nessa perspectiva, para cada agroecossistema, todas as atividades realizadas em um ano agrícola foram listadas, com o intuito de situar a produção pecuária nas atividades anuais e analisá-la criticamente.

### 3.3.7 Rotina diária

A rotina diária é a distribuição do tempo em um dia normal de trabalho, sendo útil para qualificá-lo no tocante às dificuldades (VERDEJO, 2006). Também é uma tabela, na qual se costuma colocar os horários em um dos eixos e as atividades correspondentes em outro eixo (FARIA; FERREIRA NETO, 2006).

O acompanhamento da rotina diária ocorreu no último mês da pesquisa e teve duração de cinco dias, sendo dois destinados ao Quintal do PCNCD, dois destinados ao Quintal de suinocultura, e apenas um dia destinado ao Quintal Coletivo, que apesar de complexo, não tem rotina intensa, principalmente no período seco.

O acompanhamento se deu por observação e questionamentos para compreensão do manejo diário, mas sem nenhuma intervenção concisa, para não influenciar o trabalho habitual.

### 3.3.8 Levantamento etnobotânico do Quintal Coletivo

A etnobotânica trata das relações ecológicas, simbólicas e culturais das sociedades humanas com as plantas (ALVES *et.al.*, 2007). A partir dela, é possível obter informações sobre os múltiplos usos de uma vegetação local, o que contribui

para o desenvolvimento de novas formas de exploração dos ecossistemas (SCHARDONG; CERVI, 2000).

O levantamento foi feito no mesmo período do acompanhamento da rotina diária, em parceria com os agricultores que acompanharam o redesenho dos agroecossistemas desde o início e teve como objetivo conhecer a diversidade vegetal do Quintal Coletivo.

Iniciou-se com a identificação dos componentes vegetais mais próximos a casa, percorrendo a área e anotando o nome das espécies que eram encontradas. Cada indivíduo foi marcado com uma fita para que não ocorresse o erro de identificá-lo mais de uma vez.

### *3.3.9 Caracterização da morfologia das cabras do Quintal do Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD)*

As características fenotípicas são fundamentais na escolha de animais para o desenvolvimento das atividades pecuárias (SANTOS, 2004) pois indica a capacidade produtiva e reprodutiva do animal (RIBEIRO, 1997).

A caracterização da morfologia das cabras do PCNCD foi feita por observação paralelamente ao acompanhamento da rotina diária de manejo, seguindo as recomendações dos autores citados e do Registro Genealógico das raças caprinas da Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC), (2010), que apesar de diferenciar todas as raças, menciona as características desejáveis para uma boa cabra leiteira.

## **3.4 Avaliação econômica da avicultura e da suinocultura**

Todo sistema de produção precisa passar por uma avaliação do seu potencial de capitalização, ou, em alguns casos, de descapitalização (GARCÍA FILHO, 1999). Além disso, é importante conhecer as relações sociais que caracterizam cada tipo de unidade familiar, fundamentando economicamente as atividades e práticas agrícolas (GARCÍA FILHO, 1999).

Desse modo, foi feita uma avaliação econômica da criação de não ruminantes (aves e suínos) baseada nas recomendações de Garcia Filho (1999). Porém, como no Quintal Coletivo a única atividade econômica é a produção de mudas

não houve uma avaliação econômica que contemplasse esse agroecossistema, tendo em vista que a comercialização é incipiente e que o enfoque desta pesquisa é a produção animal. A caprinocultura também não foi contemplada pelo fato de não haver informações concisas acerca dos ganhos econômicos e das despesas da atividade.

As variáveis usadas nesse processo foram as seguintes (GARCIA FILHO, 1999):

a) Valor Agregado (VA): se baseia no incremento do trabalho aos insumos e ao capital, implicando em geração de riquezas e agregação de valor às mercadorias. A fórmula que fundamenta o cálculo do VA é:

$$\mathbf{VA = PB - CI - D} \quad (1)$$

Onde:

**PB** – Produto Bruto, que é o resultado da produção, seja para a venda ou para o consumo das famílias;

**CI** – Consumo Intermediário, que é o consumo de bens que são transformados no processo produtivo;

**D** – Depreciação Anual do Capital Fixo, que faz alusão ao uso do capital fixo, sendo estes parcialmente transformados e desvalorizados com o tempo.

b) Produtividade do Trabalho (Produt. Trab.): permite inferir o quanto, em termos financeiros, cada trabalhador produz na atividade, seguindo a equação abaixo.

$$\mathbf{Produt. Trab. = VA/T} \quad (2)$$

Onde:

**T** - Quantidade de pessoas envolvidas no trabalho

c) Renda Agrícola (RA): parte do VA que fica com o produtor após o pagamento de cumprimentos fiscais como juros (J), impostos (I), salários (S) e arrendamento da terra (RT). Ressalta-se que quando as relações sociais estão mais

favoráveis aos agricultores, há maior possibilidade de recebimento de subsídios (SUB) do estado. Com isso, o cálculo da RA segue a seguinte equação:

$$RA = VA - S - I - J - RT + SUB \quad (3)$$

d) Renda Monetária (RM): todo o valor da RA que fica após o consumo dos produtos pela família ou da utilização dos mesmos dentro dos agroecossistemas, seguindo a seguinte equação:

$$RM = RA - \text{Autoconsumo} \quad (4)$$

### 3.5 Análise da sustentabilidade dos Agroecossistemas

Para analisar a sustentabilidade dos agroecossistemas é importante considerar os atributos gerais (MASERA *et. al.*, 2000). Tais atributos são úteis para saber o quanto o agroecossistema é evoluído, fazendo-se notar que os mesmos não são estáticos, pois sua dinâmica varia de acordo com o sistema em análise, bem como com a introdução de tecnologias que podem implicar, positiva ou negativamente, no desenvolvimento do sistema de produção de alimentos (CONWAY, 1986).

Nessa perspectiva, a avaliação trouxe as premissas de Conway (1986) e de Masera *et. al.* (2000), fazendo com que os técnicos e os agricultores tivessem a seguinte compreensão:

- Sustentabilidade Ambiental: capacidade de manter o sistema ao longo do tempo, independente de adversidades socioeconômicas e/ou ecológicas;
- Equidade: trata-se da uniformidade na distribuição da produtividade e do trabalho empregado no manejo dos recursos naturais, tornando possível distribuir a produtividade (benefícios e custos) de forma justa;
- Estabilidade: é a capacidade do sistema se manter em estado estável de equilíbrio dinâmico;
- Produtividade: é a capacidade de um agroecossistema fornecer o nível necessário de bens e serviços;
- Autonomia: É a capacidade do sistema em regular e controlar suas interações com o exterior. Trata-se da autossuficiência do sistema, bem como das próprias pessoas que o maneja.

Apenas para o Quintal Coletivo foram atribuídas notas de 0 a 10 para cada atributo, contando com a participação de técnicos e agricultores. Para os outros agroecossistemas, a análise foi feita a partir da percepção do autor da pesquisa.

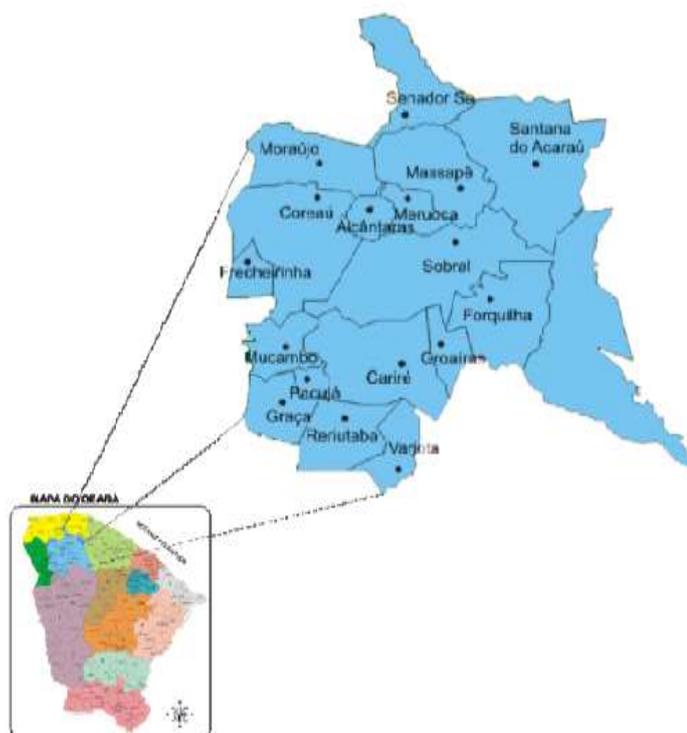
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Características da pecuária no Território da Cidadania de Sobral

Território é um espaço geográfico com processos sociais, econômicos, ecológicos e culturais semelhantes, mas que estão em interação com outros espaços (PTDRS, 2011).

O Território da Cidadania de Sobral (FIGURA 17) conta com uma população de 393.339 habitantes distribuídos em 8.292,7 Km<sup>2</sup> (PTDRS, 2011).

FIGURA 17: Território de Sobral



Fonte: PTDRS, 2011 adaptado por IPECE, 2010

A área conta com dezessete municípios distribuídos em seis micro territórios da seguinte forma (PTDRS, 2011):

- Micro I: Cariré, Varjota e Reriutaba;
- Micro II: Coreaú, Frecheirinha e Moraújo;
- Micro III: Graça, Pacujá e Mucambo;
- Micro IV: Forquilha, Groaíras e Sobral;
- Micro V: Massapê, Santana do Acaraú e Senador Sá;
- Micro VI: Alcântaras e Meruoca.

Todos os municípios do território tem na zona rural um elevado contingente populacional (33,66%), o que faz com que a economia seja bastante vinculada às atividades agropecuárias (PTDRS, 2011). Com isso, a história desses municípios está associada à pecuária e à agricultura familiar, sendo esta a economia local mais proeminente, pois envolve em torno de 40.000 pessoas com 20.768 apenas em Sobral (PTDRS, 2011).

A apicultura se destaca como boa opção para os agricultores do território, pois a região conta com várias floradas nativas e fruteiras cultivadas como o caju (IESC, 2011).

Há, em média, 425 apicultores no território, totalizando 5.500 colmeias, o que garante uma produção de 165 mil Kg do produto por ano (IESC, 2011). No entanto, parte da exploração se dá de forma extrativista, garantindo um produto de qualidade inferior, que muitas vezes é comercializado em embalagens inadequadas (IESC, 2011).

Outra atividade bastante praticada é a ovinocaprinocultura, com um rebanho de 66.895 cabeças de caprinos e 110.294 cabeças de ovinos, grande parte, criados de forma extensiva, com destaque para Sobral, Santana do Acaraú, Cariré, Moraújo, Coreaú, Forquilha, Massapê e Reriutaba (IESC, 2011). Ressalta-se que 46% dos animais não tem raça definida e 30% dos ovinos são da raça Santa Inês (IESC, 2011).

No tocante à comercialização dos produtos, 77% dos produtores de ovinos e caprinos vendem por meio de intermediários, 17% vendem para abatedouros locais e 4% se destinam às compras governamentais (IESC, 2011).

Em se tratando da bovinocultura leiteira, 75% do rebanho se concentra em Santana do Acaraú, Sobral, Forquilha, Massapê, Coreaú e Cariré (IESC, 2011). No

entanto, a atividade se caracteriza como de desempenho zootécnico ruim, devido à baixa qualidade da nutrição dos animais, ao manejo sanitário inadequado, ao baixo potencial genético, à falta de capacitação dos produtores e ao deficiente monitoramento do rebanho, o que faz com que a produção média seja de apenas 3L/vaca/dia (IESC, 2011). Além disso, a atividade torna-se vulnerável devido à falta de planejamento e ao escoamento da produção via atravessadores (IESC, 2011).

Os fatores que mais limitam os sistemas de produção animal no território são a falta de assistência técnica e de crédito, o preço dos insumos, a falta de tecnologias, os preços pouco competitivos e, no caso da bovinocultura leiteira, a falta de tanques de resfriamento (IESC, 2011).

#### **4.2 Características da pecuária no município de Sobral**

As condições edafoclimáticas colaboram para que Sobral tenha boas perspectivas no tocante à pecuária, tornando-se um município estratégico para o desenvolvimento de pesquisas e estudos em toda a região.

O município tem 3.616 ha de área plantada com forrageiras para corte (IBGE, 2006). Porém, a caatinga ainda é a fonte mais viável de alimentação para os ruminantes domésticos, pois 40.783 ha de sua vegetação são utilizados como pastagem natural (IBGE, 2006).

Os sistemas agroflorestais, por várias vezes, tem sido a melhor solução para diversificar a produção e aumentar a produtividade por área (ARAÚJO FILHO, 2013). Com isso, 65.827 ha são cultivados com espécies florestais e também usados para lavoura e pastejo dos animais (IBGE, 2006).

O Censo Agropecuário de 2006 afirma que 205 ha correspondem a áreas erodidas, desertificadas e salinizadas, ou seja, em intenso processo de degradação. O mesmo documento mostra que 1.295 ha de terras de pastagem cultivada passam pelo mesmo processo. Todavia, estima-se que esses valores tenham aumentado bastante, tendo em vista o crescimento dos rebanhos (QUADRO 1), as secas prolongadas, a continuidade e a intensidade de práticas de desmatamento e queimada.

QUADRO 1: Variações do efetivo dos rebanhos de 2006 a 2013 no município de Sobral, CE.

Espécie	Quantidade (Cabeças)		
	2006	2013	Variação (%)
Aves confinadas	101.000	43.478	- 57,42
Outras aves	9.430	51.890	+550,26
Suínos	8.852	16.885	+190,7
Ovinos	20.935	32.987	+157,6
Bovinos	34.715	44.233	+127,4
Caprinos	9.444	10.589	+122,1
Equinos	979	1.458	+148,9
Bubalinos	s.d.	81	-
Asininos	1.586	s.d.	-
Muares	196	s.d.	-
<b>Total</b>	<b>107.137</b>	<b>201.601</b>	<b>+188,2</b>

Fonte: IBGE, 2006; IPECE, 2013 adaptado pelo Próprio autor.

Para o período de 2006 a 2013 nota-se elevada variação no quantitativo dos rebanhos compostos por outras aves, aves confinadas, suínos e ovinos. Enquanto que os rebanhos de bovinos e caprinos mostraram de média a pequena variação, respectivamente.

Já para os rebanhos de bubalinos, asininos e muares, que são quantitativamente os menos expressivos, a falta de informação nas fontes consultadas não permite estabelecer a sua evolução temporal.

Dentre os ruminantes, ainda há preferência dos produtores pelos bovinos (*Bos spp.*), sendo o leite o produto principal. Em 2006, a produção leiteira do município chegou a 5.435.000 L, produzindo uma receita de R\$ 3.307.000,00 (IBGE, 2006). No entanto, a produção em 2013 diminuiu, sendo de 5.373.000L, mas arrecadou R\$ 7.522.000,00 de receita, tendo em vista o aumento significativo do preço do leite (IBGE, 2013).

Apesar de o rebanho bovino ter aumentado nesse período, a produtividade não acompanhou esse aumento, tendo em vista a dificuldade em manter o rebanho em períodos de seca. É importante lembrar que dos anos de 2012 a 2014, as chuvas estiveram abaixo da média, o que dificulta a produção de forragem e aumentam os preços do milho e da soja (QUADRO 2), ingredientes básicos para compor a nutrição balanceada de vacas leiteiras.

QUADRO 2: Variação dos preços do milho e da soja entre os anos de 2012 e 2014

Produto	Preços (R\$)					
	2012		2013		2014	
	Jan	Dez	Jan	Dez	Jan	Dez
<b>Milho (60 Kg)</b>	38,63	41,88	42,50	40,00	40,25	39,50
<b>Soja (60 Kg)*</b>	42,00	68,00	58,00	58,00	57,00	57,67

Fonte: <http://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>

\*Os dados referentes ao preço da soja são do estado do Piauí, pois não havia informações para o Ceará. Assim, considerou-se o estado mais próximo do Ceará, tendo em vista a semelhança entre ambos no tocante às condições socioeconômicas.

Em 2012, ano de grande seca, o preço do milho e da soja teve aumento considerável em relação aos anos subsequentes. Em 2013 e em 2014, os preços pouco variaram, apesar de as chuvas também estarem abaixo da média, mas foram superiores ao ano de 2012.

Desse modo, os pequenos produtores passaram a investir em criações de manejo mais viável e de maior adaptação à situação vigente, aproveitando o incentivo, por parte de instituições e políticas públicas, para a criação de ovinos (*Ovis aries*), caprinos (*Capra hircus*) e avicultura caipira (*Gallus spp.*), sendo esta última bastante acentuada no município.

Em Sobral, a avicultura de produção industrial teve queda, provavelmente, pelo aumento dos preços da soja e do milho, os principais componentes da ração industrial desses animais (QUADRO 2) e pelo maior destaque na criação de outras aves como galinhas caipiras, perus (*Meleagris gallopavo*), patos (*Anas platyrhynchos*), capotes (*Numida meleagris*) e marrecos (*Anas penelope*).

Em 2006, a produção de ovos de granja chegou a 1.295.000 dúzias, arrecadando uma receita de R\$1.773.000,00 (IBGE, 2006). Essa produção em 2013 foi de apenas 323.000 dúzias e totalizou uma receita de R\$ 1.357.000,00 (IBGE, 2013). No entanto, não é possível afirmar que houve queda na produção de ovos, tendo em vista que as estatísticas não consideram a postura das outras aves mencionadas anteriormente. Tampouco consideram a produção para o consumo dentro das unidades familiares. Basta verificar que houve queda no número de animais criados em estabelecimentos industriais e relativo aumento na criação de outras aves, principalmente frango caipira.

### 4.3 A pecuária da agricultura familiar no Sítio Areias

A comunidade Boqueirão possui “localidades”. Dentre elas o Sítio Areias, que tem suas peculiaridades e identidades próprias. A comunidade inteira conta com 200 famílias, enquanto o Sítio Areias tem 76, das quais apenas 8 aderiram ao Projeto Sustentare.

Na entrevista realizada em grupo, os moradores afirmaram que a terra pertence a 8 herdeiros e foi dividida em 1985. Cada herdeiro ficou com uma parte, cabendo aos mesmos redistribuir a terra aos seus filhos e parentes.

Apesar de a capacidade de diversificar as criações permitir maior opção de proteína animal na alimentação e aumentar as fontes de renda na agricultura familiar (MATADIUA *et.al.*, 2014), 14% das famílias do Sítio Areias não se consideram aptas a realizar atividades pecuárias, por questão de afinidade.

Como já mencionado, a bovinocultura ainda é bastante expressiva no meio rural do município de Sobral. Porém, apesar do aumento quantitativo do rebanho bovino no município, a comunidade Sítio Areias é exemplo da substituição da bovinocultura por outras criações, principalmente pela caprinocultura em decorrência do PCNCD e do incentivo à criação de aves. Assim, 12% das famílias ainda criam bovinos com dificuldade. Há relatos de que, em toda a região, a pecuária bovina era soberana, mas a elevada demanda por alimentação e a baixa oferta de forragem e de água tem feito com que muitos agricultores repensassem a atividade.

Das famílias que manejam alguma espécie animal, 48,8% criam apenas aves em propriedades que variam de 0,2ha a 1,5ha. Contudo, 23,2% criam duas espécies concomitantemente, sendo que, do total das que criam, 9,3% combinam suínos e aves em seus agroecossistemas; 2,3% criam bovinos e aves; 4,6% caprinos e suínos e 7% caprinos e aves. Vale ressaltar que o manejo de duas espécies ocorrem em unidades que variam de 0,5ha a 16ha.

Todavia, 20,9% conseguem diversificar ainda mais suas unidades familiares, manejando três espécies conjuntamente. Nessa dinâmica, 13,9% combinam caprinos, suínos e aves, enquanto 7% manejam bovinos, suínos e aves em áreas que variam de 1,5ha a 16ha.

Apenas 4,6% conseguem unir quatro espécies nos seus agroecossistemas familiares. Essas famílias tem propriedades maiores, em torno de 16ha e criam bovinos, suínos, aves e caprinos.

Na agricultura familiar, as relações sociais, bem como as finalidades da produção referem-se ao autoconsumo, à venda, às trocas e às doações (SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008). Dos agricultores entrevistados a respeito de suas atividades pecuárias, 86% criam alguma espécie animal para atender uma ou mais finalidades, sendo que as doações são feitas à parentes e a outros familiares que não tem determinados componentes animais em seus agroecossistemas, mas sentem necessidade de variar sua alimentação (TABELA 1).

TABELA 1: Finalidades da produção pecuária no Sítio Areias, Comunidade Boqueirão, Sobral, CE, 2014.

Finalidades da produção pecuária	Espécies animais			
	Bovino	Ave	Suíno	Caprino
Consumo	100,0%	97,5%	88,2%	57,1%
Comercialização	50,0%	15,0%	52,9%	35,7%
Doação	16,7%	7,5%	11,8%	28,6%
Consumo e comercialização	50,0%	12,5%	41,2%	21,4%
Consumo e doação	16,7%	7,5%	11,8%	7,1%
Comercialização e doação	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Consumo, comercialização e doação	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fonte: Resultados de pesquisa

Verifica-se que, para todas as espécies, há uma hierarquia de importância nos propósitos dos agricultores do Sítio Areias, partindo do consumo, seguido da comercialização e finalmente da doação ou partilha da produção, seja para as finalidades individualmente ou em suas diferentes combinações.

Quanto ao consumo, todas as famílias que criam bovinos utilizam o leite na alimentação. Já os produtos menos consumidos são o leite e a carne caprina, com 57,1% da produção.

Muitas famílias aderiram ao Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD) em 2002, fazendo com que o rebanho caprino aumentasse consideravelmente. Todavia, grande parte dos animais foi vendida, pois os agricultores alegavam falta de estrutura e de condições financeiras para manter as cabras. Atualmente, 28% das famílias ainda criam essa espécie, mas os produtos (carne e leite) não tem boa aceitação.

A avicultura caipira e a suinocultura se destacam como alternativa viável para a dinâmica dos agroecossistemas. Nesse sentido, 97,5% dos estabelecimentos

que contém aves, utilizam-nas para consumo próprio, enquanto, 88,2% das famílias que criam suínos utilizam-nos para a mesma finalidade.

A respeito da comercialização, a avicultura, apesar de proeminente, não colabora, expressivamente, para a geração de renda monetária, pois apenas 15% da produção é vendida. Em contrapartida, os suínos são comercializados constantemente, seja para consumo ou para a formação de novos rebanhos.

Apesar da baixa produtividade, o leite bovino ainda é comercializado para outras famílias que não possuem esse componente animal. No tocante aos caprinos, 35,7% das famílias comercializam os animais em pé, seja para a renovação de outros rebanhos ou mesmo para engorda e abate.

Sobre as doações ou partilhas solidárias, os caprinos se destacam com 28,6%, tendo em vista a proposta inicial do PCNCD em repassar as cabritas que nascem a outras famílias, com o objetivo de procriar e aumentar a produção leiteira para diminuir a desnutrição infantil.

Os produtos da pecuária bovina também são destinados a doações. As dificuldades na produção leiteira faz com que alguns agricultores se recusem a comercializar, tendo em vista a baixa competitividade no mercado e os preços baixos. Além do leite, a carne dos animais de descarte também é compartilhada entre as famílias.

Referente às combinações de finalidades ou propósitos, nenhuma das unidades familiares trabalha as criações para atender os três objetivos. Primeiramente pelo fato de que muitos não consomem o que produzem, pois há quem pense que os produtos oriundos de sistemas de produção convencional são melhores. Além disso, há famílias no qual o efetivo dos rebanhos é insuficiente para a comercialização, o que os faz priorizar o consumo. Outro motivo está relacionado às doações, que tem diminuído bastante desde 2012, com o início da seca prolongada.

No entanto, 16,7% utilizam esses animais para o consumo e para doações, e 50% criam para o consumo e para a venda dos produtos, prevalecendo o leite.

Apesar de quase todas as famílias terem a avicultura nos seus quintais, verifica-se que somente 2,5% dos entrevistados criam com a única finalidade de vender, e 12,5% consomem e vendem.

Atrás da avicultura, os suínos são a segunda espécie mais criada nas unidades familiares do Sítio Areias, sendo que 88,2% do que é produzido é consumido e 52,9% é vendido. Assim, nota-se que das espécies animais criadas, a suinocultura

é a que tem mais fluxo de comercialização e, conseqüentemente, a que as famílias mais usam para consumo e venda simultaneamente, com 41,2%.

#### **4.4 Propostas de desenvolvimento local e políticas que beneficiam a produção animal no Sítio Areias**

##### *4.4.1 O Projeto Cabra Nossa de Cada Dia – PCNCD*

Entre os anos de 1988 a 1993 as chuvas foram escassas, sendo que no último ano a precipitação pluviométrica em Sobral foi de apenas 513 mm (BARRETO, 2006). Com isso, as condições para a agricultura ficaram bastante limitadas e, não só a desnutrição infantil, mas também o raquitismo em adultos prevaleciam nas unidades de base familiar (BARRETO, 2006).

Em 1990 toda a cidade de Sobral passou por um processo de sensibilização no tocante a essa questão, mas foi em setembro de 1993 que o padre João Batista Frota, responsável pela Diocese de Sobral, articulou a sociedade organizada e suas instituições em um fórum de discussão para buscar alternativas viáveis às famílias mais pobres que sofriam com a fome, com a desnutrição e com a mortalidade infantil agravada (BARRETO, 2006).

Nessa ocasião, houve a sugestão de dois técnicos da EMBRAPA Caprinos e Ovinos em realizar um plano de doação de cabras leiteiras às famílias mais carentes, considerando as propriedades nutricionais do leite dessa espécie (BARRETO, 2006). A sugestão foi acatada e criou-se o Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD), liderado pela Diocese do município (BARRETO, 2006).

Os objetivos do PCNCD era o desenvolvimento socioeconômico, a melhoria da qualidade de vida, a oferta de alimentos e a formação de uma comunidade solidária (BARRETO, 2006). Para isso, alguns aspectos favoreceram a implantação do projeto, como a presença de assessores da EMBRAPA Caprinos e Ovinos e a formação de uma rede de colaboradores, que incluíam a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE), o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), o Banco do Brasil (BB), o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/CE) e contatos de padre João no exterior (BARRETO, 2006). Além disso, a escolha da espécie animal foi estratégica, tendo em

vista que as cabras são dóceis, tem pequeno porte, o manejo é fácil, são resistentes à seca e são animais que não requerem altos custos de criação (BARRETO, 2006).

As primeiras cabras foram distribuídas entre 25 famílias de 4 comunidades rurais e de 4 bairros periféricos de Sobral (BARRETO, 2006). De maneira organizada, famílias com 1 ou 2 filhos recebiam 1 cabra (YEGANIANZ; MACÊDO, 2002). As que tinham 3 ou 4 filhos recebiam 2 cabras, enquanto aquelas com mais de 5 filhos recebiam 3 cabras (YEGANIANZ; MACÊDO, 2002).

Os critérios para a escolha das famílias, além da situação de pobreza, foi o compromisso em zelar pelo animal e devolver ao projeto duas cabritas em um período de 2 a 3 anos para o repasse a outras famílias (BARRETO, 2006).

As cabras do PCNCD produzem, em média, um litro de leite por dia, suficiente para complementar a alimentação de uma criança (YEGANIANZ; MACÊDO, 2002). Com isso, 250 famílias e 450 crianças em 16 comunidades foram atendidas, e o resultado foi a redução da mortalidade infantil e a diminuição de doenças comuns à idade como gripes e verminoses (YEGANIANZ; MACÊDO, 2002).

Destaca-se, também, o trabalho de conscientização no tocante ao cuidado com a natureza, sobretudo a preocupação em diminuir as queimadas, o zelo com os animais e com o espaço onde são criados, bem como o replantio de espécies que serão usadas na alimentação do rebanho e na melhoria da convivência com o semiárido (SOUSA *et.al.*, 2012). Outro resultado importante foi a maior capacidade de organização e de gerenciamento familiar nas comunidades em geral, o que trouxe abertura para novos projetos e ações (SOUSA *et.al.*, 2012).

A iniciativa foi tão exitosa que em 1998 o PCNCD foi premiado pelo Programa Comunidade Solidária e pelo Comitê de Entidades no Combate à Fome e pela Vida (BARRETO, 2006). Além disso, em 2003, padre João foi convidado ao Congresso Internacional de Caprinos e Ovinos em João Pessoa/PB para relatar a experiência e inspirar projetos em outros estados nordestinos (BARRETO, 2006).

Apesar dos bons resultados, muitas famílias da comunidade Sítio Areias venderam os animais, pois as mesmas relatam que não houve acompanhamento eficaz da produtividade e que não tiveram a oportunidade de comercializar produtos oriundos da caprinocultura, situação compartilhada por outras comunidades, como mostra o estudo feito por Sousa *et.al.*, (2012).

#### 4.4.2 Projeto Sustentare

Está vinculado à Embrapa Caprinos e Ovinos e é fruto da iniciativa de dois estudiosos da área de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário. As atividades no Sítio Areias iniciaram em 11 de maio de 2012.

A meta inicial era envolver as 16 comunidades de atuação do PCNCD, mas não houve condições de abranger todas. Assim, selecionaram-se três, seguindo os seguintes critérios:

- a) localização, tendo em vista a possibilidade de trabalhar unidades de referência de fácil acesso;
- b) ter uma liderança local que pudesse articular as famílias;
- c) ter famílias disponíveis em fazer um projeto sob a proposta do Sustentare.

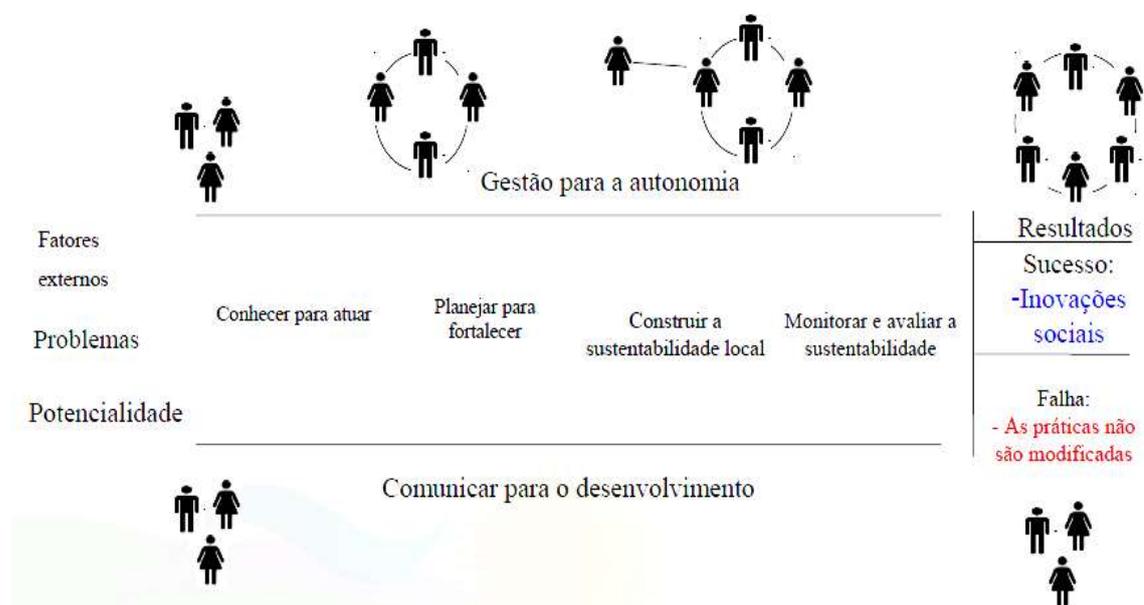
Propôs-se que as três comunidades escolhidas servissem de referência às 16 assistidas pelo PCNCD, tendo em vista que os agroecossistemas passariam por um redesenho para atender às famílias e ao coletivo.

O Projeto Sustentare enfatiza a gestão para a autonomia dos agricultores. Para Albuquerque (2003) trata-se de um conjunto de práticas sociais, no qual a natureza democrática das tomadas de decisões propicia a independência de um coletivo. O mesmo autor complementa que é um exercício de poder compartilhado, que caracteriza as relações sociais de cooperação entre pessoas e grupos, expressando relações sociais mais horizontais.

Para isso, a iniciativa dos idealizadores foi utilizar um instrumental próprio que envolve cinco etapas, sendo: “Conhecer para Atuar”, que visa dialogar com as pessoas para compreender a dinâmica local, bem como o funcionamento das atividades; “Planejar para Fortalecer”, no qual se buscam estratégias para superar as dificuldades anteriormente identificadas, bem como fortalecer as potencialidades dos agroecossistemas; “Construir a Sustentabilidade Local”, no qual são desenvolvidas as ações, ou seja, trata-se de um estudo aprofundado das dificuldades, unindo o conhecimento tradicional com o conhecimento científico na busca de soluções que abrangem questões socioeconômicas e ambientais das comunidades envolvidas; “Monitorar e Avaliar a Sustentabilidade”, que visa, principalmente, monitorar o funcionamento das ações, buscando avaliar a sustentabilidade local de acordo com as necessidades que foram apontadas nas outras etapas da metodologia e, por último,

“Comunicar para o Desenvolvimento”, que se trata de um processo de construção de saberes para estabelecer um diálogo participativo, propondo ações para melhorias. A FIGURA 6 ilustra o funcionamento do Projeto Sustentare, bem como seus objetivos:

FIGURA 18: Etapas de funcionamento da Metodologia Sustentare.



Fonte: Dados da pesquisa

Cada comunidade possui seus problemas e potencialidades, que podem ou não ter influências de fatores externos. Avalia-se que o técnico é um agente externo que se insere em uma realidade desconhecida, cabendo ao mesmo se envolver de forma não invasiva, congregando os agricultores e expondo as suas intenções, para que as pessoas se sintam confiantes no trabalho a ser desenvolvido. Com isso, o diálogo é a “porta de entrada” do técnico, sendo nesse momento que se inicia a primeira etapa da metodologia, que é “Conhecer para Atuar”.

Nota-se que a “Gestão para a Autonomia” e a “Comunicação para o Desenvolvimento” perpassam por todas as etapas, para que se alcance o sucesso através de inovações sociais.

Como em todas as abordagens, existe a possibilidade de ocorrer falhas, sendo que isso acontece quando as práticas na agricultura não são mudadas, fazendo

com que continue o processo de degradação dos agroecossistemas. Nesse caso, propõe-se uma reavaliação das atividades desenvolvidas, bem como a possibilidade de rever e adaptar as práticas, visando maior compreensão por parte dos agricultores e dos próprios técnicos.

#### *4.4.3 Cáritas e as Casas de Sementes*

Segundo as informações obtidas nas entrevistas em grupo, as Casas de Sementes são estabelecimentos vinculados à Cáritas, no qual os agricultores são responsáveis pela seleção, pelo armazenamento, pela variedade e pela rede de trocas de sementes, com o objetivo de promover uma agricultura com responsabilidade social e ambiental. No Sítio Areias, essa iniciativa funciona desde 2012.

A implantação das casas de sementes é uma tecnologia social importante para a preservação e para o resgate, não apenas das sementes, mas da cultura popular (VASCONCELOS; MATA, 2011). Além disso, esses estabelecimentos têm atraído novos agricultores familiares e, principalmente, jovens e mulheres para modelos mais sustentáveis de produção e de convivência com o semiárido, mostrando para a sociedade a importância de manter o controle das sementes pelos próprios agricultores, como forma de assegurar a soberania alimentar (VASCONCELOS; MATA, 2011).

Destacam-se muitas mudanças quanto à sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida dos agricultores, que ficaram mais independentes da distribuição anual de sementes híbridas feita pelo governo. Outra questão importante foi a maior inserção de agricultores e jovens no trabalho de organização comunitária, bem como a ampliação dos estoques através de intercâmbios em feiras de sementes (VASCONCELOS; MATA, 2011).

A organização do trabalho varia entre os locais, mas, no Sítio Areias, tem-se os cargos de presidente, de fiscais, de coordenadores, de secretaria e de subsecretaria, com os custos e benefícios distribuídos entre 15 famílias envolvidas.

Para garantir grande diversidade vegetal, debateu-se os tipos de sementes possíveis de armazenar. Assim, armazenam-se grãos, sementes de fruteiras, de plantas nativas e de forrageiras.

#### 4.4.4 Programa Brasil Sem Miséria – BSM

É uma política pública que tem o objetivo de combater a pobreza e reduzir as desigualdades, seja no campo ou na cidade (PLANO BRASIL SEM MISÉRIA, 2014).

Em áreas rurais, a agricultura é a atividade predominante. Assim, o BSM propõe a inserção produtiva de agricultores familiares, de extrativistas, de quilombolas e de indígenas por meio da assistência técnica especializada, de recursos de fomento, bem como do acesso à água e à energia elétrica (PLANO BRASIL SEM MISÉRIA, 2014).

O recurso disponível ao desenvolvimento ou ao início das atividades produtivas é no valor de R\$ 2.400,00 por família, dividido em três parcelas. Essa verba deve ser usada para financiar a implantação dos projetos de estruturação produtiva elaborados com os técnicos, envolvendo a compra de insumos e de equipamentos (PLANO BRASIL SEM MISÉRIA, 2014).

No Sítio Areias apenas um agricultor foi beneficiado com o Programa, sendo que o mesmo investiu na criação de suínos, utilizando o recurso para a compra de animais, para a construção de uma pequena instalação e para a compra de alimentos e medicamentos.

O agricultor conta com a assistência de profissionais vinculados ao Projeto Sustentare. Além disso, a criação de porcos é uma das estratégias de diversificar a produção e auxiliar no redesenho do agroecossistema onde se localizam as cabras do PCNCD, otimizando o espaço.

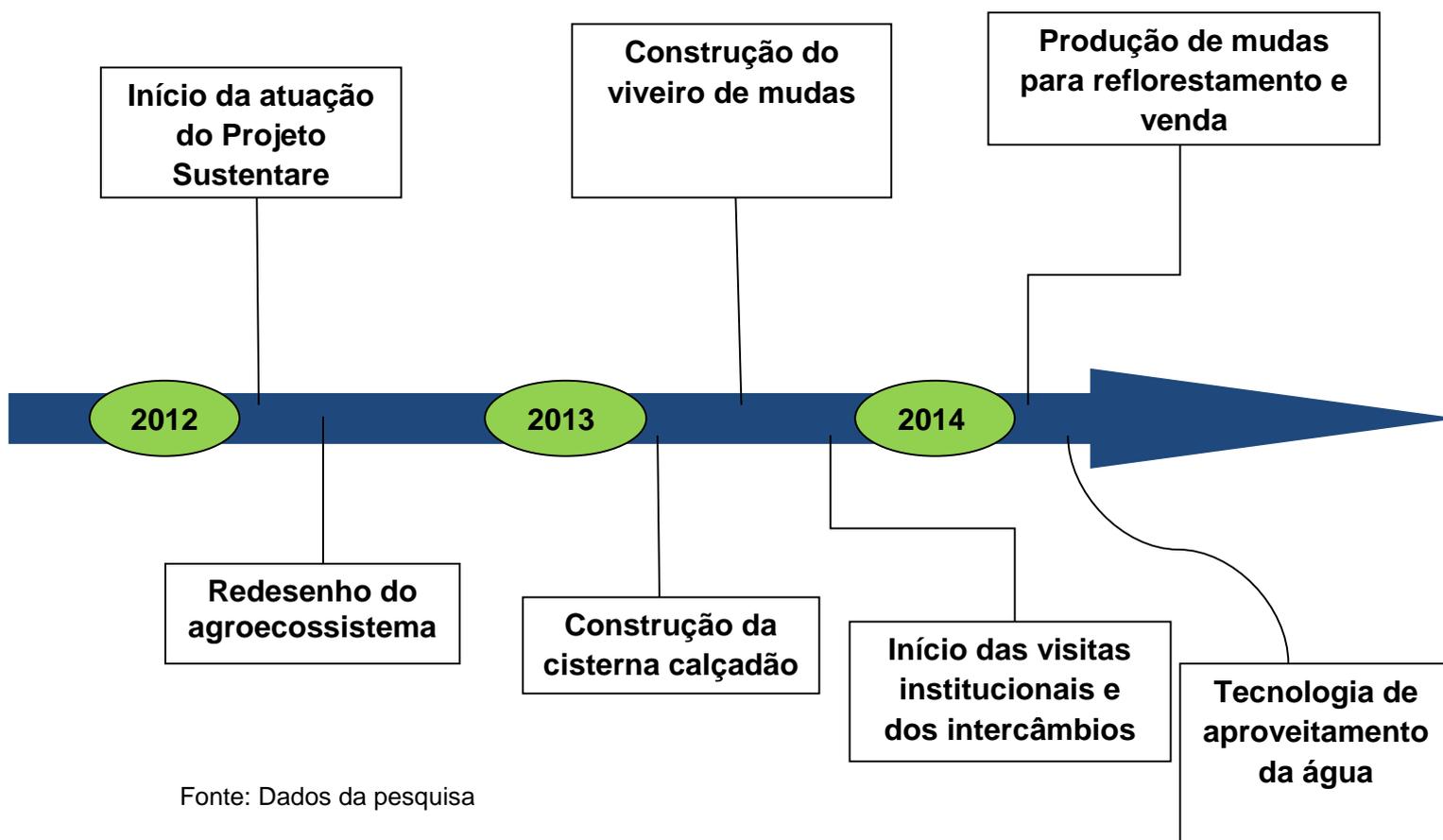
## 4.5 OS AGROECOSSISTEMAS ESTUDADOS

### 4.5.1 Quintal Coletivo

#### 4.5.1.1 O Quintal Coletivo e sua trajetória

O sistema, até o final do ano de 2012, não havia sofrido nenhuma modificação e intervenção no âmbito agroecológico, predominando, até então, quatro culturas de ciclo longo: ata (*Annona squamosa*, L.), caju (*Anacardium occidentale* L.), siriguela (*Spondias purpurea*) e umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). Assim, não havia nenhuma atividade específica até então, sendo que as modificações apenas começaram a partir do ano mencionado (FIGURA 19).

FIGURA 19: Trajetória do Quintal Produtivo, Sítio Areias.



Com a chegada do Projeto Sustentare em 2012, o espaço foi delimitado, com o consenso dos moradores, no intuito de reservar uma área para fins de

redesenho do agroecossistema, utilizando princípios agroecológicos. Por redesenho, entende-se a capacidade de trabalhar os agroecossistemas em uma perspectiva que traga a relevância dos processos ecológicos na agricultura (COSTABEBER; CAPORAL, 2003; CAPORAL *et.al.*, 2005). Então, a partir desse ano constituiu-se um ambiente experimental para a prática de agricultura sustentável.

Em abril de 2013, com recursos financeiros do Sustentare, houve a construção da cisterna calçadão para a irrigação das culturas e para a dessedentação dos animais. No mesmo ano foram desenvolvidos subsistemas de cultivos de hortaliças/produção de mudas e de cultura de sequeiro.

Um fato que marcou a vida dos agricultores foi o início de uma série de visitas em 2013, que são intercâmbios de conhecimentos com agricultores de outras comunidades que se interessam em conhecer a dinâmica de trabalho do quintal, bem como as práticas agroecológicas realizadas. Os intercâmbios, condizem com os estudos de Röling e Jiggins (1998) que afirmam que praticar a agricultura ecologicamente correta implica em mudanças estratégicas nas decisões referentes à aprendizagem social, pois a atuação responsável do ser humano no ambiente depende da capacidade de aprender, de construir e de compartilhar conhecimentos.

Em janeiro de 2014 iniciou-se a produção de mudas para o reflorestamento de áreas degradadas e para a comercialização, sendo que as primeiras espécies a serem produzidas foram: Pau branco (*Cordia oncocalyx*), Marmeleiro (*Croton sonderianus*), Leucena (*Leucaena leucocephala*), Jucá (*Libidibia ferrea*), Pau d'arco (*Handroanthus impetiginosus*), Mororó (*Bauhinia cheilantha*), Imburana (*Amburana cearensis*), Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) e Gliricídia (*Gliricidia sepium*).

Com o início do período seco em 2014, a água da cisterna para abastecer os cultivos do quintal ficou escassa. Então, em agosto do mesmo ano foi implantada uma tecnologia que retém a água por mais tempo no solo, o que favoreceu os canteiros de hortaliças.

Dentre as instituições que mais atuam no redesenho do agroecossistema, tem-se: a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), a Universidade Federal do Ceará (UFC), a Cáritas e, em menor proporção, o Instituto Superior de Teologia Aplicada (INTA).

#### 4.5.1.2 Caracterização do Quintal Coletivo

O quintal coletivo conta com uma área de 276 m<sup>2</sup> e é delimitado pelo Roçado Agroecológico. Como mencionado acima, até 2012 predominavam quatro espécies frutíferas arbóreas (caju, siriguela, umbu e ata) e um estrato herbáceo-arbustivo diverso. Essa configuração, aparentemente, oferecia pouca diversidade para o consumo familiar e para os animais, mesmo durante o período chuvoso.

Assim, o redesenho do agroecossistema realizado entre 2012 e 2014 se fundamentou no manejo da biodiversidade funcional do quintal, tendo por objetivo aumentar as opções de alimentos necessários à segurança alimentar e nutricional dos agricultores (AQUINO, 2005), bem como dos rebanhos criados em outros agroecossistemas integrados ao Projeto Sustentare. No entanto, a geração de excedentes para comercialização ainda é um objetivo a ser alcançado.

Para fins de caracterização e análise, o Quintal Coletivo foi estratificado em subsistemas. Para esse propósito consideraram-se dois critérios:

a) os diferentes espaços delimitados segundo seu propósito e infraestrutura no agroecossistema e;

b) a combinação de características agroecológicas das espécies vegetais presentes no Quintal, que diferem, quanto ao regime hídrico, em cultivo/manejo da vegetação nativa, em cultivos de sequeiro e em culturas irrigadas; quanto à função/uso principal, em forrageira, frutífera, hortaliça, medicinal e ornamental; quanto ao hábito, em arbóreo, arbustivo e herbáceo e quanto à origem, em nativas do Nordeste e introduzidas (QUADRO 3).

Com irrigação, cultiva-se somente duas hortaliças herbáceas introduzidas, em local reservado. Nesse espaço se insere uma cisterna calçadão com capacidade de 52.000 L de água para uso agrícola. Conjugado à horta se produz mudas com o objetivo de realizar o povoamento e reflorestamento de áreas degradadas ou pobres em biodiversidade nativa.

Verifica-se larga predominância de espécies em regime de cultivo e manejo de sequeiro, com espécies dispersas por toda a área que compõem os estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, sendo de origem nativa ou introduzida com diferentes usos. Em sistemas de sequeiro, o rendimento das culturas é altamente dependente das interações entre suas fases fenológicas e as variações meteorológicas

provocadas, principalmente, pela irregularidade do regime pluviométrico (SILVA *et.al.*, 2002).

QUADRO 3 – Características agroecológicas das espécies vegetais presentes no Quintal Coletivo, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014

Espécie		Frequência absoluta	Regime de cultivo/manejo	Função/uso primário	Hábito	Origem
Nome popular	Nome científico					
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	3	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Introduzida
Ata	<i>Annona squamosa</i> L.	26	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Indefinida
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	8	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Nativa
Siriguela	<i>Spondias purpurea</i>	1	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Introduzida
Limão	<i>Citrus limon</i>	3	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Introduzida
Mamão	<i>Carica papaya</i>	1	Sequeiro	Frutífera	Arbustivo	Introduzida
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i>	1	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Introduzida
Umbu	<i>Spondias tuberosa</i> Arr. Cam.	1	Sequeiro	Frutífera	Arbóreo	Nativa
Canafístula	<i>Senna trachypus</i>	1	Sequeiro	Forrageira	Arbóreo	Nativa
Catingueira	<i>Poincianella bracteosa</i>	1	Sequeiro	Forrageira	Arbóreo	Nativa
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	1	Sequeiro	Forrageira	Arbóreo	Nativa
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	3	Sequeiro	Forrageira/or namental	Arbóreo	Nativa
Milho	<i>Zea mays</i>	**	Sequeiro	Forrageira/ali mentícia	Arbustivo	Introduzida
Palma	<i>Opuntia sp.</i>	2	Sequeiro	Forrageira	Arbóreo	Introduzida
Pau branco	<i>Cordia oncocalyx</i>	3	Sequeiro	Forrageira	Arbóreo	Nativa
Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	2	Sequeiro	Forrageira	Arbóreo	Nativa
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>	1	Sequeiro	Outro	Arbóreo	Nativa
Marmeleiro	<i>Croton sonderianus</i>	*	Sequeiro	Outro	Arbustivo	Nativa
Mofumbo	<i>Combretum leprosum</i>	9	Sequeiro	Outro	Arbustivo	Nativa
Cidreira	<i>Melissa officinalis</i>	*	Sequeiro	Medicinal	Arbustivo	Introduzida
Manjeriço	<i>Ocimum sp.</i>	*	Sequeiro	Medicinal	Arbustivo	Introduzida
Pinhão roxo	<i>Jatropha gossypifolia</i>	4	Sequeiro	Medicinal	Arbustivo	Introduzida
Gramíneas herbáceas	Diversas sp.	*	Sequeiro	Forrageira	Herbáceo	Indefinida
Leguminosas herbáceas	Diversas sp.	*	Sequeiro	Forrageira	Herbáceo	Indefinida
Outras dicotiledôneas herbáceas	Diversas sp.	*	Sequeiro	Forrageira	Herbáceo	Indefinida
Alfavaca	<i>Ocimum sp.</i>	3	Sequeiro	Medicinal	Herbáceo	Introduzida
Babosa	<i>Aloe arborescens</i>	1	Sequeiro	Medicinal	Herbáceo	Introduzida
Capim santo	<i>Cymbopogon citratus</i>	3	Sequeiro	Medicinal	Herbáceo	Introduzida
Vassourinha	<i>Scoparia sp.</i>	*	Sequeiro	Medicinal	Herbáceo	Nativa

Espécie		Frequência absoluta	Regime de cultivo/manejo	Função/Uso primário	Hábito	Origem
Nome popular	Nome científico					
Cebolinha	<i>Allium fistulosum</i>	**	Irrigado	Hortaliça	Herbáceo	Introduzida
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	**	Irrigado	Hortaliça	Herbáceo	Introduzida
Espada de São Jorge	<i>Sansevieria trifasciata</i>	1	Irrigado	Ornamental	Herbáceo	Introduzida
Malva branca	<i>Malva sylvestris</i>	1	Irrigado	Ornamental	Arbustivo	Indefinida

Legenda: \*indivíduos dispersos no agroecossistema, não contabilizados; \*\* indivíduos cultivados, não contabilizados.

Fonte: Dados da pesquisa

Quanto ao uso das espécies do estrato arbóreo-arbustivo sob cultivo de sequeiro predominam as frutíferas e as forrageiras com oito espécies cada, seguidas de arbustivas medicinais (três espécies) e de outros usos. No estrato herbáceo das espécies de sequeiro, há predominância de forrageiras, distribuídas nos grupos de espécies de gramíneas, de leguminosas e de outras dicotiledôneas. Seguem, em importância, as medicinais com quatro espécies.

Em relação à frequência das espécies arbóreas, o destaque é para as frutíferas ata e caju. Das arbustivas, destacam-se mofumbo e marmeleiro, com outros usos, bem como pinhão, de uso medicinal.

Considerando essa primeira aproximação aos componentes e estrutura do agroecossistema, pode-se confirmar a estratégia de manejo do Projeto Sustentare, que busca explorar a complementaridade, no espaço e no tempo, entre espécies nativas e introduzidas dos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo. Assim, o manejo do agroecossistema tem os propósitos de prover forragem nativa, espontânea e cultivada, aos rebanhos; oportunizar a diversificação de alimentos aos agricultores, com frutas e hortaliças e; produzir mudas para povoamento e reflorestamento.

Desse modo, acompanhando Altieri (2002), os cultivos mistos podem suprir as necessidades e preferências dos agricultores locais e, ao mesmo tempo, aumentar a qualidade ambiental.

Então, a caracterização e análise do agroecossistema, a continuação, centram-se nos seguintes subsistemas: i) subsistema agroflorestal de sequeiro, de múltiplo propósito ii) subsistema de hortaliças irrigadas para alimentação e; iii) subsistema de produção de mudas diversas, para florestamento e reflorestamento.

Para o seu pleno funcionamento, o agroecossistema requer a entrada de energia, de insumos, de materiais e de conhecimentos para serem transformados em produtos por meio do trabalho realizado pelos agricultores no processo produtivo (CONWAY, 1986; GLIESSMAN, 2001; ALTIERI, 2002; SARADÓN, 2014).

As principais entradas do subsistema agroflorestal de sequeiro são mudas, sementes, mão de obra e o próprio conhecimento científico e popular, tendo em vista as recomendações da literatura e o manejo adotado pelos agricultores (FIGURA 20).

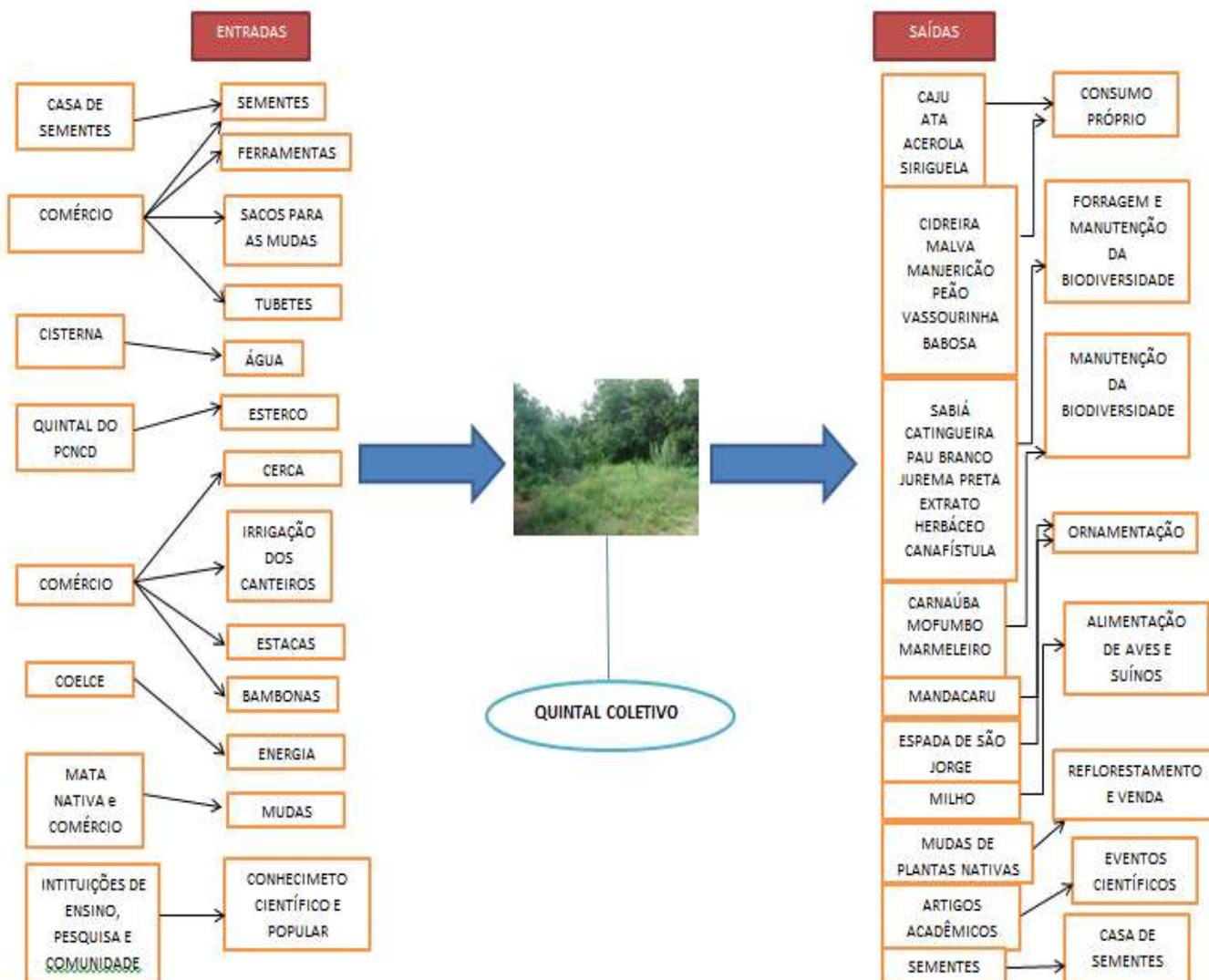
Os principais produtos consistem em frutas, forragem, plantas medicinais, sementes, mudas, biomassa para manutenção e enriquecimento da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, e artigos acadêmicos para apresentação em eventos.

A colheita de frutas é feita de acordo com a necessidade de cada família, ou seja, a qualquer momento, qualquer pessoa que tenha vínculos com o Quintal pode se dirigir até lá e colher o que quiser. Assim, inexistente registro da quantidade de frutas que são destinadas ao consumo familiar.

Em um estudo sobre frutíferas nativas e introduzidas em agroecossistemas familiares do semiárido da Paraíba, Gamarra-Rojas *et.al.* (2004) verificaram que as pessoas das comunidades rurais tem livre acesso a frutas pouco comercializadas, enquanto que o acesso às de maior interesse comercial é restrito aos proprietários dos agroecossistemas delimitados. Desse modo, existe desvalorização do conhecimento sobre o uso das frutas nativas e/ou naturalizadas na alimentação, em relação às frutas mais comerciais, notadamente as introduzidas, o que faz com que muitas técnicas de cultivo e estratégias de manejo sejam desconhecidas e/ou negligenciadas, refletindo-se negativamente no beneficiamento dos produtos e na comercialização dos mesmos.

A relevância das fruteiras vai além da alimentação, tendo em vista sua função ecológica de prover alimento e abrigo para animais silvestres, sombra, estacas, cercas vivas, lenha, medicamentos, dentre outras finalidades (GAMARRA-ROJAS *et.al.*, 2004). Daí a importância de realizar um manejo que permita a manutenção de espécies de múltiplos propósitos nos agroecossistemas do semiárido (GAMARRA-ROJAS *et.al.*, 2004).

FIGURA 20: Fluxograma de entradas e saídas do Quintal Coletivo. Sítio Areias. Sobral. CE .2014



Fonte: Dados da pesquisa

Das espécies forrageiras nativas do estrato arbóreo, a catingueira, a jurema preta, o pau branco e o sabiá são tradicionalmente reconhecidas pelas populações do semiárido pela sua elevada qualidade forrageira, tendo sido objeto de diversos estudos comprobatórios de suas propriedades e utilidades em sistemas agrossilvopastoris (ARAÚJO FILHO, 2013).

No Quintal, essas espécies, juntamente com as outras arbóreas e arbustivas, vêm contribuindo, via serapilheira, para a manutenção e enriquecimento da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes, dado o seu elevado teor em substâncias nitrogenadas. Uma análise pormenorizada dessas funções é apresentada em outro item a continuação.

O mandacaru, outra espécie nativa, pode ser usado como alimentação para os ruminantes em épocas de elevada escassez de forragem (CAVALCANTE; RESENDE, 2007), mas, neste caso, tem propósito ornamental. Já a palma, espécie forrageira e frutífera cosmopolita, tem grande potencial de adaptação ao semiárido por suas características morfofisiológicas (WANDERLEY *et.al.*, 2002), no entanto, está sendo cultivada de forma insuficiente para a alimentação dos animais.

As plantas nativas forrageiras dos estratos arbustivo e herbáceo, além de manter a biodiversidade, são parcialmente utilizadas na produção de feno e silagem, que são exportados a outros agroecossistemas integrados ao Projeto Sustentare, para a alimentação de ruminantes.

De modo semelhante, os produtos do milho, representados pelos grãos e a palha, saem do sistema, destinando-se à alimentação das cabras do PCNCD e aos suínos e aves criados por duas famílias que participam do projeto. As famílias não dispõem de informações acerca da produtividade desse cultivo, mas, com apenas 0,5L de grãos plantados a lanço, pode-se inferir que a quantidade de milho produzida é capaz de alimentar, por pouco tempo, limitados rebanhos de caprinos e suínos.

O subsistema de hortaliças irrigadas requer insumos e materiais como equipamentos para irrigação, sementes, água e mão de obra. A cisterna provê água para a irrigação dos canteiros de hortaliças e do cultivo de mudas. As sementes são adquiridas do comércio de Sobral, mas já estão sendo armazenadas para benefício das famílias associadas à Casa de Sementes.

Os produtos, constituídos por coentro e cebolinha, são destinados ao consumo interno. Essa combinação de coentro e cebolinha, denominada localmente de “cheiro verde”, corrobora a tradição alimentar de agricultores do Semiárido que, usualmente, incorporam poucas hortaliças em sua nutrição cotidiana. Em estudos de uma mandalla no semiárido do Ceará, cheiro verde representou cerca de 50% do total comercializado (LIMA; GAMARRA-ROJAS, no prelo). Assim, constitui uma das principais demandas nos mercados da região, o que faz com que agricultores se especializem no seu cultivo (SOUSA *et al.*, 2012).

No subsistema de produção de mudas, as mesmas são recolhidas da mata nativa e, posteriormente, transplantadas para fins de comercialização e reflorestamento. Para isso, os principais insumos são a mão de obra, tendo em vista que sete agricultores estão envolvidos nesse processo, e a água para a irrigação, que é proveniente da cisterna.

Outro importante produto desse agroecossistema é a geração e partilha de conhecimentos agroecológicos, que ocorre a partir da prática de agricultura sustentável e da troca de saberes entre acadêmicos e agricultores. Assim, essas experiências geraram pesquisas feitas por estudantes universitários, as quais são divulgadas em eventos científicos como forma de comunicar à sociedade o desenvolvimento de atividades agroecológicas.

Além disso, as visitas de intercâmbio de conhecimentos, realizadas com os agricultores das comunidades beneficiadas pelo Projeto Sustentare, estimulam estudos e, principalmente, práticas voltadas ao manejo ecológico dos sistemas de produção, via redesenho de agroecossistemas.

#### *4.5.1.3 O trabalho no Quintal Coletivo*

Para os agricultores, o ano se divide em período chuvoso, chamado de “inverno”, que vai de janeiro a junho, e período seco, chamado de “verão”, compreendendo os outros seis meses do ano (QUADRO 3).

No período chuvoso a produtividade geral do sistema é bastante elevada, tendo em vista a grande quantidade de frutas produzidas e a melhor condição hídrica para a produção de forragem da vegetação nativa e de milho. Desse modo, as atividades pertinentes se dão nesse período.

Já o cultivo de hortaliças, de ornamentais e de mudas se dá ao longo do ano com auxílio da irrigação suplementar. Contudo, os canteiros são inteiramente utilizados apenas no primeiro semestre do ano, quando há chuva, o que denota insuficiência do sistema de irrigação no período seco.

Percebe-se então, que o trabalho nesse agroecossistema está concentrado no período chuvoso, sendo que nos últimos quatro meses do ano a força de trabalho está direcionada a outras atividades, seja em outros agroecossistemas ou em atividades não agrícolas.



#### 4.5.1.3.1 Subsistema agroflorestal de sequeiro do Quintal Coletivo

O cultivo e a colheita de frutas ocorrem, unicamente, no primeiro semestre do ano em decorrência das chuvas. No tocante ao cultivo, especificamente para a ata, não há necessidade de realizar, pois as sementes se propagam naturalmente, o que confere elevada densidade dessa fruteira em todo o subsistema. Já as outras fruteiras foram cultivadas, sendo que o limão, o maracujá e a tangerina foram introduzidas no subsistema em 2014, por meio de mudas compradas no comércio de Sobral.

O cultivo de milho ocorre no início do período chuvoso, logo no mês de janeiro, com apenas 0,5L de grãos plantados a lanço. Considerando o ciclo de desenvolvimento do milho de três meses, em março é feita a colheita e, posteriormente, o cultivo de uma segunda safra, cuja colheita se dá em maio.

A produção de feno e silagem ainda é insipiente, porém ocorre, geralmente, em abril quando a vegetação do estrato herbáceo está apta ao corte. Assim, partes das plantas herbáceas são cortadas e preparadas para a secagem e para o armazenamento em recipientes (“bambonas”) de plástico. É importante frisar que as plantas do estrato arbustivo-arbóreo não são usadas para essa finalidade.

O cultivo de plantas medicinais ocorre no primeiro semestre do ano e não tem um itinerário técnico específico. Vale ressaltar a relevância dessas plantas para a cura de muitas enfermidades, tanto humanas quanto dos próprios animais, como o carrapaticida feito localmente com folha de ata.

#### 4.5.1.3.2 Subsistema de hortaliças irrigadas do Quintal Coletivo

As atividades na horta são realizadas, principalmente, pelas mulheres. Esse fato está de acordo com os estudos de Butto (2011) que afirmou que a horticultura está entre as atividades mais praticadas por mulheres na agricultura familiar.

Os cultivos ocorrem, com maior intensidade, no período chuvoso, quando o conjunto de canteiros é totalmente utilizado. No período seco, há grande dificuldade em manter todos os canteiros, tendo em vista que a água armazenada na cisterna é insuficiente para irrigar o agroecossistema por completo.

Inicialmente, é feito o preparo do solo e depois a adubação com esterco de caprinos proveniente do Quintal do PCNCD. Em seguida, faz-se a abertura dos sulcos para a semeadura do coentro e plantio da cebolinha.

A capina manual é realizada para evitar a competição por nutrientes do solo, favorecendo o desenvolvimento das hortaliças. Essa técnica consiste em arrancar as plantas espontâneas que vem amadurecendo (PEREIRA; MELO, 2008).

Para Pereira e Melo (2008) a capina tem a vantagem de promover maior estabilidade do sistema produtivo, reduzindo os problemas com pragas e doenças. Os autores afirmam que é importante deixar a matéria orgânica capinada no solo para colaborar com a ciclagem de nutrientes de fácil mobilidade e para cobrir o solo, protegendo-o da erosão. No entanto, os agricultores, muitas vezes, descartam essa matéria orgânica.

A irrigação ocorre uma vez ao dia e é do tipo superficial. Marouelli e Silva (1998) definem esse tipo de irrigação como àquele cuja distribuição da água é feita, diretamente, sobre a superfície do solo a ser irrigado. Para esses autores, os sistemas superficiais são, geralmente, os que requerem menor investimento inicial e menor uso de energia. Além disso, se adaptam à maioria dos solos, mas demandam mais mão de obra e tem baixa eficiência.

Dado que somente se cultiva coentro e cebolinha, os agricultores adquirem outras hortaliças necessárias à sua alimentação no comércio de Sobral.

Considerando a perspectiva de segurança alimentar e nutricional, almejada pelo Projeto Sustentare, o estudo denota a possibilidade de se diversificar a produção da horta, ao menos com relação aos produtos adquiridos no comércio local, obviamente, enfatizando aqueles vegetais possíveis de serem produzidos localmente, contribuindo para a sua maior autonomia. Cabe ressaltar que o desenvolvimento de tais atividades implica em intensificação do trabalho na horta. Mas, conforme visto acima, nos últimos quatro meses do ano a força de trabalho aparentemente está menos ocupada.

#### 4.5.1.3.3 Subsistema de produção de mudas do Quintal Coletivo

O cultivo de mudas é uma atividade que ocorre apenas no mês de abril. O objetivo maior é produzir mudas de plantas nativas para garantir um mostruário permanente, buscar interação com a casa de sementes, reflorestar áreas degradadas na própria comunidade e utilizar as mudas para fins pastoris.

Anualmente, geralmente em julho, faz-se um levantamento da situação do subsistema em questão para discutir os problemas inerentes à execução das atividades.

Em 2014, as atividades se concentraram em algumas espécies em detrimento de outras, como mostra a TABELA 2.

TABELA 2: Avaliação geral do canteiro de mudas. Sítio Areias. Sobral. CE. 2014

<b>Espécie</b>	<b>Quantidade de mudas produzidas</b>	<b>Quantidade atual</b>	<b>Quantidade de mudas vendidas</b>	<b>Quantidade de mudas replantadas</b>
Pau branco	47	23	24	0
Marmeleiro	9	9	0	0
Leucena	109	109	0	0
Jucá	9	4	0	5
Pau d'arco	11	11	0	0
Mororó	5	0	0	5
Imburana	5	0	0	5
Sabiá	5	0	0	5
Gliricídia	5	0	0	5
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>	<b>156</b>	<b>24</b>	<b>25</b>

Fonte: Próprio autor

Do total produzido, 22,9% é de pau branco; 4,4% é de marmeleiro e jucá cada; 53,2% é de leucena; 5,7% é de pau d'arco e 2,4% é de mororó, imburana, sabiá e gliricídia cada.

Dentre as nativas, o pau branco se destaca em quantidade, sendo a única espécie comercializada até então, devido à alta densidade dessa espécie nos ecossistemas da comunidade estudada.

No entanto, do total produzido, a maior quantidade está na produção de leucena, tendo em vista a elevada utilidade dessa leguminosa para a nutrição dos caprinos criados pelas famílias, bem como sua fácil propagação.

A produção para a finalidade pastoril é bastante contemplada, tendo em vista que de todas as espécies produzidas, as únicas que não tem aceitabilidade por parte dos ruminantes são: marmeleiro, pau d'arco e imburana.

Do total de mudas produzidas, apenas 12,2% foram replantadas, objetivando recuperar uma área degradada pela agricultura convencional. Ressalta-se que foram contemplados o plantio de jucá, mororó, imburana, sabiá e gliricídia. Esta última, apesar de não ser nativa, se adaptou bem às condições do semiárido, sendo uma excelente fonte de proteína para os animais (ARAÚJO *et. al.*, 2000).

O reflorestamento não contemplou o plantio de pau branco e marmeleiro, justamente pela alta densidade na região. No entanto, de todas as leucenas produzidas nenhuma foi replantada nem para o reflorestamento, nem para compor um banco de proteínas para alimentação dos animais. Avalia-se que não há nenhum motivo aparente que limite a execução desse processo. Assim, estuda-se uma maneira de melhor utilizar as mudas de leucena.

#### 4.5.1.3.4 Armazenamento de sementes

A agrobiodiversidade é resultante do bom aproveitamento das sementes, tendo em vista que as mesmas são oriundas do armazenamento e da seleção feita por uma única pessoa com sensibilidade para detectar problemas como deformações, presença de patógenos, dentre outros.

A própria diversificação vegetal beneficia a produção e o armazenamento, como se o produto oriundo da semente fosse, também, a própria semente, em um processo de retroalimentação.

A estocagem é transversal aos subsistemas, pois o redesenho do quintal permite retroalimentar o estoque da Casa de Sementes, fazendo com que os agricultores que são sócios colaborem com esse processo.

Para o subsistema agroflorestal de sequeiro, os grãos de milho são os produtos mais utilizados para o armazenamento na Casa de Sementes. Para cada litro de milho plantado, 2L devem ser repostos para que o recurso não se esgote, garantindo o usufruto por outros agricultores quando for necessário, ou quando as chuvas forem favoráveis ao plantio.

Frequentemente, coletam-se sementes de plantas nativas, objetivando o reflorestamento de áreas degradadas e a produção de mudas para comercialização. Porém, em 2014 poucas sementes nativas foram guardadas.

Ainda não há estocagem de sementes capazes de retroalimentar o subsistema de cultivo de hortaliças, o que torna a atividade completamente dependente do comércio local.

#### *4.5.1.4 Funções e processos agroecológicos associados à biodiversidade vegetal do Quintal Coletivo*

##### *4.5.1.4.1 Matéria orgânica e ciclagem de nutrientes*

A diversidade de espécies vegetais, sua distribuição espacial e temporal em um agroecossistema tem influência e, simultaneamente, é influenciada tanto pelos objetivos dos agricultores quanto por processos e funções agroecológicas chave para o funcionamento e estabilidade dos mesmos, tais como: produtividade bruta e líquida, cadeias tróficas, ciclos minerais e de matéria orgânica (MACHADO *et. al.*, 2008).

Uma análise do teor de matéria orgânica e do potencial de ciclagem de nutrientes associado à biodiversidade presente no Quintal requer alguns parâmetros para efeito de comparação. Assim, de acordo com Araújo Filho (2013) a produção média anual de fitomassa da parte aérea da vegetação da caatinga, considerando as formações arbóreas e arborescentes, situa-se em torno de 6 toneladas por hectare, distribuídas em: 2 toneladas de madeira e 4 toneladas de folhas, flores e frutos. Essas médias sofrem fortes variações em razão, principalmente, das mudanças das características da estação das chuvas, do tipo de solo e do estágio de sucessão secundária, resultante do uso passado e presente da área. Considerando-se somente a produção de folhagem, flores e frutos, em áreas de caatinga arbóreo-arbustiva, cerca de 90% provêm das espécies lenhosas, com até 70% das espécies arbóreas potencialmente forrageiras.

Para garantir a ciclagem de nutrientes, uma das funções da biodiversidade nos agroecossistemas, Araújo Filho (2013) recomenda, para um sistema agrossilvicultural, um mínimo de 200 árvores por hectare. Nessa perspectiva, levando-se em consideração a área do Quintal Coletivo de 0,0276 ha, tem-se que:

$$x = \frac{200 \text{ árvores}}{1\text{ha}} \times 0,0276 \text{ ha}$$

$$x = 5,52 \text{ árvores} \cong 6 \text{ árvores}$$

Com isso, para uma área de 0,0276 ha de caatinga manejada seria necessário um mínimo de seis árvores. No Quintal Coletivo, o número de indivíduos arbóreos, excetuando-se mandacaru, é de 54 árvores (QUADRO 4). Isso denota um estrato arbóreo oito vezes superior ao mínimo necessário para a manutenção da função de ciclagem de nutrientes.

QUADRO 4: Frequência de indivíduos de grupos de espécies arbóreas no Quintal Coletivo, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014.

Grupos de espécies arbóreas	Frequência	
	Absoluta	Relativa
Frutíferas	43	80
FORAGEIRAS	10	18
Outras	1	2
Total de árvores <sup>1</sup>	54	100

<sup>1</sup>Total de árvores (57), excluindo três indivíduos de mandacaru do grupo forrageiras (57-3=54)

Fonte: Dados da pesquisa

Continuando com a racionalidade dos teores mínimos para agroecossistemas do semiárido, conforme Araújo Filho (2013), 200 árvores/ha correspondem a 20% de cobertura, garantindo cerca de 1.500 kg/ha de matéria orgânica.

Assim, o valor mínimo de 6 árvores garantiria 41,4 Kg de matéria orgânica em uma área de 0,0276 ha, conforme segue:

$$x = \frac{1500 \text{ Kg MO}}{1\text{ha}} \times 0,0276\text{ha}$$

$$x = 41,4\text{Kg MO} / 0,0276\text{ha}$$

No entanto, para o agroecossistema estudado, considerando a presença de 54 árvores, esse valor é de:

$$x = \frac{41,4 \text{ Kg MO}}{6 \text{ árvores}} \times 54 \text{ árvores}$$

$$x = 372,6 \text{ Kg MO}$$

Desse modo, pode-se estimar que na área analisada existe um acúmulo potencial de 372,6 Kg de matéria orgânica proveniente do estrato arbóreo, ou seja, 331,2 Kg acima do valor mínimo.

Condizente com a análise da função de ciclagem de nutrientes da biodiversidade acima realizada, a produção de matéria orgânica (13.259 kg/ha) é também cerca de oito vezes acima do mínimo (1.500 kg/ha).

Os valores de matéria orgânica encontrados no Quintal Coletivo são superiores aos reportados por Araújo Filho (2013) para a produção de fitomassa da porção aérea do estrato arbóreo em caatinga. Assim, os resultados apresentados precisam ser tomados com cautela, em decorrência dos referenciais e dos dados que fundamentam a presente análise. As estimativas apresentadas por Araújo Filho (2013) se referem a estádios de sucessão da caatinga, mormente secundário, e se baseiam em árvores nativas da caatinga, em sua maioria, forrageiras. Neste estudo, trata-se de uma caatinga manejada e enriquecida com árvores nativas e introduzidas, onde a estrutura e o estágio de sucessão podem ser influenciados pela elevada frequência de indivíduos de espécies frutíferas (80%), principalmente ata, conforme quadros 3 e 5 acima.

Considerando que esses fatores podem condicionar os teores e a dinâmica da biomassa e dos nutrientes, os resultados devem ser considerados potenciais. Assim, para testar as tendências aqui apresentadas seria necessário ir além da contagem do número de indivíduos arbóreos no agroecossistema, realizando-se coleta sistemática da fitomassa produzida por esse estrato arbóreo.

#### 4.5.1.5 Análise da sustentabilidade do Quintal Coletivo

Na dinâmica do Projeto Sustentare, geralmente em setembro, faz-se uma avaliação participativa da sustentabilidade do Quintal Coletivo, com base em atributos de sustentabilidade, *sensu* Conway (1986) e Maser *et.al.*, (2000). As atividades pertinentes ao manejo e gestão do agroecossistema são problematizadas buscando tornar explícitas as diversas compreensões sobre os diferentes atributos, bem como

a importância dos mesmos para a sustentabilidade do Quintal. Os resultados retroalimentam o redesenho do agroecossistema.

A avaliação do quintal realizada em 2014 contou com a participação de três agricultores e de três técnicos de nível superior que atribuíram notas, no intervalo de 0-10, a cinco atributos de sustentabilidade especificados na metodologia.

À continuação, apresenta-se os resultados da avaliação participativa da sustentabilidade, fazendo-se uma discussão com a análise de agroecossistema acima realizada (QUADRO 5).

QUADRO 5 - Avaliação do Quintal Coletivo por atributos de sustentabilidade, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014.

Média	Atributos de sustentabilidade				
	Produtividade	Estabilidade	Sustentabilidade Ambiental	Equidade	Autonomia
<b>Agricultores (N=3)</b>					
Atributo	8 (8)	8 (8)	8,3 (8-9)	9,3 (9-10)	8 (8)
Parcial	8,32				
<b>Técnicos (N=3)</b>					
Atributo	7,3 (7-7,5)	7 (7)	7,6 (7,5-8)	7,6 (6-9)	8,1 (8-8,5)
Parcial	7,52				
<b>Geral</b>	<b>7,92</b>				

Fonte: Dados da pesquisa

Para os atributos considerados individualmente, bem como para as médias parciais, os agricultores atribuíram notas superiores às dos técnicos, exceto para autonomia, em que a média é praticamente a mesma. O atributo equidade foi o de maior amplitude de variação na nota, particularmente daquelas atribuídas pelos técnicos.

As médias dos atributos, situadas entre 7,0 e 9,3; as médias parciais, variando de 7,52 a 8,32 e; a média geral, de 7,92, em conjunto, sugerem uma percepção otimista dos sujeitos sobre o desempenho do Quintal Coletivo na atualidade.

A média para a produtividade foi 8,0 para os agricultores e 7,3 para os técnicos, sendo considerada uma boa condição. É consenso entre os agricultores que o sistema está reagindo bem ao redesenho e que a maior diversidade de espécies vegetais garante mais opções de frutas e hortaliças. Já os técnicos reconhecem tal evolução, mas consideram-na insuficiente quando se leva em conta, por exemplo, a pouca quantidade de alimentos distribuídos entre as famílias. Assim, futuramente,

pretende-se quantificar a produção de frutas e hortaliças com o intuito de tornar mais objetiva a avaliação desses atributos

Cabe lembrar que feno e silagem são produtos do estrato herbáceo do subsistema de sequeiro. Embora o volume de fitomassa, atualmente destinado à alimentação animal seja pequeno há espaço para ampliar a oferta desses produtos a partir desse subsistema, inclusive pela intensificação e/ou ampliação da área destinada à produção de milho e/ou outras forrageiras como sorgo e milheto, com consequências positivas no atributo produtividade. Tal suposição se baseia na análise sobre funções e processos agroecológicos da diversidade vegetal realizada acima, onde tanto o enriquecimento do solo em nutrientes e matéria orgânica, quanto a ciclagem de nutrientes estariam garantidos no Quintal Coletivo pelo estrato arbóreo, em níveis bem acima do mínimo necessário para agroecossistemas manejados de caatinga. Assim, potenciais *trade-offs* entre produtividade bruta, utilizada na manutenção de processos agroecológicos chave para o sistema, e produtividade líquida, passível de ser exportada, estariam minimizados.

Para os agricultores, a estabilidade teve média 8,0, pois em decorrência do redesenho, o agroecossistema tornou-se mais equilibrado, pouco divergindo em relação às suas características no decorrer do ano. No entanto, para os técnicos, é consenso que a situação é regular (média 7,0) devido à sazonalidade, uma característica do subsistema de sequeiro, que durante o período seco fica bastante debilitado, tendo em vista a completa improdutividade das fruteiras, a dificuldade de cultivar o milho e a ineficácia do estrato herbáceo para a produção de feno e silagem. Além disso, no subsistema irrigado ocorre redução na produção de hortaliças, tendo em vista que dos seis canteiros, apenas dois são mantidos em produção.

A exposição acima sobre estabilidade torna oportuno destacar a importância da abordagem sistêmica no desenho e na gestão dos agroecossistemas, em que os diferentes subsistemas atuam de forma complementar na conjugação de potencialidades ou problemas que, se tratados isoladamente, estariam sugerindo situações de difícil solução (BERTALANFFY, 1989; CHRISTOFOLLETI, 1999; ODUM; BARRET, 2008).

No sentido da estabilidade ressaltam-se, novamente, as estratégias de armazenamento e conservação da forragem produzida no subsistema de sequeiro durante o período de chuvas, em forma de feno e silagem, que visam “estabilizar no tempo” a disponibilidade de alimento para os rebanhos na seca.

No caso do subsistema irrigado, a horta tem o potencial de absorver boa parte da força de trabalho no período seco, conforme item “O trabalho no Quintal Coletivo”. Pode-se aumentar a diversidade dos alimentos passíveis de serem produzidos localmente, e contribuir tanto para a estabilidade produtiva quanto para uma maior autonomia, diminuindo a dependência de alimentos adquiridos no comércio. Contudo, essa opção está condicionada à intensificação/diversificação das estratégias de captação e armazenamento de água (DUQUE, 2008).

A estabilidade também pode ser considerada sob o ângulo do conceito de homeostase, que para Chiavenato (2003) é a propriedade de um sistema aberto, especialmente dos seres vivos, de regular o seu ambiente interno, de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico, controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados. No quintal há evidências de elevado nível de homeostase. Por exemplo, na dimensão biológica, não são relatados surtos de insetos indesejáveis ou microrganismos fitopatogênicos. Provavelmente, esses se encontram em equilíbrio dinâmico, controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados. Quando esses mecanismos são quebrados, devido à simplificação biológica, os custos econômicos e ambientais podem ser consideráveis, incidindo negativamente na sustentabilidade ambiental e autonomia dos agroecossistemas.

A sustentabilidade ambiental é considerada boa por ambas as partes, tendo em vista que o redesenho permitiu maior cobertura do solo, protegendo-o, e maior propagação de sementes, aumentando a biodiversidade, pois elevou-se a densidade e a frequência de plantas nativas e de fruteiras.

Nesse sentido, cabe destacar, novamente, o enriquecimento do solo em nutrientes e matéria orgânica e o elevado potencial de ciclagem de nutrientes, promovidos pela biodiversidade do quintal. Segundo Altieri (2002), em sistemas agrícolas, a biodiversidade fornece serviços para o ecossistema para além da produção de alimentos, fibras, combustíveis e renda. Alguns exemplos incluem o controle do microclima local, a regulação dos processos hidrológicos e da abundância de organismos indesejáveis. Esses processos de renovação e serviços ao ecossistema são, na maior parte, biológicos, o que faz com que sua persistência dependa da manutenção da diversidade biológica (ALTIERI, 2002).

Há grande divergência de ambas as partes quando se fala em equidade, inclusive entre os próprios técnicos. Os agricultores afirmam que a coletividade funciona eficientemente, não prevalecendo o trabalho de uns em detrimento de outros.

Os técnicos 1 e 2 concordam com essa visão. No entanto, para o técnico 3 a equidade precisa ser melhor trabalhada, tendo em vista que, como mencionado, o trabalho feminino prevalece e que os jovens não estão presentes no processo. Assim, a média de 9,3 obtida pelos agricultores coloca esse atributo em condição excelente, enquanto que para os técnicos a média de 7,6 dá uma boa condição. Porém, para o técnico 3, a nota 6,0 confere condição regular.

Não há grandes divergências no tocante ao atributo autonomia, pois é consenso que as famílias estão mais independentes no que se refere aos processos produtivos e à própria manutenção do agroecossistema, apesar de que alguns insumos ainda são oriundos do comércio local.

No entanto, pode-se considerar que o enriquecimento do solo em nutrientes e matéria orgânica, bem como o elevado potencial de ciclagem de nutrientes, conforme encontrados neste estudo, fazem com que sejam desnecessários aportes externos de fertilizantes químicos e diminuam as necessidades de adubos orgânicos, confirmando Altieri (2002).

#### *4.5.2 Quintal do Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD)*

##### *4.5.2.1 A trajetória do Quintal do PCNCD*

O Projeto Cabra Nossa de Cada Dia (PCNCD) teve início no Sítio Areias em 2002 com a chegada de 100 cabras, sendo as mesmas distribuídas a várias famílias (FIGURA 21).

Até então, não havia um espaço adequado para abrigá-las. Em 2006 ocorreu a construção do aprisco em um espaço de acesso fácil, contemplando grande parte das unidades familiares com vínculos próximos.

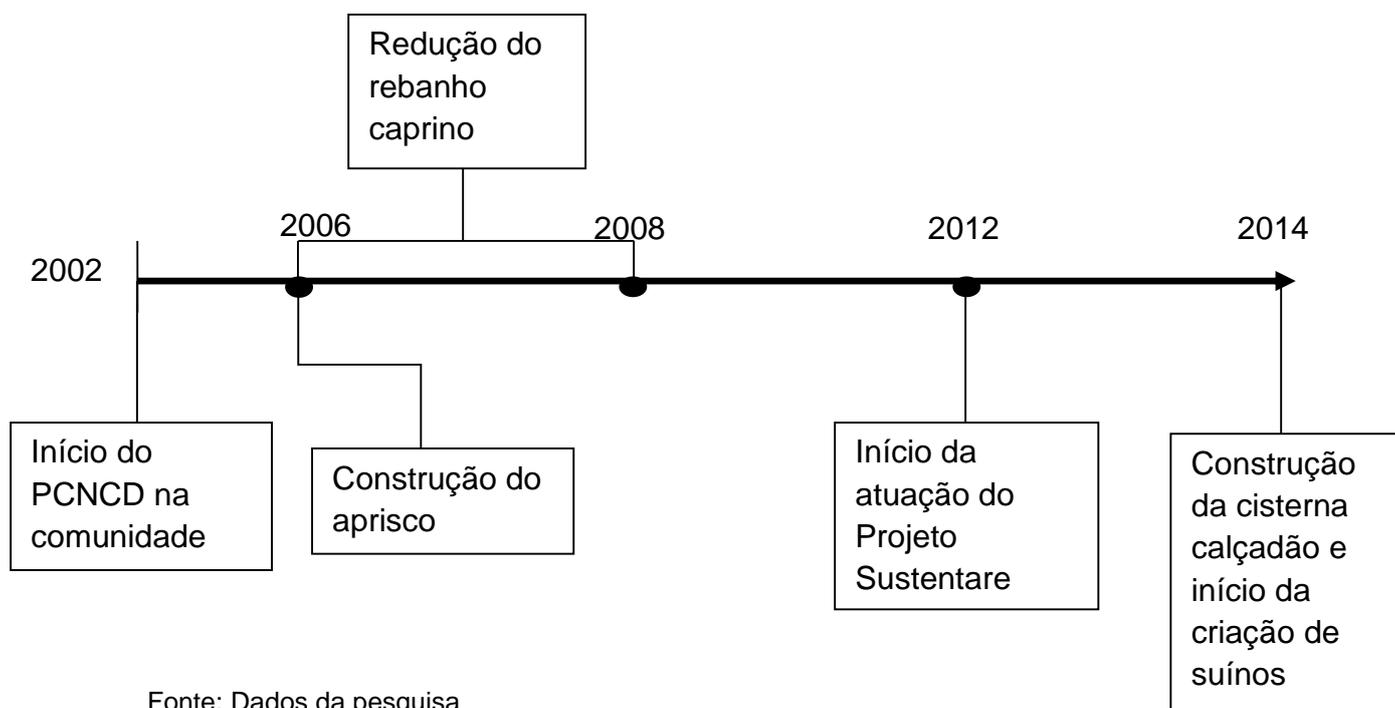
Alencar *et.al.*, (2010) define aprisco como uma instalação elaborada que se destina, geralmente, à criação intensiva e possui divisões internas, comedouros, bebedouros, saleiros, piso ripado ou cimentado e cobertura. No caso em questão, o aprisco não tem divisões e nem a infraestrutura mencionada, tendo em vista que o único intuito é facilitar o manejo. Assim, os animais teriam um lugar fixo para se abrigarem no período noturno, bem como facilitaria a ordenha diária e evitaria que os mesmos invadissem outros agroecossistemas.

No decorrer dos anos, a quantidade de animais diminuiu consideravelmente, tendo em vista a necessidade das famílias em venderem algumas cabeças para adquirir renda. Com isso, em 2008, o rebanho de cabras caiu, praticamente pela metade, pondo em risco a continuidade do PCNCD no Sítio Areias.

Em 2012, o Projeto Sustentare forneceu assistência às famílias, visando o redesenho do agroecossistema e sua diversificação animal e vegetal. Além disso, trabalhos referentes ao manejo da ordenha e qualidade do leite começaram a ser discutidos, mas não efetivados.

Para melhorar o fornecimento diário de água aos animais foi construída uma cisterna calçadão em 2014, por intermédio do referido projeto.

FIGURA 21: Linha do tempo do Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE,



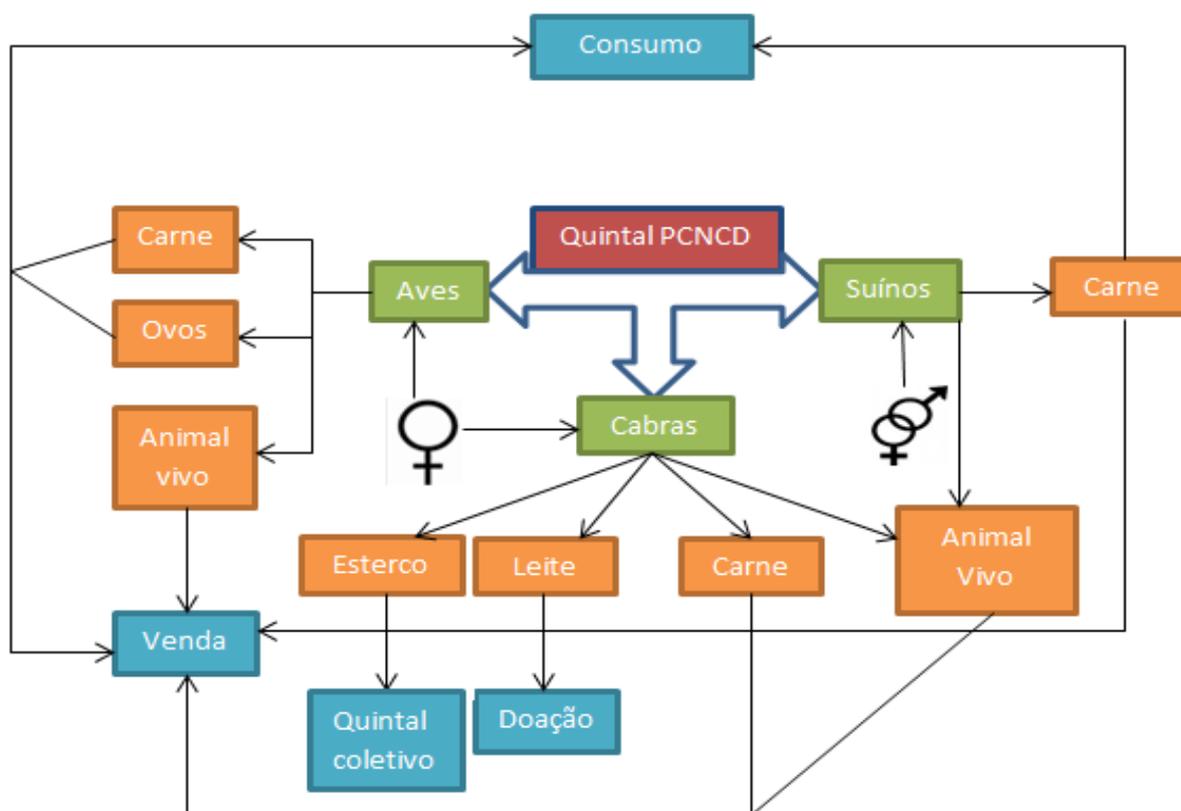
Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.5.2.2 Caracterização do Quintal do PCNCD

O quintal do PCNCD é delimitado por uma área de vegetação nativa, por um agroecossistema no qual prevalece a criação de suínos e por dois quintais de famílias participantes do Projeto Sustentare. No entanto, as outras famílias envolvidas no Projeto também contribuem no redesenho do agroecossistema, tendo em vista que os caprinos manejados nesse local pertencem aos mesmos.

O agroecossistema é composto por três subsistemas de criações. No mesmo se inserem todas as cabras advindas do PCNCD pertencentes às famílias participantes do Projeto Sustentare; as criações de aves de uma agricultora e; a criação de suínos de outra família. Desse modo, a atividade predominante no quintal é a pecuária (FIGURA 22).

FIGURA 22: Diagrama de fluxos do Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014



Fonte: Dados da pesquisa

Internamente, o sistema apresenta baixa diversidade vegetal, com poucas plantas nativas e, basicamente, nenhuma fruteira. Porém, nos quintais que fazem limite com o agroecossistema destacam-se as plantas ornamentais.

A água consumida diariamente pelos suínos provem de um poço profundo e aquela destinada às aves e caprinos é oriunda de uma cisterna de placa com capacidade de armazenamento para 16.000L, custeada pelo PCNDC. A mesma fonte hídrica é utilizada pelas famílias para a satisfação de suas necessidades domésticas,

o que faz com que a água seja insuficiente para atender à demanda. Quando o recurso se esgota, as famílias pagam um carro-pipa para encher a cisterna.

#### 4.5.2.3 Subsistema de criação de caprinos do Quintal do PCNCD

A caprinocultura é uma atividade pecuária fundamental no semiárido nordestino, tendo em vista as características de rusticidade dos animais e sua capacidade de adaptação à caatinga (GUIMARÃES *et.al.*, 2009; POMPONET, 2009; PEREIRA *et.al.*, 2010; MOREIRA; FILHO, 2011).

Como já mencionado, muitos animais que chegaram ao Sítio Areias foram vendidos para atender a diferentes necessidades dos agricultores. As cabras remanescentes se reproduziram, ocasionando a renovação parcial do rebanho que, na atualidade, é composto por 20 cabeças, pertencentes a diferentes pessoas.

Cada família que possui cabra no subsistema é autônoma no tocante às decisões referentes à venda, abate ou doações (FIGURA 23). Contudo, somente uma agricultora se responsabiliza pela maior parte do trabalho inerente à criação de cabras, sendo que as despesas são compartilhadas. Em períodos de atividades mais complexas, como vacinação e vermifugação, outras pessoas também colaboram.

Do comércio de Sobral vem os elementos necessários à sanidade dos animais, como vacinas e vermífugos.

Diferentemente da criação de não ruminantes, os caprinos não recebem nenhum tipo de alimento além da forragem nativa, oriunda da caatinga de outros agroecossistemas trabalhados pelo Projeto Sustentare, quais sejam: o Quintal Coletivo, analisado no item anterior, e o Roçado Agroecológico.

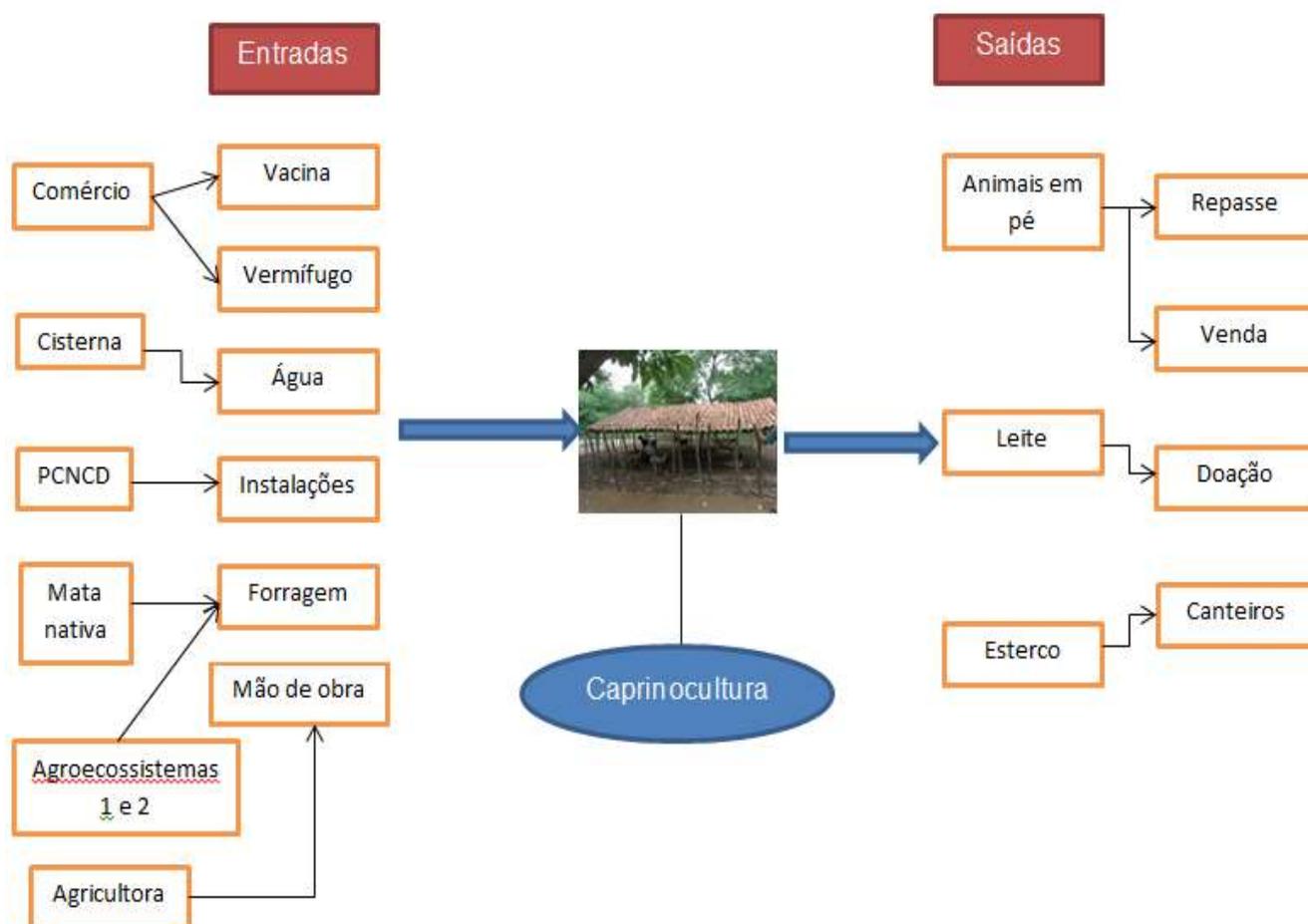
Os animais não recebem mineralização, o que compromete a produção. Para Peixoto *et.al.*, (2005) os minerais são fundamentais ao desempenho produtivo e reprodutivo. O mesmo autor complementa que, são dieteticamente essenciais para os microrganismos presentes no ecossistema ruminal e no intestino, tendo influência direta sobre o crescimento, engorda e produção de leite.

A água consumida pelos caprinos provém da cisterna. A caprinocultura é a atividade que mais demanda água, pois esse recurso é fundamental para a produção do leite, o produto de maior interesse no contexto do PCNCD.

O principal destino do leite é a alimentação dos cabritos, retroalimentando a criação, sem sair do subsistema. Assim, o leite é um produto que, geralmente, não é usado para consumo das crianças, mas é doado para esse fim quando necessário.

Por sua vez, o repasse de fêmeas para outras famílias não está ocorrendo, como a proposta do PCNCD almejava, tendo em vista a falta de interesse de outros agricultores pela criação.

Figura 23 - Fluxograma de entradas e saídas do subsistema de criação de caprinos no Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014.



Fonte: Dados da pesquisa

Assim, a proposta do PCNCD de produzir leite para crianças em risco de desnutrição está bastante enfraquecida na comunidade. Ou, ainda, que a desnutrição infantil não seja mais um assunto prioritário no Sítio Areias, nem na comunidade Boqueirão.

Outro importante produto do subsistema de criação de caprinos é o esterco, o qual é exportado desse subsistema para outros agroecossistemas trabalhados pelo

Projeto Sustentare, como o Quintal Coletivo, onde é usado na adubação dos canteiros de hortaliças e na produção de mudas.

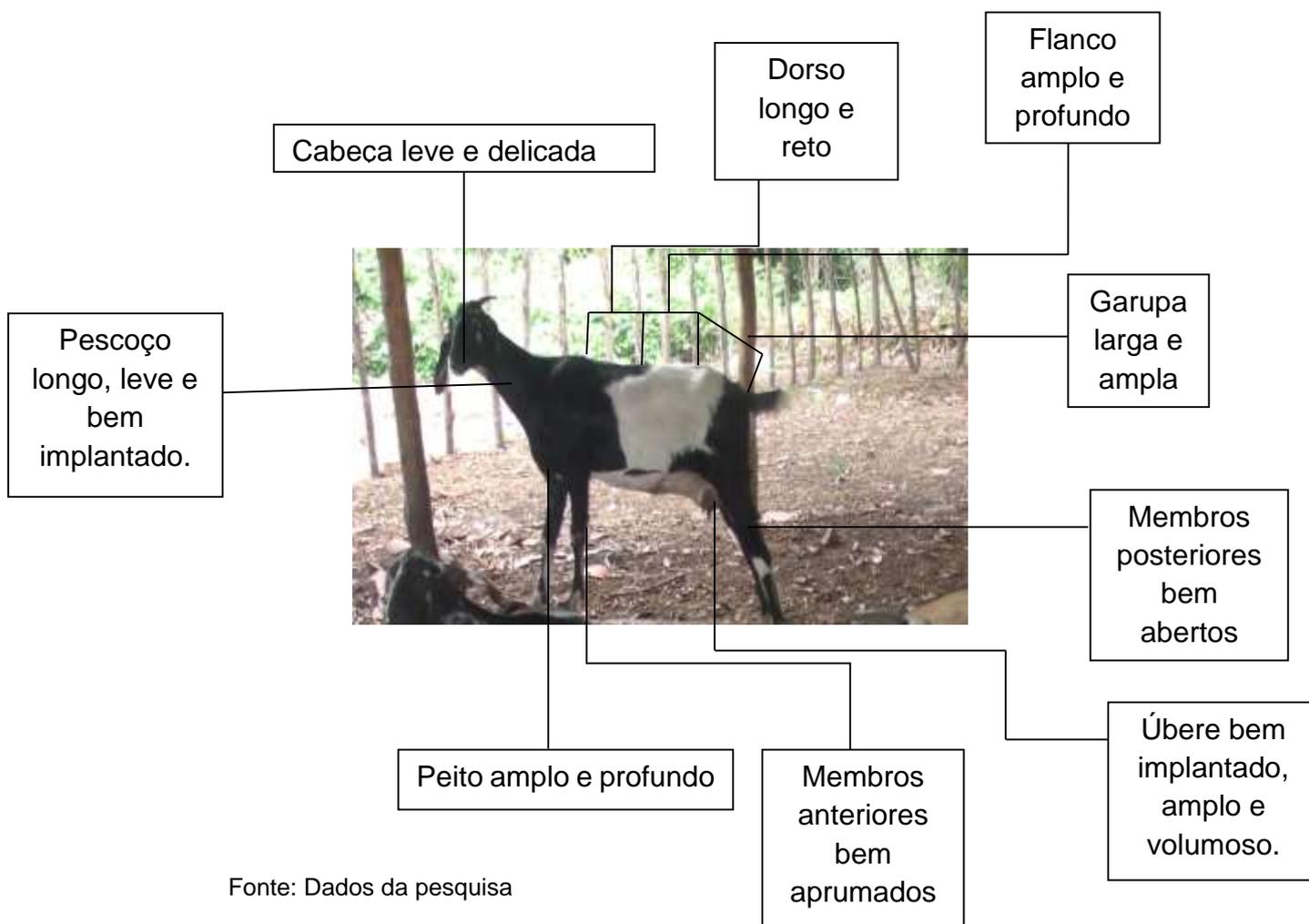
#### 4.5.2.4 Características das cabras leiteiras do Quintal do PCNCD

As cabras oriundas do PCNCD são adquiridas de produtores locais, sem procedência genética conhecida. Contudo, uma análise das características zootécnicas das cabras do Sítio Areias (FIGURA 24) revelou que a sua morfologia é favorável à produção leiteira, com uma produção média em torno de 2L/cab/dia, ou seja, acima da média nordestina discutida por Guanziroli *et.al.*, (2014).

Em uma avaliação zootécnica de cabras leiteiras deve-se levar em conta que a fêmea deve ter as características de feminilidade inerentes à atividade de exploração (SANTOS, 2004). Cabras com pescoço longo e descarnado, bem como cabeça leve e delicada são bons indicativos de feminilidade (SANTOS, 2004; ABCC, 2010). Preza-se pela saúde dos úberes que precisam ser bem irrigados, não pendulosos e volumosos, indicando alta quantidade de glândulas mamárias (SANTOS, 2004; ABCC, 2010).

A garupa larga e ampla informa acerca da capacidade da fêmea em parir. Quanto mais ampla, melhor. Membros posteriores abertos não comprimem o úbere e facilitam o acesso ao mesmo no momento da ordenha ou na amamentação dos cabritos (SANTOS, 2004; ABCC, 2010). De acordo com Santos (2004) e ABCC (2010) membros posteriores muito fechados aumentam os riscos de lesões no úbere e tetas, provocando maior incidência de mastite.

FIGURA 24: Morfologia de uma cabra oriunda o PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014



O peito amplo e profundo indica a capacidade respiratória do animal e, conseqüentemente, sua adaptação a regiões áridas e semiáridas (SANTOS, 2004; ABCC, 2010). Essa característica é primordial em animais criados por agricultores familiares no semiárido, os quais em sua maioria não dispõem de tecnologias de conforto térmico.

#### 4.5.2.5 Subsistema de criação de aves do Quintal do PCNCD

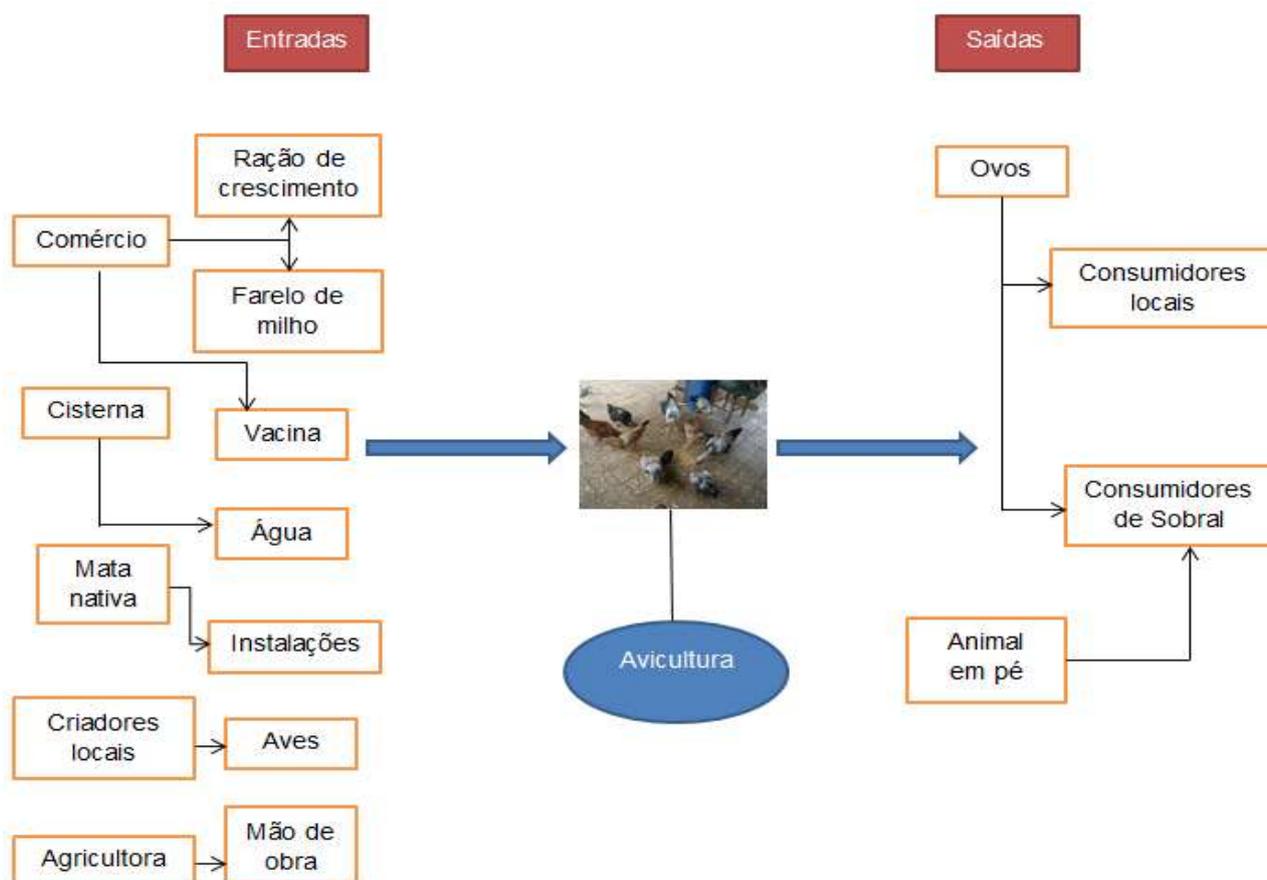
A avicultura sempre esteve presente no agroecossistema, uma vez que as duas famílias que atualmente criam nunca deixaram de ter esse componente.

Todavia, há diferenças no manejo das duas famílias em questão, apesar de os animais ocuparem, basicamente, o mesmo espaço.

Para esclarecer as diferenças, tem-se uma avicultura voltada, exclusivamente, para o consumo familiar, na qual um casal se responsabiliza pela criação de oito aves sem raça definida, que não recebem alimentação especial, mas aproveitam os restos de alimentos consumidos pela família.

E há uma criação estritamente comercial com 37 aves, também sem raça definida, incluindo um casal de perus. Essa atividade é praticada pela mesma agricultora que maneja as cabras do PCNCD. Contudo, é a avicultura comercial que demanda sua maior atenção, tendo em vista que os produtos tem boa aceitação no mercado e lhe proporcionam maior retorno financeiro (FIGURA 25). É importante frisar que inexistente consumo interno dos produtos dessa atividade.

FIGURA 25: Fluxograma de entradas e saídas da avicultura comercial no Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014.



Fonte: Dados da pesquisa.

No início, a agricultora adquiriu os animais de outros agricultores locais, mas, atualmente, as aves se reproduzem no próprio sistema, ocasionando constante renovação do plantel.

Existe uma pequena instalação antiga, mas funcional, construída com madeira oriunda da mata nativa da própria comunidade. A mesma abriga as aves no período noturno e durante o fornecimento da alimentação.

Como a atividade tem função comercial, o manejo alimentar é diferenciado, objetivando maior retorno financeiro, em menor tempo. Desse modo, fornece-se, diariamente, uma dieta composta por farelo de milho e ração para crescimento e engorda, proveniente do comércio de Sobral. Esta última é fornecida somente a animais na fase inicial do desenvolvimento.

A mesma agricultora iniciou a criação de perus com o objetivo de comercializá-los, pois o valor dessas aves quando adultas chega a R\$ 40,00 no comércio local. As mesmas não tem livre trânsito no Quintal e não recebem a mesma alimentação que as outras aves, pois só consomem o milho em forma de grãos.

A vacina, também adquirida no comércio de Sobral, é utilizada em todas as aves.

#### *4.5.2.6 Subsistema de criação de suínos do Quintal do PCNCD*

Uma única família introduziu a suinocultura no Quintal do PCNCD. A decisão de iniciar a suinocultura foi fruto de um diagnóstico das condições de produção do agricultor, motivado pelo Programa Brasil Sem Miséria (BSM) em 2014. O recurso disponível ao desenvolvimento das atividades produtivas foi de R\$ 2.400,00 (PLANO BRASIL SEM MISÉRIA, 2014). Essa verba foi investida na compra de animais, alimentos, medicamentos e na construção de instalações. Conta com a assistência de profissionais vinculados ao Projeto Sustentare, sendo a criação de porcos considerada uma estratégia para diversificar a produção de alimentos no Quintal do PCNCD.

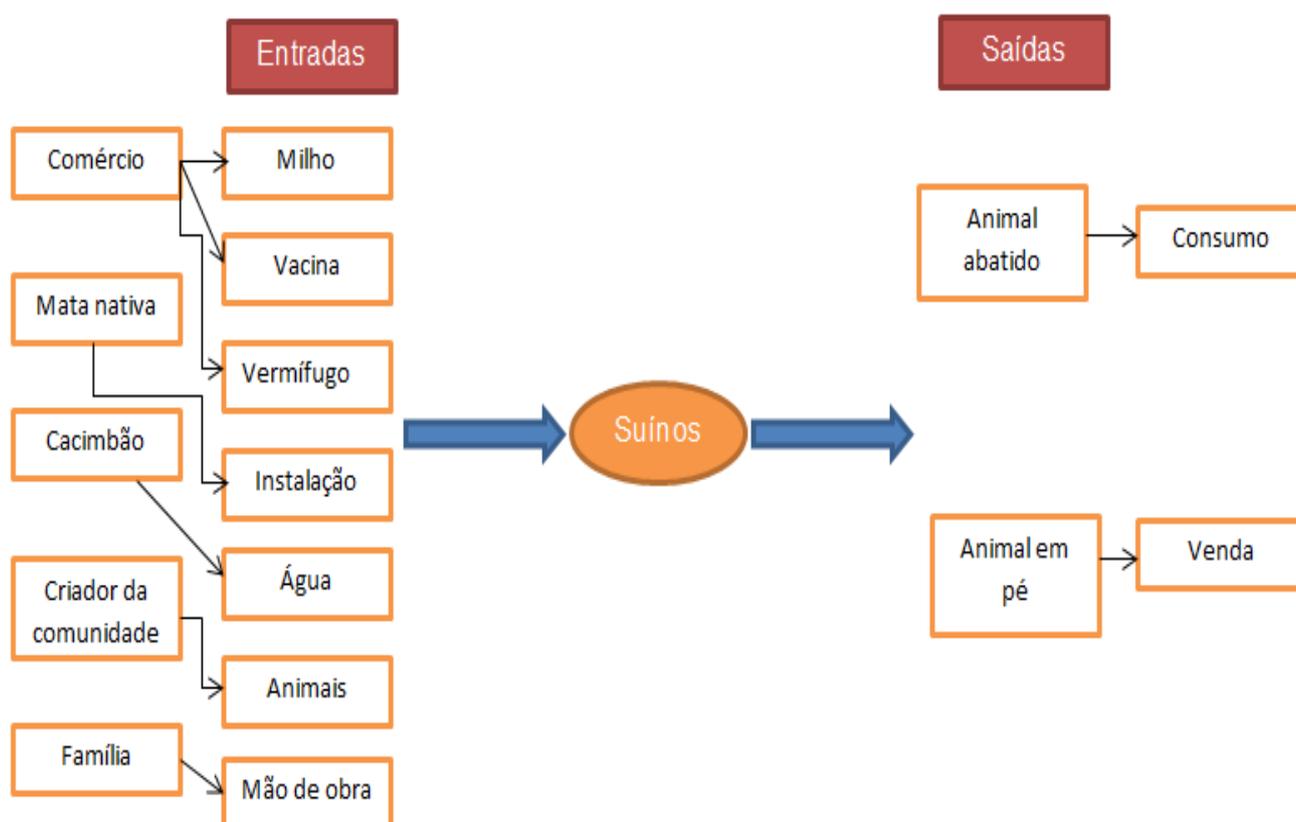
A instalação é nova, construída em 2014 com madeira proveniente da caatinga do entorno. Os custos de construção da mesma foram relativamente baixos, pois a mão de obra veio do próprio criador. No interior da estrutura há cocho e local para fornecimento de água, mas não há estruturas que favoreçam a limpeza e desinfecção, sendo que os dejetos são liberados no ambiente (Figura 26).

Os 40L de água/dia fornecidos aos animais são oriundos de um poço profundo particular pertencente a outro agricultor. Vários moradores da comunidade retiram água dessa estrutura sem custo algum.

Para iniciar a produção foram adquiridos animais adultos de raça indefinida, sendo duas fêmeas e um macho. Há um criador na comunidade que sempre trabalhou com suinocultura e fornece animais a preços acessíveis a outros agricultores que desejam iniciar a atividade.

Da mesma forma que na avicultura, o comércio de Sobral provê os elementos para o manejo sanitário e nutricional dos animais, que consomem diariamente farelo de milho.

FIGURA 26 - Fluxograma de entradas e saídas do subsistema de criação de suínos no Quintal do PCNDC, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014.



Fonte: Dados da Pesquisa

Os trabalhos no subsistema são compartilhados com toda a família, mas principalmente entre o patriarca e sua esposa. O esforço desse trabalho tem o objetivo de autoconsumo e geração de renda, com a venda de animais de diversas categorias, desde leitões a animais de três arrobas. Avalia-se que os animais são bastante tardios no tocante ao crescimento e engorda, pois não recebem um manejo alimentar que favoreça o seu desenvolvimento, baseado, principalmente, em restos de alimentos do consumo familiar e em farelo de milho.

Como a atividade é recente, ainda não se sabe se haverá animais capazes de alcançar um peso de abate que justifique a comercialização baseada em preços diferenciados por categoria.

#### 4.5.2.7 Manejo das Criações no Quintal do PCNCD

Nos sistemas de produção animal, a influência dos períodos chuvoso e seco é considerável nas estratégias de manejo (ANDRADE *et.al.*, 2006). No entanto, para o presente estudo, as diferenças no tocante ao manejo é bem maior na caprinocultura, tendo em vista a necessidade diária do consumo da pastagem nativa, que é escassa em períodos de seca (QUADRO 6).

QUADRO 6: Atividades produtivas sazonais no Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014

Atividades	Período Chuvoso						Período Seco					
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Caprinos</b>												
Pastejo dos animais na caatinga (na corda)	x	x	x	x	x	x						
Cabras soltas na mata nativa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Vermifugação			x									
Parição	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comercialização de animais										x	x	x
<b>Aves</b>												
Vacinação				x			x					
Comercialização de animais	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Comercialização de ovos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Suínos</b>												
Vacinação e vermifugação					x							

Fonte: Dados da pesquisa

Já as atividades rotineiras das três criações são menos influenciadas pela sazonalidade das chuvas (QUADRO 7).

QUADRO 7: Rotina de manejo das criações no Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, CE, 2014

Período	Atividade	Dias da semana						
		S	T	Q	Q	S	S	D
<b>Caprinos</b>								
11:00	Pastejo dos animais na caatinga, livres ou na corda	x	x	x	x	x	x	x
14:00	Retorno dos animais, fornecimento de água	x	x	x	x	x	x	x
16:00	Retorno dos animais ao agroecossistema	x	x	x	x	x	x	x
17:00	Animais presos no aprisco	x	x	x	x	x	x	x
<b>Avicultura comercial</b>								
05:00	Fornecimento de alimento	x	x	x	x	x	x	x
06:00	Soltura das aves no quintal	x	x	x	x	x	x	x
16:30	Retorno dos animais; Fornecimento de alimento	x	x	x	x	x	x	x
<b>Suínos</b>								
04:30	Fornecimento de alimento	x	x	x	x	x	x	x
08:00	Limpeza da instalação	x	x	x	x	x	x	x
12:00	Banho nos animais	x	x	x	x	x	x	x
16:00	Fornecimento de alimento	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.5.2.7.1 O manejo das cabras do Quintal do PCNCD

Em anos “regulares” quanto à precipitação, na estação das chuvas a elevada oferta de forragem, proporcionada pelas espécies vegetais do extrato herbáceo da caatinga com alto valor nutricional, faz com que os caprinos sejam soltos próximos às residências, mas, principalmente, “criados na corda”, isto é, amarrados para explorarem áreas onde o extrato herbáceo fornece alimentação de qualidade (FIGURA 27).

Para Pereira *et.al.*, (2007), o manejo nutricional de rebanhos caprinos tem papel essencial nos sistemas de produção do semiárido, pois permite modificações simples que apresentam impactos imediatos e positivos, influenciando os índices reprodutivos e a resistência à parasitas e doenças.

A aplicação de vermífugo ocorre em março, na metade do período chuvoso, quando a incidência de ectoparasitas é maior. Para Santos (2004), o vermífugo

deveria ser administrado no início das chuvas, com repetição da dose 21 dias após a primeira. Essa segunda aplicação de vermífugo é ausente no Quintal.

No tocante à reprodução, não há nenhum controle, e as cabras podem parir em qualquer época do ano. Isso corrobora a afirmação de Simplício *et.al.*, (2001) ao dizer que caprinos explorados em regiões de clima tropical, desde que bem nutridos e portadores de boa saúde, apresentam estro e ovulam ao longo de todo o ano. Por isso, são considerados poliéstricos contínuos.

Figura 17: Animal amarrado para melhor eficiência de consumo da vegetação herbácea.



Fonte: Próprio autor

Apesar da escassez de forragem no período seco, o sistema em questão consegue manter a reprodução o ano inteiro. Inicialmente pelo fato de a quantidade de animais não comprometer a renovação dos recursos da caatinga. Outro motivo é a rusticidade dos animais criados, que lhe confere boa capacidade adaptativa. Como afirmam Guimarães *et.al.*, (2009), este é um dos critérios mais importantes para os sistemas de produção do semiárido. Daí a relevância de realizar a conservação dos recursos genéticos dessa espécie que, basicamente, deve considerar o acasalamento de animais menos aparentados para controle da consanguinidade (RIBEIRO, 2004). Assim, a venda de cabras e cabritos ocorre no final do ano, quando o subsistema não tem capacidade forrageira para suportar maior número de animais.

Rotineiramente, os animais ficam presos até às 11h, quando são soltos para pastejarem em áreas da caatinga ao redor do agroecossistema (QUADRO 7).

Esse procedimento é motivado por duas circunstâncias. Por um lado, a agricultora responsável pelo manejo das cabras tem outros afazeres nesse período. E, por outro, no raciocínio da mesma, quanto mais os animais estiverem expostos ao

sol e caminharem longas distâncias em busca de forragem, mais necessidade de água eles terão. Como no Quintal há insuficiência de água para dessedentação desses animais, a opção é lógica.

O pensamento dessa gestora do subsistema condiz com a afirmação de Holechek *et al.*, (2001) quando o mesmo afirma que percorrer longas distâncias não é interessante para o animal, pois o deslocamento aumenta o gasto energético. Estima-se que essa energia poderia ser utilizada na melhoria da produção de leite.

Os animais já estão condicionados a retornarem ao agroecossistema para receberem água às 14h. Assim, a agricultora retira água da cisterna e a fornece aos mesmos em bacias. Às 16h os animais são soltos no agroecossistema e às 17h são presos no aprisco sem nenhum fornecimento de água.

#### 4.5.2.7.2 O manejo das aves do Quintal do PCNCD

Das criações no Sítio Areias, as aves são as menos afetadas pela sazonalidade e o manejo diário não muda de modo expressivo (QUADROS 6 e 7).

A avicultura comercial recebe vacinação em abril, enquanto a criação para consumo familiar em julho. A vacinação apenas uma vez ao ano pode ser insuficiente para a imunização dos animais. Além disso, a vacina é administrada na água de bebida, podendo não garantir o efeito esperado, tendo em vista a presença de impurezas.

Para Araújo e Lobo (2007) a vacinação das aves é o método mais seguro e barato de evitar doenças. O fato é que não há consenso entre os estudiosos da avicultura caipira no tocante a um calendário de vacinação. Para os autores citados existem diferenças na vacinação dos animais de corte e de postura.

Como a atividade no agroecossistema tem dupla aptidão, considera-se que um calendário baseado na avicultura de corte seja o suficiente, tendo em vista a constante renovação do plantel. Assim, Araújo e Lobo (2007) defendem um calendário de vacinação da seguinte forma:

- 1º dia: vacinação contra marek e boubá aviária;
- Entre o 7º e o 10º dia: vacinação contra newcastle e gumbouro;
- Entre o 21º e o 25º dia: idem;
- Entre o 32º e o 38º dia: boubá aviária, bronquite e coriza infecciosa.

Em relação à comercialização, a venda de ovos e de animais vivos é constante e não sofre alterações em decorrência da sazonalidade.

Rotineiramente, as aves criadas para consumo familiar vivem livremente e recebem alimento uma vez ao dia, composto por restos de comidas. Já as aves para fins comerciais tem manejo diferenciado (QUADRO 7), pois a rotina se inicia às 5h, com o fornecimento de milho e sobras de alimentos para os animais adultos. Além disso, as aves em fase de desenvolvimento recebem ração específica para crescimento e engorda.

Às 6h ocorre a soltura dos animais para pastejo livre, o que favorece o bem estar, bem como a capacidade de os mesmos expressarem o seu comportamento natural (FAWC, 2009).

O manejo termina às 16:30h quando os animais retornam ao quintal e recebem novamente a composição alimentar mencionada anteriormente.

#### 4.5.2.7.3 O manejo dos suínos do Quintal do PCNCD

Não há dados suficientes que denotem potenciais mudanças e adaptações do manejo em decorrência da sazonalidade, uma vez que os animais somente chegaram em 2014 e que o ano foi de seca prolongada.

Todavia, os agricultores afirmam que o período ideal para realizar o manejo sanitário seja no final do período chuvoso, tendo em vista a maior incidência de verminose e doenças. Além disso, busca-se imunizar os animais para o restante do ano.

A família acredita que a melhor época para realizar a venda de animais seja nos três últimos meses do ano, devido à tradição de consumir carne suína em épocas de festa. Assim, alguns agricultores do Sítio Areias preferem comprar os animais para a engorda e abater em dias próximos às festas.

A rotina da suinocultura familiar se inicia bem cedo com o manejo alimentar dos animais, composto por sobras de alimentos do dia anterior misturados a 3 L de farelo de milho (QUADRO 7).

A limpeza das instalações é realizada diariamente com detergente e água. Uma rotina de limpeza e desinfecção pode ser considerada como um bom manejo, influenciando na produção dos animais, pois assume importante papel como medida preventiva de doenças que acometem os mesmos (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998).

Assim, o objetivo é reduzir o risco de contaminação microbiana e diminuir a proximidade dos animais com o excesso de matéria orgânica, na qual se encontram os agentes patogênicos (SOBESTIANSKY *et al.*, 1998).

Inicialmente a limpeza é feita a seco. Na maioria das vezes a mulher varre a instalação para tirar as sobras de ração, de outros alimentos e de fezes acumuladas. Essa prática condiz com as recomendações de Sobestiansky *et. al.*, (1998), que afirma ser necessário retirar o excesso de matéria orgânica para que o detergente opere mais eficientemente contra os agentes patogênicos, além de diminuir o desperdício e o tempo com mão de obra.

O detergente, quando adicionado à água, reduz a tensão superficial, o que faz aumentar a capacidade de penetração da água e o poder de remoção da sujeira aderida às instalações (SOBESTIANSKY *et.al.*, 1998). Desse modo, os elementos usados pelos agricultores são suficientes para combater possíveis microrganismos, além de serem os mais acessíveis.

Os suínos possuem o aparelho termorregulador pouco desenvolvido (CAVALCANTI, 1973). São animais sensíveis ao frio quando pequenos e ao calor quando adultos, dificultando sua adaptação aos trópicos (CAVALCANTI, 1973). Assim, sabendo do desconforto térmico nas horas mais quentes do dia, os responsáveis pelo manejo banham os animais para que os mesmos dissipem o calor.

A lida diária termina às 16h com o último fornecimento de alimentação e com o preparo da mesma para o dia seguinte.

#### 4.5.2.8 *Avaliação econômica do Quintal do PCNCD*

Das criações atuais do Quintal do PCNCD somente as aves apresentam uma dinâmica produtiva e reprodutiva com rendimentos econômicos, relativamente, estáveis, pois a suinocultura está em início e a caprinocultura está em fase de reestruturação. Desse modo, a análise econômica centra-se na avicultura.

Anualmente, a agricultora comercializa, em média, 1.440 ovos a R\$ 0,30 a unidade, num valor abaixo do preço de mercado, que é de R\$ 0,50. No tocante à venda de animais vivos, 40 aves são comercializadas anualmente a um preço de R\$ 20,00, o que gera uma receita anual de R\$ 800,00 (TABELA 2).

TABELA 2 – Volumes e valores anuais da produção da avicultura comercial no Quintal do PCNCD, Sítio Areias, Sobral, 2014.

<b>Produtos</b>	<b>Total comercializado (unidade)</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Valor comercializado</b>	<b>Valor consumido (R\$)</b>	<b>Subtotal (R\$)</b>
Ovos	1.440	0,30	432,00	0,00	432,00
Animal vivo	40	20,00	800,00	0,00	800,00
<b>Total</b>					<b>1.232,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Desse modo, o produto bruto (PB) da atividade, juntando a produção de ovos e a venda de animais vivos, chega a R\$1.232,00. Com esse valor, pode-se chegar ao cálculo do valor agregado (VA), sabendo que o consumo intermediário (CI) anual é de R\$ 461,00 em decorrência da compra de ração para crescimento e de milho farelado. Além disso, a depreciação anual do capital fixo (D) é baixa, sendo de R\$ 20,00 para a instalação e de apenas R\$ 10,00 para bebedouros e comedouros, que são recipientes improvisados, totalizando R\$ 30,00. Assim, tem-se que:

$$VA = PB - CI - D$$

$$VA = 1.232 - 461 - 30$$

$$VA = \mathbf{R\$ 761,00}$$

Como já mencionado, apenas uma pessoa se responsabiliza por todo o trabalho. Assim, com o VA é possível calcular a Produtividade do Trabalho (PT) através da equação:

$$\text{Prod. Trab.} = \frac{VA}{T}$$

$$\text{Prod. Trab.} = \frac{761}{1}$$

$$\mathbf{\text{Prod. Trab.} = \mathbf{R\$ 761,00/\text{trabalhador}}$$

A agricultora não tem nenhum cumprimento fiscal, não paga arrendamento da terra, tampouco recebe algum subsídio. Por isso, a RA será exatamente igual ao VA e, conseqüentemente, à Prod. Trab.:

$$RA = VA - S - I - J - RT + SUB$$

$$RA = 761 - 0 - 0 - 0 - 0 + 0$$

$$RA = \mathbf{R\$ 761,00}$$

Desse modo, a RM terá o mesmo valor que todos os outros calculados anteriormente, tendo em vista que:

$$RM = RA - \text{Consumo}$$

$$RM = 761 - 0$$

$$RM = \mathbf{R\$ 761,00}$$

O QUADRO 9 resume os valores das variáveis usadas na avaliação econômica da avicultura comercial.

QUADRO 9 - Variáveis econômicas e respectivos valores anuais da avicultura comercial no Quintaldo PCNCD, Sítio Areias, Sobral, 2014.

Variáveis	Total (R\$)
Produto Bruto (PB)	1.232,00
Consumo Intermediário (CI)	461,00
Depreciação Anual do Capital Fixo (D)	30,00
Valor Agregado (VA)	761,00
Renda Agrícola (RA)	761,00
Renda Monetária (RM)	761,00
Produtividade do Trabalho (PT)	761,00

Fonte: Dados da pesquisa

A comercialização dos produtos dessa avicultura gera renda à agricultora e faz com que a mesma seja capaz de reinvestir na atividade ao comprar os elementos primordiais ao desenvolvimento da mesma.

#### 4.5.2.9 Análise da sustentabilidade do Quintal do PCNCD

Os resultados do subsistema de criação de suínos, operacionalizado por uma única família, sugerem que o mesmo reproduz parcialmente o modo convencional de criação: com animais confinados, mesmo que mestiços e; dependência de ração adquirida no comércio, ainda que insuficiente quanto à sua

qualidade nutricional. Como a atividade é nova, a produção do subsistema ainda não pode ser analisada, nem a renda ser estimada. Mas, parece evidente a necessidade de buscar maior autonomia quanto à alimentação dos suínos e uma melhoria quanto à qualidade nutritiva na busca de atender aos objetivos de consumo familiar e comercialização.

Os dados referentes ao subsistema de criação de aves evidenciam duas formas de criação. Uma avicultura tradicional e uma avicultura comercial, que reproduz parcialmente o modo convencional de criação.

A primeira, voltada ao consumo, é, praticamente, independente de insumos externos, o que contribui para a autonomia da família. O aproveitamento dos restos de alimentos consumidos pela família na criação dessas aves aprimora a utilização de recursos alimentícios escassos. Os seus produtos, na forma de ovos e carne, contribuem para a segurança nutricional ao proporcionar proteína de qualidade ao longo do ano. Trata-se de uma economia pouco visível, mas que ajuda a estabilizar o sistema.

A criação comercial de aves é totalmente voltada para o mercado, não existindo consumo de seus produtos pela família responsável. Contudo, não é uma criação estritamente convencional, sendo adaptada em maior ou menor grau às condições locais de recursos biológicos, financeiros e tecnológicos.

As instalações rústicas, confeccionadas com madeira da caatinga, o pastejo livre durante parte do dia e o fornecimento de restos de comidas combinados à ração, evidenciam essa racionalidade adaptativa. Contudo, o consumo intermediário, composto basicamente por ração para crescimento e milho farelado, representa cerca de 30% do produto bruto dessa avicultura, sugerindo a necessidade de buscar maior autonomia na alimentação das aves.

A renda monetária anual, próxima de um salário mínimo, pode ser considerada pequena. Mas, essa atividade não sofre oscilações sazonais, com a venda constante de ovos e de animais, o que proporciona entradas monetárias regulares e certamente contribui para a estabilidade econômica da agricultora. Associado a esse atributo de sustentabilidade, pode-se inferir que a liberdade de tomar decisões em relação ao manejo e ao destino da criação faz com que a mesma eleve sua autonomia e autoestima.

A sazonalidade influencia na estabilidade do subsistema de criação de caprinos, pois em períodos de seca, a vegetação da caatinga não proporciona

alimento suficiente em quantidade e em qualidade para os animais. No entanto, os mesmos não recebem alimentação complementar nesse período, o que força a venda.

Ademais, os animais só são soltos para pastejarem a partir das 11h, devido à agricultora responsável pelo manejo das cabras ter outras prioridades nesse período, bem como à insuficiência de água para dessentação de animais que estariam demandando maior quantidade de água devido ao maior gasto de energia à procura de alimento.

Assim, o subsistema encontra importantes restrições para um melhor desempenho, tendo em vista que as cabras poderiam aproveitar ao máximo a pastagem nativa, ainda mais no período seco quando a mesma decai em produtividade. Isso está condicionado à disponibilidade de água suficiente para atender à demanda, bem como à disponibilidade de trabalho.

No entanto, a quantidade de água é limitada e a agricultora tem dificuldade de realizar o fornecimento desse recurso mais de uma vez ao dia, tendo em vista que o peso dos baldes causa elevados riscos ergonômicos, podendo fazer com que a mesma adquira possíveis doenças ocupacionais no decorrer da vida. O fato de apenas uma pessoa se responsabilizar pelo manejo dos caprinos e pela criação comercial de aves, compromete a equidade, uma vez que as atividades necessitam da cooperação de todos os envolvidos.

Aparentemente, o Quintal do PCNCD encontra-se em fase de reestruturação de objetivos, articulado a uma estratégia mais ampla de manejo sistêmico, que envolve fluxos e trocas de materiais e energia, como esterco e forragem, dentro do agroecossistema e entre diferentes agroecossistemas no Sítio Areias trabalhados pelo Projeto Sustentare.

Nessas condições de reestruturação produtiva e reprodutiva, com somente 20 cabeças para 8 famílias, a caprinocultura não está em condições de cumprir o papel social de fornecer o leite diário para o desenvolvimento infantil, nem de proporcionar o repasse de cabritas para outros agricultores potencialmente interessados na atividade, conforme a proposta inicial do PCNCD.

Os subsistemas de criação têm diferentes requerimentos de água em função das espécies participantes, do seu estágio de desenvolvimento e do modo de manejo. A ingestão de água aumenta de acordo com a idade, as condições de alimentação, a quantidade de alimentos ingeridos, a temperatura e condições climáticas (BONDI, 1989; ANDRIGUETTO, 2002). Animais criados de forma extensiva

gastam mais energia à procura de alimento e de água do que animais criados de modo intensivo (NÓBREGA *et.al*, 2011). Em compensação, o requerimento de água em criações intensivas em regiões tropicais poderá ser maior, tendo em vista a água necessária para a manutenção do bem estar animal, com a utilização da microaspersão e nebulização, e para a limpeza das instalações (NÓBREGA *et.al*, 2011). Estima-se que a cisterna calçadão de 52.000L, construída em 2014, possibilitará o fornecimento de água às diferentes criações sem restrições.

Numa estratégia que busca comunicar e até integrar, de forma sistêmica, diferentes agroecossistemas que, usualmente, são manejados de forma independente, os desafios são muitos. Aparentemente, a busca de solução para a demanda hídrica das criações foi uma medida acertada, com potencial de estimular e mobilizar os sujeitos locais para novos avanços nesse processo de construção de conhecimento e de reconstrução social, pautado em agroecologia e diálogo de saberes.

#### *4.5.3 Quintal de Suinocultura*

##### *4.5.3.1 O Quintal de Suinocultura e a trajetória da família*

O agroecossistema é composto por doze pessoas, mas o trabalho com a agricultura fica a cargo da matriarca e de seu marido. Os mesmos nasceram no distrito de Jordão e sempre foram agricultores. Casaram-se em 1986 e se mudaram para o Sítio Areias, dando continuidade aos trabalhos na agricultura no atual roçado familiar.

Em épocas de boas chuvas, a vocação para a agricultura promoveu, por muito tempo, a diversificação da produção, tornando a família autossuficiente no tocante a alimentação. No entanto, a realidade atual de seca prolongada tem causado sérias dificuldades financeiras a todos os membros.

A criação de porcos surgiu no intuito de amenizar a falta de dinheiro para a manutenção da casa. Segundo a matriarca, a suinocultura de subsistência foi a melhor opção, dentre as criações, para conviver com a seca, pois os animais não são exigentes em alimentação (comem sobras) e o retorno financeiro é rápido, tendo em vista o ganho de peso em pouco tempo e a alta demanda. Assim, a opinião da matriarca está coerente com os estudos de Silva Filha (2008) e Silva Filha *et.al.*, (2011).

Nessa perspectiva, a família decidiu iniciar a atividade em 2011, comprando 1 matriz de outro morador da comunidade. Atualmente, o sistema contém 2 matrizes e 10 leitões.

A matriarca começou a participar das reuniões promovidas pelo Projeto Sustentare em 2012 e acredita que as ações promovidas pelo mesmo poderão colaborar na potencialização do seu pequeno sistema de produção, aumentando a agrobiodiversidade de seu quintal, tendo em vista a intenção de introduzir outro componente animal, no caso aves para postura e para consumo da carne.

Em 2014 o Projeto Sustentare implantou uma cisterna calçadão de 52.000L para possibilitar o redesenho do agroecossistema e ampliar a agrobiodiversidade.

#### *4.5.3.2 Características do Quintal de Suinocultura*

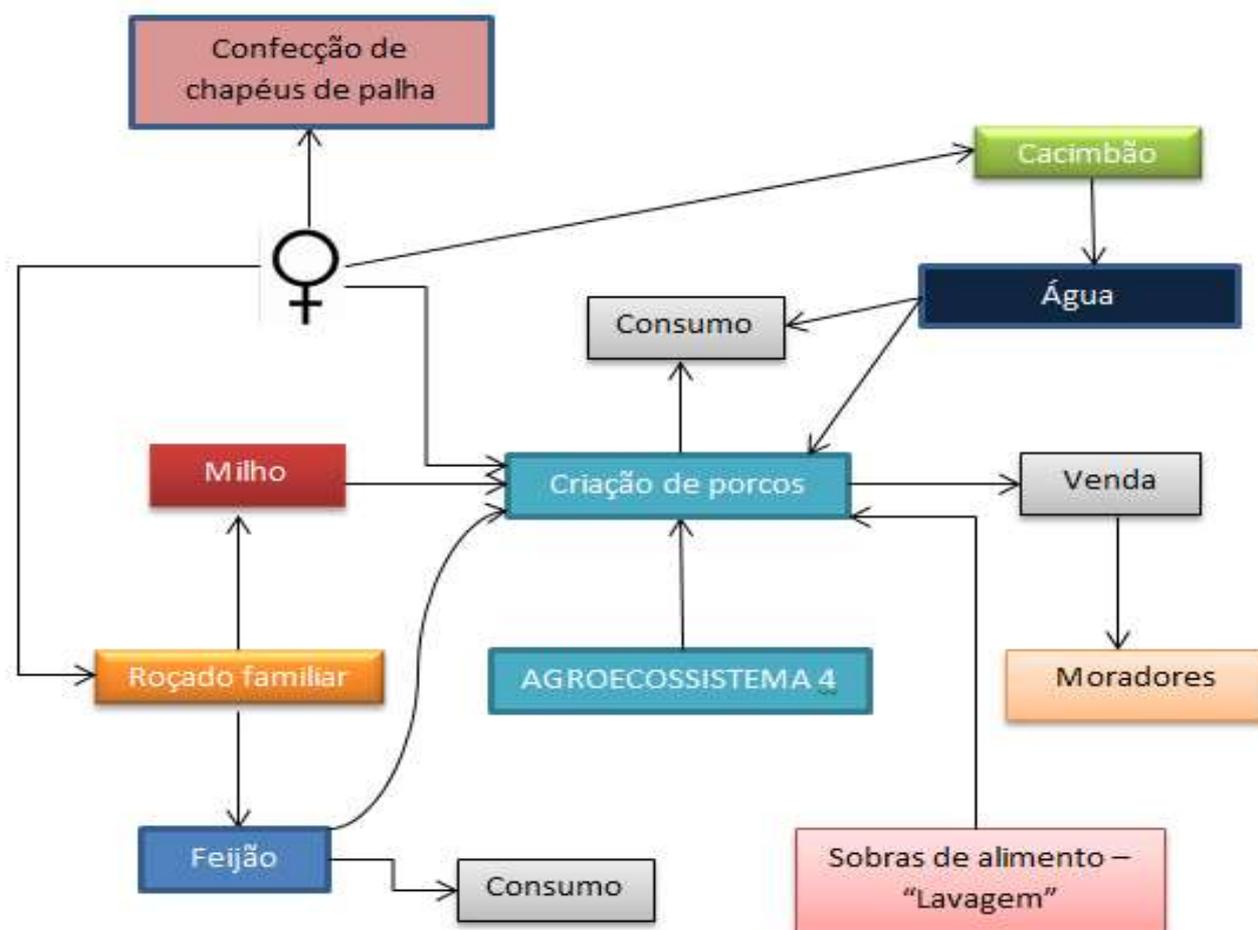
Trata-se do menor agroecossistema e do menos diversificado, pois apenas a suinocultura é contemplada. Ao contrário dos demais, esse agroecossistema não é coletivo. A FIGURA 28 demonstra bem o funcionamento da atividade, bem como a mão de obra utilizada.

A criação de porcos tem o objetivo inicial de atender a demanda interna por proteína animal. No entanto, a família conta com a venda para complementar a renda, que também vem do Programa Bolsa Família, do Seguro Safra e da venda paralela de chapéus de palha no comércio de Sobral, confeccionados pela própria matriarca.

Diariamente, a matriarca da família busca água de um poço profundo particular para suprir as necessidades dos animais e da própria família, tendo em vista que a cisterna não foi capaz de armazenar água para o ano inteiro. O fato de não ter acesso a água próximo à casa dificulta o manejo diário dos animais, bem como a própria dinâmica de trabalho da família.

A unidade familiar conta com um roçado para o cultivo de milho e feijão, mas durante o período seco o mesmo fica completamente improdutivo. É importante frisar a importância do milho na nutrição dos animais, mas na falta desse componente a alimentação se resume a sobras de alimento.

Figura 28: Funcionamento das atividades do Quintal de Suinocultura



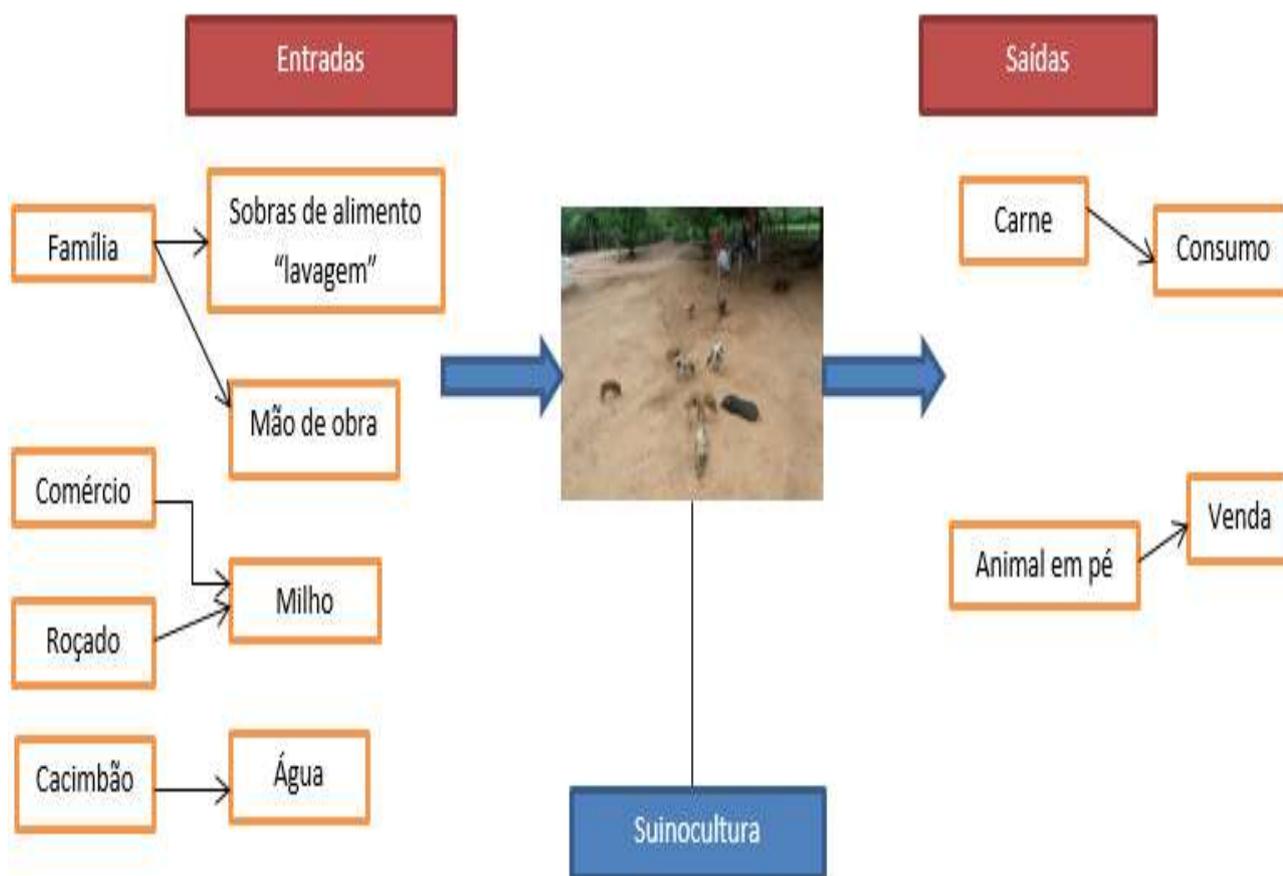
Fonte: Dados da pesquisa

São poucos os insumos utilizados na criação, pois a família não dispõe de muitas tecnologias (FIGURA 29).

A família provê a mão de obra e o próprio alimento fornecido aos animais. Já do comércio de Sobral vem o milho, que também é adquirido do roçado, quando o mesmo está produtivo.

Como produto do sistema, tem-se o animal para consumo, que é abatido pela matriarca no próprio quintal, e o animal vendido em pé.

Figura 29: Entradas e saídas de insumos da suinocultura.



Fonte: Dados da pesquisa

São poucas as atividades inerentes à agricultura, tendo em vista os entraves em decorrência da seca prolongada, pois a falta d'água limita a execução dos trabalhos, que se resumem aos tratos com os animais, já que a área do roçado está desativada. O QUADRO 8 mostra as atividades realizadas pelo casal no decorrer do ano.

Os cultivos no roçado ocorrem logo no começo do ano, quando as chuvas são mais intensas. Então a colheita e o armazenamento do milho e do feijão se dão, também, no primeiro semestre. No entanto, desde 2012 os cultivos no roçado estão bastante comprometidos.

Desse modo, toda a alimentação da família é comprada em Sobral, bem como o milho fornecido, eventualmente, aos animais, o que indica baixa autonomia na produção de alimentos.

QUADRO 8: Calendário sazonal de atividades produtivas do Agroecossistema.

ATIVIDADES	PERÍODO CHUVOSO						PERÍODO SECO					
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Cultivos no roçado	■											
Colheita de milho e feijão	■											
Venda e consumo de animais	■											
Confecção e venda de chapéus de palha	■											

Fonte: Dados da pesquisa

A venda de suínos ocorre no decorrer de todo o ano, mas se intensifica nos meses de outubro a dezembro devido às festas de final do ano, pois muitos já compram os animais para engordarem e abaterem em dias próximos. Os animais são vendidos em pé, sendo o abate de responsabilidade do comprador.

Durante todo o ano, há consumo de carne de porcos pelos membros da família, mas sem nenhuma assiduidade, pois outras fontes de proteína animal são compradas nos comércios de Sobral ou na própria comunidade.

O calendário sazonal não menciona o manejo sanitário como vacinação e vermifugação. De fato, a família está alheia a esses procedimentos, o que coloca em risco a saúde dos animais e dos próprios consumidores.

No tocante ao manejo diário, o QUADRO 9 resume as atividades cotidianas realizadas pela matriarca e por seu marido. Às 5h, a mulher se dirige a um poço profundo denominado por todos de “cacimbão”. É de lá que a mesma garante água para o consumo da casa e para os animais. É válido destacar que a mesma busca em torno de 7 baldes de 20L diariamente, no qual dois (40 L) são destinados aos animais. Às 6:30h é fornecida a alimentação com sobras de comida e milho, quando tem, bem como o fornecimento de água aos animais.

Os trabalhos no roçado se iniciam às 7h. No entanto, em períodos de seca, as atividades ficam suspensas. Assim, o tempo que seria destinado a essa atividade agora é destinado aos afazeres domésticos.

QUADRO 9: Rotina de manejo da suinocultura.

Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
5 h	Buscar água no cacimbão						
6:30 h	Alimentar e fornecer água aos animais						
7 h	Trabalhos no roçado						
12 h	Banhar os animais						
18 h	Alimentar e fornecer água aos animais						

Fonte: Dados da pesquisa

Ao meio dia é preciso banhar os animais para que os mesmos sejam capazes de dissipar o calor, tendo em vista que ficam bastante ofegantes e estressados devido à alta temperatura.

O manejo termina às 18h com a última alimentação fornecida aos animais, bem como a água que restou do consumo da família.

Para Lima e Pioczcovski (2010), o consumo médio de água para suínos de até 55 dias e para leitoas não gestantes e não lactantes é de 3 L/animal/dia e 16L/animal/dia, respectivamente. Assim, levando em consideração os 10 leitões e as 2 matrizes tem-se que a quantidade de água de bebida necessária para os leitões é de 30L e para as matrizes é de 32L, totalizando 62L necessários para suprir a demanda diária dos animais. Com isso, nota-se que a quantidade oferecida é bem menor do que o necessário, tendo em vista que apenas 40L é destinado ao consumo e ao banho dos animais.

Considerando as recomendações de Oetting e Franco (2008) de que o consumo médio de água equivale a 10% do peso vivo do animal, e de que é inviável estabelecer um parâmetro único, tendo em vista outros fatores influenciáveis, tornam-se aceitos os pressupostos de Holmes e Close (1988), no qual o consumo de alimento

diário é considerado o melhor “termômetro” individual do consumo de água para suínos entre três e sete semanas de idade.

O fato é que os animais do sistema em questão não consomem alimentos ricos em matéria seca, tendo em vista que o milho não é ofertado diariamente. Porém, quando este grão é ofertado, aumenta-se consideravelmente a demanda por água, sendo que, na maioria das vezes, o sistema não dispõe desse recurso em quantidade necessária.

Apesar disso, considera-se suficiente a quantidade de água fornecida diariamente, levando em conta o manejo adotado e as condições de escassez.

#### *4.5.3.3 Avaliação econômica do Quintal de Suinocultura*

A família divide as fases da criação em animais desmamados, sendo que o desmame ocorre quando atingem um mês; animais com 4 meses de idade e animais com 7 meses.

Apesar de não haver estrutura que separe essas categorias, a família delimita valores financeiros diferenciados para cada uma delas, já que os agricultores não conhecem o peso real em Kg para fazer as negociações no momento da venda. Desse modo, os preços consentidos pela matriarca e seu marido estão dispostos na TABELA 3.

Eventualmente, a família vende o animal desmamado, tendo em vista que, para eles, é mais vantajoso financeiramente vender quando o animal atinge uma idade de 4 meses em diante, pois a comercialização é feita em maior quantidade. Além disso, os próprios consumidores preferem comprar animais com mais idade, pois muitos os adquirem para engordar e depois abater, ou mesmo para compor novos sistemas de produção. Assim, comprando animais desmamados fica mais oneroso, no tocante aos custos com a alimentação.

Com um PB de R\$ 480,00/mês, a ausência de consumos intermediários e uma depreciação anual de R\$ 10,00 em decorrência do cocho improvisado para a alimentação, a família terá um valor agregado para sua produção de R\$ 470,00.

Tendo em vista que apenas a matriarca e seu marido realizam o manejo com os animais, a produtividade do trabalho para as duas pessoas envolvidas será de R\$ 235,00 por trabalhador.

Tabela 3: Avaliação econômica da suinocultura familiar.

<b>Categoria</b>	<b>Total de animais vendidos/mês (unid.)</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Valor total dos animais vendidos/mês (R\$)</b>	<b>Valor dos animais consumidos/mês (R\$)</b>	<b>Subtotal (R\$)</b>
<b>Animal desmamado</b>	Variável	30,00	Variável	0	Variável
<b>Animal com 4 meses</b>	5	40,00	200,00	40,00	240,00
<b>Animal com 7 meses</b>	2	120,00	240,00	0	240,00

Fonte: Dados da pesquisa

A família não tem cumprimentos fiscais, não paga arrendamento da terra e nem recebe subsídios, o que faz com que a RA seja igual ao VA. No que se refere ao valor mensal do consumo pela família, tem-se que a RM seja de R\$ 430,00.

Resumidamente o QUADRO 10 mostra os valores econômicos para o sistema em questão.

QUADRO 10: Variáveis econômicas e seus respectivos valores para o Quintal de Suinocultura

<b>Variáveis</b>	<b>Total (R\$)</b>
Produto Bruto (PB)	480,00
Consumo Intermediário (CI)	0,00
Depreciação Anual do Capital Fixo (D)	10,00
Valor Agregado (VA)	470,00
Renda Agrícola (RA)	470,00
Renda Monetária (RM)	430,00
Produtividade do Trabalho	235,00

Fonte: Dados da pesquisa

#### 4.5.3.4 Análise da Sustentabilidade da Suinocultura Familiar

A atividade garante boa parte da renda, mas a família não tem autonomia para produzir a alimentação básica dos animais. De fato, a própria alimentação da família é oriunda do comércio de Sobral, e os suínos se beneficiam das sobras. Em períodos de seca a situação se agrava, pela impossibilidade de a família colher frutas

e hortaliças do Quintal produtivo, tendo em vista a produção irrisória deste agroecossistema em decorrência da estiagem.

A falta de água limita a diversificação das atividades agropecuárias e dificulta o desenvolvimento da suinocultura, já que os animais não recebem água a vontade. Além disso, o roçado da família não fornece o milho, que é insumo básico na alimentação de suínos. Com isso, nota-se a instabilidade da agricultura praticada pela família, apesar de que a suinocultura tem ajudado a manter a situação financeira e suprir necessidades básicas.

Das doze pessoas que compõem a família, apenas duas se responsabilizam pelas atividades referentes à criação e à agricultura no roçado no período chuvoso. Grande parte dessas atividades ficam a cargo da matriarca, tendo em vista os problemas de saúde de seu marido. Desse modo, a equidade fica enfraquecida, pois os jovens sentem necessidade de trabalhar na cidade e pouco contribuem com a construção de um desenvolvimento rural sustentável. Todavia, o salário recebido pelos jovens colabora com as despesas internas.

O agroecossistema oferece poucos serviços ecológicos devido à baixa agrobiodiversidade. A sustentabilidade ambiental fica comprometida, tendo em vista a influência da diversidade vegetal para a cobertura do solo e enriquecimento do mesmo em matéria orgânica. Além disso, há baixa produção de sementes e pouca sombra aos animais.

No tocante à produtividade, e levando em conta as adversidades, a criação de suínos se sobressai, pois mesmo com os problemas no abastecimento de água e na dificuldade em alimentar os animais, é possível manter a criação o ano inteiro e adquirir renda. Todavia, é preciso mais componentes vegetais e animais para serem comercializados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura familiar no Sítio Areias ocupa, essencialmente, minifúndios de 0,2ha a 16,0 ha. Nesses agroecossistemas existe integração parcial dos subsistemas de cultivo, de criação e florestal nativo. A criação exhibe uma aparente relação entre a área disponível e a diversidade de espécies animais manejadas: quanto maior a área, maior o número de espécies. O produto dessa diversidade de criações se apresenta com três finalidades hierarquicamente estruturadas, iniciando com o consumo, seguido da comercialização e da doação ou partilha. Tais feições socioculturais, que podem ser traduzidas em tendência à utilização de elevada biodiversidade e uma economia de autorreprodução sociocultural e de partilha solidária, tem sido consideradas próprias do modo camponês de utilização do espaço e destinação da produção.

A bovinocultura, uma tradição herdada do período de ocupação do semiárido cearense, conforme evidenciado na análise do território da cidadania e do município de Sobral, parece não ser mais uma opção viável entre os camponeses do Sítio Areias. Com área cada vez mais reduzida, elevada demanda por forragem e por água, bem como custos crescentes da ração animal no mercado, muitos tem reduzido o tamanho do rebanho bovino ou abandonado essa atividade. Essas evidências contrastam com certa literatura socioeconômica que sugere existir uma crescente pecuarização no semiárido e incitam a uma ampliação do foco e métodos de análise, geralmente baseados no agregado dos agricultores, isto é, que passem a considerar as diferentes agriculturas praticadas nos territórios analisados.

Assim, espécies de pequenos animais como caprinos, aves e suínos, que tradicionalmente também fazem parte desses agroecossistemas, vem substituindo a criação de bovinos, devido às características de rusticidade daqueles animais e sua capacidade de adaptação às condições socioeconômicas desses camponeses, contribuindo para sua segurança nutricional e alimentar. Os caprinos aproveitam bem a pastagem nativa proporcionada pela caatinga, e os suínos e as aves de quintal usufruem os restos de alimentos, mesmo que atravessem períodos de relativa escassez.

A avicultura está mais generalizada entre as famílias, tendo como principal propósito atender ao autoconsumo, mas apresenta elevado potencial de geração de renda monetária distribuída ao longo do ano. A suinocultura demonstra a sua

relevância na manutenção da situação financeira da família dedicada a essa atividade. Em ambos os casos uma maior autonomia no tocante à alimentação ainda é um objetivo a ser alcançado. Além disso, se faz necessária orientação técnica no que se refere à saúde dos suínos, pois, com exceção do banho diário, nenhuma outra prática de manejo sanitário é realizada.

A caprinocultura evoluiu na comunidade com a chegada do PCNCD, mas está enfraquecida em decorrência das dificuldades em manter o rebanho e não cumpre mais o papel social de fornecer o leite diário para o desenvolvimento infantil, proposta inicial do referido projeto.

Torna-se evidente uma tensão entre a demanda doméstica e a demanda produtiva por água em agroecossistemas do semiárido em condições de recursos hídricos limitados e erráticos. Como as famílias e as distintas criações e cultivos têm diferentes requerimentos de água em função do seu estágio de desenvolvimento e do modo de manejo, ressalta-se a importância das diversas formas ou tecnologias de captação de água nos agroecossistemas de forma localizada e autônoma, preconizadas e trabalhadas pelas organizações da sociedade civil, como a Articulação do Semiárido por meio dos programas Um Milhão de Cisternas (P1MC) e subsequente Uma Terra e Duas Águas (P1+2). Sobretudo, é preciso compreender melhor e assim potencializar, com aportes das ciências agrárias e sociais, as estratégias de manejo utilizadas pelos agricultores, relacionadas à economia do uso da água e do trabalho, conforme evidenciado neste estudo.

As atividades promovidas pelo Projeto Sustentare faz com que os agricultores se motivem em praticar a agricultura de conservação e reconheçam a relevância do seu trabalho para a sociedade. A utilização de atributos sistêmicos na avaliação participativa da sustentabilidade de um dos agroecossistemas estudados demonstra que é uma abordagem que pode propiciar o diálogo entre os saberes local e acadêmico, com vantagens para ambas as formas de apreensão, representação e interpretação da realidade.

No Sítio Areias, o Projeto Sustentare vem inovando com uma estratégia que busca comunicar e até integrar, de forma sistêmica, diferentes agroecossistemas que, usualmente, são manejados de forma independente por diferentes núcleos familiares. Assim, por exemplo, o Quintal Coletivo, que vem apresentando balanço positivo quanto à biomassa e provavelmente nutrientes, e o Quintal do PCNCD, que

se encontra em fase de reestruturação da caprinocultura, podem se beneficiar dos fluxos de energia e trocas de materiais, como esterco e forragem.

Essa estratégia de manejo sistêmico envolvendo diferentes agroecossistemas requer a construção de uma visão ampliada e partilhada. Desafia a abordagem centrada nos agroecossistemas familiares e recoloca a questão do trabalho coletivo, para além da perspectiva ideológica. Aparentemente, num estudo ou intervenção ao nível da comunidade ou do território é preciso estar atento à evolução diferenciada dos agroecossistemas individuais, às suas distintas limitações e potencialidades de sinergias, em especial em condições de agriculturas com reduzidas áreas e sob recursos hídricos limitados.

Os desafios são muitos. Aparentemente, a busca de solução para a demanda hídrica das criações é uma medida acertada, com potencial de estimular e mobilizar os sujeitos locais para novos avanços nesse processo de construção de conhecimento e de reconstrução social, pautado em agroecologia e diálogo de saberes.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, N.I. et.al. Manual sobre criação de galinha caipira na agricultura familiar: noções básicas. Belém: Embrapa-CPATU, 28p, 1998.
- ALBUQUERQUE, P. P. Autogestão. A outra economia. Porto Alegre: Veraz Editores, p. 20-26, 2003.
- ALENCAR, S. P. et.al. **Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de pernambucano**. Ciência Animal Brasileira, v. 11, n. 1, p. 131-140, 2010.
- ALTIERI, M. **O Agroecossistema: fatores determinantes, recursos, processos e sustentabilidade**. In: Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, p. 85-124, 2002.
- ALVES, R.R.N. et.al. **Utilização e comércio de plantas medicinais em Campina Grande, PB, Brasil**. Revista Eletrônica de Farmácia, v. 4, n. 2, p. 175-198, 2007.
- ANDRADE, A.P. et.al. **Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos 'pulsos - reservas'**. In: Revista Brasileira de Zootecnia. Campina Grande, 2006.
- ANDRIGUETTO, J.M. et.al. (org). **Os princípios nutritivos e suas finalidades nutricionais: Os minerais na Nutrição Animal**. In: Nutrição Animal: Os alimentos. São Paulo, Nobel, v.1, cap.6, 2002.
- AQUINO, A. M. **Fauna do solo e sua inserção na regulação funcional do agroecossistema**. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). Processos biológicos nos sistemas solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 47-75, 2005.
- ARAÚJO, E.A.A.; LOBO, M.M. **Criação de galinha caipira melhorada**. Goiânia: Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário, 2007.
- ARAÚJO, G.G.L. et.al. **Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semiárido do Nordeste**. In: Simpósio Internacional de Sistemas Agroflorestais Pecuários na América do Sul, Juiz de Fora. Anais: Embrapa Gado de Leite/FAO, 2000.
- ARAÚJO, G.G.L. et.al. **A água nos sistema de produção de caprinos e ovinos**. In: VOLTOLINI, T. V. (Ed.). Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, cap. 3, p. 69-94, 2011.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Sistemas de Produção no Âmbito da Caatinga**. In: Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga. Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, cap 4, p. 97-98/116-117, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE CAPRINOS (ABCC). Protocolo ABCC – **Regulamento do serviço de registros genealógico das raças caprinas, 2010**. Disponível em:  
[http://www.caprileite.com.br/arquivos/RGC\\_REGULAMENTOCOMPLETODOSRGC.pdf\\_30082012\\_105617.pdf](http://www.caprileite.com.br/arquivos/RGC_REGULAMENTOCOMPLETODOSRGC.pdf_30082012_105617.pdf). Acesso em: 22. abr de 2015.
- BARBOSA, F.J.V. et.al. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007.

- BARRETO, L.L.S. **Cabra Nossa De Cada Dia: A sociedade que enfrenta a miséria no sertão.** *In: Histórias de Sucesso. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE/CE, p. 137, 2006.*
- BARROSO, J.A.; SOARES, A.A.C. **O impacto das políticas públicas no desenvolvimento de arranjos produtivos locais: o caso do APL de ovinocaprinocultura em Quixadá, Ceará.** *Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 43, n. 6, p. 1435-1457, 2009.*
- BERTALANFFY, L.V. **Teoría General de los Sistemas: Fundamentos, Desarrollo, Aplicaciones.** México: Fondo de Cultura Económica, 1989.
- BEZERRA, F.G.S *et.al.* **Distribuição Espacial do Superpastejo de Ovinos e Caprinos no Brasil.** 47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, 2009.
- BLEGER, J. **A entrevista psicológica: seu emprego no diagnóstico e na investigação.** *In: Temas de Psicologia: Entrevistas e Grupos. São Paulo: Martins Fontes, 2ª ed., 1998.*
- BONDI, A.A.; **El agua y su importancia en nutrición.** *In: Nutrición Animal. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, p.171-174, 1989.*
- BUTTO, A. **Políticas para as mulheres rurais: Autonomia e cidadania.** *In: Autonomia e cidadania: Políticas de organização produtiva para as mulheres no meio rural. v. 70, p. 11, 2011.*
- CAPORAL, F.R *et.al.* **Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural.** *Cadernos de Agroecologia. v. 3, 2005.*
- CARNEIRO, M. J. **Política pública e agricultura familiar: uma leitura do Pronaf. Estudos sociedade e agricultura, 2013.**
- CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. **Consumo do mandacaru (Cereus jamacaru P. DC.) por caprinos na época da seca no semi-árido de Pernambuco.** *Revista Caatinga, v. 19, n. 4, 2006.*
- CAVALCANTI, S.S. **Estudo da natimortalidade em suínos.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal. v.1, n.3, p.9-19, 1973.*
- CHEDLY, K.; LEE, S. **Silage from by-products for smallholders.** *In: Mannelje LT, editor. Silage making in the tropics with particular emphasis on smallholders. Rome, FAO, p.85-96, 2000.*
- CHIAVENATO, I. **Tecnologia e administração: criando a infraestrutura da empresa.** *In: Introdução à teoria geral da administração. Elsevier Brasil, p. 413-440, 2003.*
- CHRISTOFIDIS, D. **Água, ética, segurança alimentar e sustentabilidade ambiental.** *Bahia Análise e Dados, Salvador, v. 13, n. ESPECIAL, p. 371-382, 2003.*
- CHRISTOFOLETTI, A. **A Modelagem de sistemas ambientais.** São Paulo: Edgard Büchler, 1999.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Disponível em: <http://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>. Acesso em: 22 abr. 2015.
- CONWAY, G.R. Concepts. *In: Agroecosystem Analysis for Research and Development. Cornell University: Winrock International Institute for Agricultural Development. p. 19-31, 1986.*

- COSTABEBER, J.A.; CAPORAL, F.R. **Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável.** *In: Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável no Mercosul.* Santa Maria: Editora da UFSM/Pallotti, p. 157-194, 2003.
- DEMO, P. **Pesquisa metodológica: potencialidades e limites.** *In: Metodologia Científica em Ciências Sociais.* São Paulo: Atlas, p. 59-66, 1995.
- DUQUE, G. **Conviver com a seca: contribuição da Articulação do Semi-Árido/ASA para o desenvolvimento sustentável.** *In: Desenvolvimento e Meio Ambiente,* v. 17, 2008.
- FARIA, A. A. C.; FERREIRA NETO, P. S. O Mapa Falado. *In: Ferramentas do diálogo: qualificando o uso das técnicas do DRP.* Brasília: Ministério do Meio Ambiente-MMA; Instituto Internacional de Educação do Brasil-IEB, 2006.
- FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL (FAWC). **Farm animal welfare in Great Britain: Past, present and future.** Farm Animal Welfare Council, 2009.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **El estado mundial de la Agricultura y la Alimentación: La ganadería a examen.** Organización de las Naciones Unidas, Roma, 2009.
- FRASER, M.T. D.; GONDIM, S.M.G. **Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa.** *Paidéia,* v. 14, n. 28, p. 139 -152, 2004.
- GAMARRA-ROJAS, G.; FREIRE, A.G.; MOREIRA, J.M.; ALMEIDA, A. **Frutas nativas: de testemunhos da fome a iguarias na mesa.** *Revista Agriculturas.* v1, n1, 2004.
- GARCIA FILHO, D.P. **Avaliação econômica dos sistemas de produção.** *In: Guia metodológico de diagnóstico de sistemas agrários.* Brasília: INCRA/FAO, p. 42- 44, 1999.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- GUANZIROLI, C.E. *et.al.* **Evolução da Agricultura Familiar Nordestina: Uma Análise Comparativa entre os Dois Censos Agropecuários.** *Rev. Econ. NE,* Fortaleza, v. 45, p. 80-91, 2014.
- GUIMARÃES V.P. *et.al.* **Sistema de produção de leite de cabra no semiárido nordestino.** *In: IV Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte,* João Pessoa, 2009. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/576099/1/AACSystemadeproduceeitedecabranoeemiariidonordestino.pdf>. Acesso em 16 de abr. 2015.
- HOLECHEK, J. *et.al.* **Range Livestock Production.** *In: Range management: principles and practices – 4th ed.,* p. 402-436, 2001.
- HOLMES, C.W.; CLOSE, W.H. **The influence of climatic variables on energy metabolism and associated aspects of productivity in the pig.** *In: COLE, D.J.; HORESIGN, W. Recent developments in pig nutrition,* p. 18-40, 1988.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção pecuária municipal.** Rio de Janeiro, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE CIDADES). **Censo Agropecuário de Sobral, 2006.** Disponível em:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=231290&idtema=3&search=ceara|sobral|censo-agropecuaria-2006>. Acesso em: 16 abr.2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE CIDADES).

**Produção Pecuária de Sobral, 2013.** Disponível em:

<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=231290&idtema=135&search=ceara|sobral|pecuaria-2013>. Acesso em: 16 abr.2015.

INSTITUTO DE ECOLOGIA SOCIAL CARNAÚBA (IESC). **Estudo territorial da cadeia produtiva da apicultura do território da cidadania de Sobral, 2011.**

Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B-zuEKRY3dQHWU9IR2tEY2wzZ2s/edit?pli=1>. Acesso em: 20 abr. 2015.

INSTITUTO DE ECOLOGIA SOCIAL CARNAÚBA (IESC). **Estudo territorial da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura do território da cidadania de Sobral.**

Disponível em: <https://docs.google.com/file/d/0B-zuEKRY3dQHYkw0NIJmcFNSeVk/edit?pli=1>. Acesso em: 20 abr. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE).

**Perfil Básico Municipal 2013 – Sobral.** Disponível em:

[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2013/Sobral.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2013/Sobral.pdf). Acesso em: 16 abr. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE).

**Perfil Básico Municipal 2014 – Sobral.** Disponível em:

[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2014/Sobral.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Sobral.pdf). Acesso em: 16 abr. 2015.

JALFIM, F. T. **A criação tradicional de aves na região Semiárida brasileira: uma primeira aproximação.** *In:* Agroecologia e agricultura familiar em tempos de globalização: o Caso dos Sistemas Tradicionais de Criação de Aves no Semiárido Brasileiro. Recife. Ed. do Autor, 2008, p 107 - 128.

LIMA, G.F.C. **Alternativas de produção e conservação de recursos forrageiros estratégicos no semiárido nordestino** [CD-ROM]. *In:* Anais do 1º Encontro Nacional de Produção de Caprinos e Ovinos, 2006, Campina Grande. Campina Grande: SEDAP; SEBRAE; INSA; ARCO; 2006.

LIMA, G. J. M. M.; PIOCZCOVSKI G. D. **Água: principal alimento na produção animal.** *In:* Anais do I Simpósio de Produção Animal e Recursos Hídricos.

Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 95 p., 2010.

LIMA, R.V.; GAMARRA-ROJAS, G. Análise da contribuição de uma Mandalla à sustentabilidade de um núcleo familiar agrícola no semiárido do Ceará por meio de atributos agroecossistêmicos. **Revista Brasileira de Agroecologia** (no prelo)

MACHADO, A. T et.al. **Agrobiodiversidade, agroecologia e sustentabilidade.** *In:* A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 30-31, 2008.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças.** Embrapa Hortaliças, 24 p, 1998.

MASERA, O. *et.al.* **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales.** El marco de evaluación MESMIS. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada; Instituto de Ecología; Mundi-Prensa, p. 109, 2000.

MUTADIUA, C.A.P. *et.al.* **Adoção de práticas de manejo da agrobiodiversidade e estratégias de diversificação dos meios de vida das comunidades rurais em Pirenópolis-Goiás.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 9, n. 1, 2014.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **O Conceito de Sistema Agrário.** *In:* História das Agriculturas no Mundo. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, p. 71 - 77 2010.

MINAYO. M.C.S. O trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta. *IN:* MINAYO, M.C.S; GOMES, S.F.D. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 31.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. **Sistemas Tradicionais para Produção de Caprinos e Ovinos.** *In:* VOLTOLINI, T. V. (Ed.). Produção de caprinos e ovinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 49-68, 2011.

NETO, B. N.; BASSO. D. **Aplicação da Teoria dos Sistemas Agrários para a Análise da Agricultura do Rio Grande do Sul.** *In:* NETO; BASSO (org). Sistemas Agrários do Rio Grande do Sul: Análise e Recomendações de Políticas. Ijuí: Editora Unijuí, p. 17-23, 2005.

NÓBREGA, G.H. *et al.* A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, n. 1, 2011.

ODUM, E.P.; BARRET, G.W. **O escopo da ecologia.** *In:* Fundamentos de Ecologia, 5ª Ed. Norte americana, São Paulo: Cengage Learning, p. 2 – 15, 2008.

OETTING, L.; FRANCO, L. **Água: nutriente essencial para suínos.** Revista técnica da suinocultura, Campinas, 2008.

OLIVEIRA, M.V.A.M. de. **Recursos Hídricos e a Produção Animal – Legislação e Aspectos Gerais.** *In:* Anais do I Simpósio de Produção Animal e Recursos Hídricos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 95 p, 2010.

PAN-BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. **Nova delimitação do Semiárido Brasileiro.** Brasília: MIN. 2005.

PARDI, M.C. *et.al.* (org). **Generalidades: a carne como alimento.** *In:* Ciência, Higiene e Tecnologia da Carne. Goiânia: CEGRAF-UFG/Niterói: EDUFF, v 1, p. 15, 1993.

PEIXOTO, P. V. *et.al.* **Princípios de suplementação mineral em ruminantes.** *Pesq. Vet. Bras*, v. 25, n. 3, p. 195-200, 2005.

PEREIRA, L. G. R *et.al.* **Manejo Nutricional de Ovinos e Caprinos em Regiões Semiáridas.** Pecnordeste-seminário nordestino de pecuária, 2007.

PEREIRA, W.; MELO, W.F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânico de hortaliças.** Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 2008.

PEREZ-MARIN, A.M. *et.al.* **Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica?** *Parc. Estrat.* Brasília-DF. v.17. n .34. p. 87-106. jan-jun 2012.

**Plano Brasil Sem Miséria (BSM)**, 2014. Disponível em:

[www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user\\_arquivos\\_25/bsm2anos.pdf](http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_25/bsm2anos.pdf).

Acesso em 16 abr. 2015.

- PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL (PTDRS): **Território da Cidadania de Sobral**. MDA/SDT/Fortaleza: Instituto Agropolos do Ceará, v.1, 2011.
- POMPONET, A. S. Do autoconsumo ao mercado: os desafios atuais para a caprinocultura no nordeste semiárido da bahia. **Revista Desenbahia**, p. 123, 2009.
- PORTO, VH da F. Sistemas agrários: uma revisão conceitual e de métodos de identificação como estratégias para o delineamento de políticas públicas. **Área de Informação da Sede-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2003.
- QUALSET, C. et al. California: 'Agrobiodiversity' key to agricultural productivity. **California agriculture**, v. 49, n. 6, p. 45-49, 1995.
- QUARESMA, V.B.S.J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais**. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC, v. 2, n. 1, p. 68-80, jan-jul, 2005.
- RIBEIRO, M.N.M.A. *et.al.* **Conservação de raças caprinas nativas do Brasil: histórico, situação atual e perspectivas**. Recife: UFPE/ Imprensa Universitária, 62 p, 2004.
- RIBEIRO, S. D. A. **Escolha e Avaliação dos Animais**. *In*: Caprinocultura. São Paulo: Nobel Editora, p. 42-53, 1997.
- ROLING, N. G.; JIGGINS, J. **The ecological knowledge system**. *In*: Facilitating sustainable agriculture: participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty. Cambridge University Press, UK, p. 242-246, 1998.
- SANTOS, R. **Exterior dos Animais**. *In*: A criação da cabra e da ovelha no Brasil. Editora Agropecuária Tropical LTDA, p. 188-209, 2004.
- SARANDÓN, S.J. **El Agroecosistema: un ecosistema modificado**. *In*: SARANDÓN, S.J.; FLORES, C.C. Agroecología: Bases Teóricas para el Diseño y Manejo de Agroecosistemas Sustentables. 1a ed. La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2014.
- SCHARDONG, R.M.F.; CERVI, A.C. 2000. **Estudos etnobotânicos das plantas de uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil**. Acta Biologica Paranaense, v. 29, n. 1, p. 187-217, 2000.
- SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A. **Agricultura familiar e teoria social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura**. *In*: Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 989-1014, 2008.
- SILVA, V. D. P. *et.al.* **Modelo de previsão de rendimento de culturas de sequeiro no semiárido do Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 6, n. 1, p. 83-87, 2002.
- SILVA FILHA, O.L. **Experiências brasileiras na criação de suínos locais**. Revista Computadorizada de Producción Porcina, v. 15, n.1, p. 41 – 43, 2008.
- SILVA FILHA, O. L. *et.al.* **Os produtores de suínos no município de Floresta, estado de Pernambuco, Brasil**. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, v.1, p. 416-418, 2011.

- SILVA, Y.L. **O sistema de produção animal familiar na comunidade paus ferro/assentamento 25 de maio**. 2012. 62f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- SIMPLÍCIO, A. A. *et.al.* **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais**. Sobral: Embrapa Caprinos. Documentos, 2001.
- SOBESTIANSKY.J. *et.al.* **Limpeza e Desinfecção**. *In:* (SOBESTIANSKY.J. *et.al.* org) Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Embrapa – SPI; Concórdia: Embrapa – CNPSa, p. 111-134, 1998.
- SOUSA, V.S. de; CUNHA, J.L.P.; SILVA, Y.L.; GAMARRA-ROJAS, G. Vida e resistência de um agricultor sem terra do semiárido cearense. *In:* **Anais ... III Congresso Cearense de Agroecologia**. Sobral, CE, 2012. 3p.
- SOUSA, A. M. R. *et.al.* **Práticas de Empreendedorismo e Ações Socioambientais na Percepção dos Atores Envolvidos em um Projeto Social**. *In:* IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia: Gestão, Inovação e Tecnologia para a sustentabilidade. Goiânia, 2012.
- TORRES, E. A. F. S. *et.al.* **Composição centesimal e valor calórico de alimentos de origem animal**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.20, n.2, p. 145 – 150, 2000
- TOSETTO, E.M. *et.al.* **A importância dos animais nas propriedades rurais familiares agroecológicas**. *Revista Brasileira de Agroecologia*, p. 12-25, 2013.
- VANDERMEER. J; PERFECTO, I **BREAKFAST OF BIODIVERSITY: The Truth about Rainforest Destruction**. Food First Books, Oakland, CA, USA, 1995.
- VASCONCELOS, J.M.G.; MATA, M.F. **Casas de sementes comunitárias: Estratégias de Sustentabilidade alimentar e preservação da biodiversidade no semiárido cearense**. *Cadernos de Agroecologia*, v. 6, n. 2, 2011.
- VERDEJO, M.E. **Diagnóstico rural participativo**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, p. 6-37, 2006.
- VERDEJO, M. E.; HIDALGO, E.J. **Diagnóstico rural participativo: Una guía práctica**. Santo Domingo: Centro Cultural Poveda; Proyecto Comunicación y Didáctica, 2003.
- WANDERLEY, W.L. *et al.* **Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 1, p. 273-281, 2002.
- WOOD, D.; LENNÉ, J.M. **Why Agrobiodiversity?** *In: Agrobiodiversity: Characterization, Utilization and Management*. New York: CABI Publishing, p. 1-14, 1999.
- YEGANIANTZ, L.; MACÊDO, M.M.C. **Avaliação de Impacto Social de Pesquisa Agropecuária: A busca de uma metodologia baseada em indicadores**. Texto para Discussão 13. EMBRAPA Informação Tecnológica, Brasília, DF, 2002.

**ANEXOS****ANEXO I**

**Universidade Federal do Ceará**  
**Ciências Econômicas – Campus Sobral**  
**Especialização em Elaboração, Monitoramento e Avaliação de Políticas**  
**Públicas**

QUESTIONÁRIO APLICADO JUNTO AOS AGRICULTORES FAMILIARES  
BENEFICIADOS PELO PROGRAMA CISTERNAS

Nº: \_\_\_\_\_

Data aplicação: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_

Prezado agricultor,

Este questionário dará suporte ao desenvolvimento de um trabalho sobre Programa de Cisterna no município de Sobral. Deve-se ressaltar que os dados serão tratados de maneira global, garantindo a confidencialidade de suas respostas, e as informações geradas serão usadas exclusivamente para fins acadêmicos.

Parte I - Características do agricultor familiar

01.Nome:

02.Localidade:

03.Idade:

04. Qual é o seu nível de escolaridade?

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> analfabeto       | <input type="checkbox"/> 1º grau incompleto | <input type="checkbox"/> 1º grau completo   |
| <input type="checkbox"/> 2º grau completo | <input type="checkbox"/> 2º grau incompleto | <input type="checkbox"/> 3º grau incompleto |
| <input type="checkbox"/> 3º grau completo |   |   |

05. Qual é o número de pessoas na família?



( ) comprados: \_\_\_\_\_%

09. Quantas pessoas da família ajudam na produção de alimentos?

10. Quantas pessoas externas à família foram contratadas para a produção de alimentos?

11. Possui outras atividades que não estão relacionadas com a agricultura?

( ) Não ( ) Sim

Em caso afirmativo, qual (is) são as outras atividades?

12. Possui outras fontes de renda? ( ) Não ( ) Sim

Em caso afirmativo, assinale a(s) fonte (s):

( ) Bolsa família ( ) Aposentadoria ( ) Pensão ( ) Doação

( ) Outros. Especifique:

13. Qual é a formas de captação de água pela família na propriedade?

14. Participa de alguma ação ou trabalho coletivo na comunidade?

( ) Não ( ) Sim

Qual (is):

## Parte II - Informações sobre Programa Cisterna

15. Há quanto tempo sua família foi beneficiada pelo Programa da Cisterna?

16. Como ficou sabendo do Programa?

17. Qual era a sua opinião sobre o Programa, antes de ser contemplado(a)?

18. Qual foi o tipo de cisterna que a sua família foi beneficiada?

( ) Primeira água – 16 mil litros

( ) Segunda água – 52 mil litros. Especifique:

19. Com quem interagiu para obter a cisterna?

20. O que você recebeu para implantar a cisterna em sua propriedade?

21. Qual foi a contrapartida da família para receber a cisterna?

22. Alguém da sua família participou da construção da cisterna:

( ) Não ( ) Sim

Como:

23. Com quem e como isso foi negociado?

24. O que mudou e o que mudará na vida de sua família após o recebimento do Programa Cisterna?

25. Após o recebimento do benefício (Cisterna), alguma instituição veio verificar se elas foram construídas?

26. E a família recebeu alguma orientação para a utilização da água captada na cisterna?

( ) Não ( ) Sim

Em caso afirmativo, assinale o(s) item (ns):

( ) Segurança ( ) Limpeza ( ) Produção de alimento ( ) Outros.

Especifique:

27. Gostaria de fazer alguma sugestão em relação ao Programa?

## **ANEXO II**

### **PERGUNTAS NORTEADORAS PARA A ENTREVISTA EM GRUPO**

- 1) Qual a importância dos animais de produção para a vida dos agricultores?
- 2) Que animais são criados na comunidade?
- 3) Quais as maiores dificuldades?
- 4) Como construir soluções para os problemas referentes à pecuária?
- 5) Qual a relevância da participação no planejamento das atividades pecuárias?
- 6) Como construir um projeto participativo e coletivo?
- 7) Quem pode colaborar?

## ANEXO III

### ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

- 1) Membro da família entrevistado(a).
- 2) Quais as espécies criadas pela família?
- 3) Quem cuida do manejo dos animais?
- 4) Quais insumos são produzidos localmente? Quais são comprados?
- 5) Existe área coletiva na comunidade? Qual a relevância dessa área para a produção animal?
- 6) A família consome produtos da própria criação? Se sim, quais e com que frequência?
- 7) A família gera renda com os produtos da produção animal? Se sim, como e qual a espécie de maior relevância econômica?
- 8) O que produzem é suficiente para suprir as próprias necessidades?
- 9) Como e em quais ocasiões ocorre venda de animais?
- 10) Existe assistência técnica responsável pela produção animal?
- 11) Como é tratada a saúde dos animais? Como sabem que estão doentes? Utiliza-se algum tratamento, remédio ou cura?
- 12) Existe conhecimento acerca da qualidade dos produtos?
- 13) Qual a procedência das instalações?

14) De onde vem a forragem fornecida às cabras?

15) Como ocorre a reprodução dos animais? Há algum controle?

16) Quais as maiores dificuldades para a produção?