



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS**

PAOLLA KETYLLY SILVA LEITE

**DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL DE DUAS COMUNIDADES DO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS (PB)**

**SUMÉ - PB
2017**

PAOLLA KETYLLY SILVA LEITE

**DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL DE DUAS COMUNIDADES DO
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS (PB)**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biosistemas do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Biosistemas.

Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital

**SUMÉ - PB
2017**

L533d Leite, Paolla Ketylly Silva.

Diagnóstico socioambiental de duas comunidades do município de São José dos Cordeiros. / Paolla Ketylly Silva Leite. Sumé - PB: [s.n], 2017.

58 f.

Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Biosistemas.

1. Estudos de percepção ambiental. 2. Diagnóstico sócioambiental. 3. Fertilidade do solo – São José dos Cordeiros - PB.
I. Título.

CDU: 575(043.1)

PAOLLA KETYLLY SILVA LEITE

DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL DE DUAS COMUNIDADES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS (PB)

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Biossistemas do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Biossistemas.

BANCA EXAMINADORA



Adriana de Fátima Meira v.
Professora Assistente
UATEC/CDSA/UFCG
SIAPE Nº 1785378

Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital
Orientadora – UATEC/CDSA/UFCG

Dr. Rivaldo Vital dos Santos
UFCG/CSTR/CAMPUS DE PATOS
COORD. LABORATÓRIO DE GOLOS
MAT. SIAPE Nº 337.491

Professor Dr. Rivaldo Vital dos Santos
Co-orientador – UAEB/CSTR/UFCG

Professor Dr. George do Nascimento Ribeiro
Examinador – UAEB/CDSA/UFCG

Trabalho aprovado em: 18 de setembro de 2017

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A minha mãe Gersonita, minha irmã Brenda Suerda, minha linda vovó Gerssonita e ao meu vovô Geraldo, pois confiaram em mim e me deram esta oportunidade de concretizar e encerrar mais uma caminhada da minha vida. Sei que eles não mediram esforços pra que este sonho se realizasse; sem a compreensão, ajuda e confiança deles nada disso seria possível hoje.

A minha filha Lara Leite Guimarães, meu melhor presente, sou muito grata por ter você neste momento tão feliz da minha vida, você que em muitos finais de semana me enche de carinho e seu sorriso tão lindo, fazendo eu até esquecer das minhas ansiedades e angústias. Dedico a você este meu trabalho e todo meu amor e carinho.

À Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, pela oportunidade da formação superior.

Aos programas PROBEX e PIVIC pelas possibilidades que abriram em minha vida profissional.

À minha querida orientadora, Adriana Meira, que têm sido fundamental em minha vida pessoal e profissional, sempre me dando oportunidades, me escutando, me incentivando e me apoiando. À senhora eu dedico meu afeto e respeito, pois sem sua ajuda, paciência, confiança e compreensão, este sonho da construção desta pesquisa não teria se realizado dessa forma.

Ao meu co-orientador, o Dr professor Rivaldo Vital dos Santos pela atenção e orientação inicial e pelo apoio na realização e interpretação das análises de solo e água.

Ao professor Dr George Ribeiro pelas correções e sugestões imprescindíveis a melhoria do trabalho.

Aos técnicos dos Laboratório de Solo e Água (CSTR) e Laboratório de Solos (CDSA), José Aminthas Farias e Danilson Correia, respectivamente, pelo apoio nas análises de solo e água.

Aos meus tios Gildemberg, Romero, João Batista, meu Pai e a Ricardo, pelo apoio e carinho.

Ao meu namorado Gustavo Caldas do Amaral, por toda paciência, compreensão, carinho e amor, e por me ajudar muitas vezes a achar soluções quando elas pareciam não aparecer. Você foi a pessoa que compartilhou comigo os momentos de tristezas e alegrias.

As minhas amigas Wellinagila Grangeiro, Santana Livia, Rafaela Ribeiro, Shenia Nunes, Fabiana Moraes, Mariana Silva, Claudia Cruz, meus amigos Paulo Cesar, Aldo Vasconcelos, Alan Ferreira, Darlan, que me apoiaram durante esta longa caminhada, em especial a meu amigo Thallyson Chaves com quem compartilhei momentos de tristezas, alegrias, angústias e ansiedade, e que sempre esteve ao meu lado me ouvindo e me ajudando.

Aos amigos e amigas do Centro de Atenção Psicossocial (CAPS Estação Novos Rumos de Sumé) por toda experiência vivenciada no Projeto Sumé com Flores.

À família PASCAR, onde passei o curso inteiro. Agradeço a todos na pessoa de minha querida Maria Helena, que sempre cuidou de mim.

Ao amigo Zé Tiano da Silva, cuidador da área experimental e do Viveiro de Mudanças do CDSA por todo apoio às atividades da professora Adriana e de nós.

Aos agricultores das comunidades Cazuzinha e Cardoso (São José dos Cordeiros), por me terem recebido e terem permitido o desenvolvimento desta pesquisa.

Vocês são tudo pra mim! Muito obrigada por tudo!

RESUMO

O manejo correto da fertilidade do solo é imprescindível para o sucesso de um empreendimento agropecuário tanto quanto para a preservação dos recursos naturais. Por isso é fundamental conhecer a percepção dos agricultores e o estado da fertilidade dos solos, de modo a assegurar a sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas de produção agrícola. Objetivou-se com o presente trabalho, identificar a percepção dos agricultores sobre a dinâmica de uso do solo e realizar o diagnóstico da fertilidade do solo e da qualidade da água das comunidades rurais Cardoso e Cazuzinha, do município de São José dos Cordeiros (PB). O procedimento metodológico para o estudo de percepção foi o questionário semiestruturado com conversas informais e para o diagnóstico do solo e água a coleta de amostra e as devidas análises laboratoriais. Os resultados verificados evidenciam que 72% dos entrevistados possuem propriedades rurais de até 55 ha, equivalente ao módulo fiscal no município, com presença de degradação, uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos. A mão de obra é familiar (85%), 33% desenvolvem atividade pecuária e 67% praticam agricultura, sendo o interesse na produção agrícola por gramíneas forrageiras (39%) e frutíferas (28%). O estudo de percepção revelou que 67% dos agricultores não verifica problemas com o solo da área de produção, mas ainda apontaram dificuldades quanto a baixa fertilidade (17%), uso/tipo de solo (6%) e salinidade (5%). O diagnóstico do solo indicou solos sem limitações químicas sob o ponto de vista de produtividade vegetal, classificando-se como terras de boa qualidade. Com relação a qualidade da água, todos os poços apresentaram alguma restrição para o uso na irrigação, mas, na maioria dos casos, não comprometendo a sua utilização, sendo necessária a verificação da sensibilidade da cultura a ser irrigada quanto ao nível de salinidade e sodicidade da água.

Palavras-Chave: Percepção. Disponibilidade de nutrientes. Indicadores do solo.

ABSTRACT

The correct management of soil fertility is essential for the success of an agricultural enterprise as well as for the preservation of natural resources. Therefore it is fundamental to know the farmers' perception and the state of the soil fertility, in order to ensure the economic and environmental sustainability of the agricultural production systems. The objective of this work was to identify farmers' perceptions of land use dynamics and to assess soil fertility and water quality in the rural communities of Cardoso and Cazuzinha, in the municipality of São José dos Cordeiros (PB). The methodological procedure for the perception study was the semistructured questionnaire with informal conversations and for the soil and water diagnosis the sample collection and the appropriate laboratory analysis. The verified results show that 72% of the interviewees have farm of up to 55 ha, equivalent to the fiscal module in the municipality, with presence of degradation, use of agrochemicals and chemical fertilizers. The workforce is familiar (85%), 33% develop livestock and 67% practice agriculture, with interest in agricultural production by grasses (39%) and fruit (28%). The perception study showed that 67% of the farmers did not verify problems with the soil of the production area, but they still showed difficulties regarding low fertility (17%), soil use (6%) and salinity (5%). The diagnosis of the soil indicated no chemical limitations from the point of view of plant productivity, classified as good quality land. Regarding water quality, all the wells presented some restriction for the use in the irrigation, but, in the majority of the cases, not compromising its use, being necessary the verification of the sensitivity of the culture to be irrigated as to the level of salinity and sodicity from water.

Key words: Perception, nutrients availability, soil indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Paraíba.	23
Figura 2- Espacialidade e localização do município de São José dos Cordeiros (PB)	28
Figura 3 - Mapa de solos de São José dos Cordeiros (PB).....	30
Figura 4 - Localização dos pontos de coleta de solo e água, São José dos Cordeiros (PB)	31
Figura 5 - Visão da entrada da comunidade Cazuzinha, São José dos Cordeiros (PB).....	31
Figura 6 - Visão da entrada da comunidade Cardoso, São José dos Cordeiros (PB)	32
Figura 7 - Interesse dos agricultores quanto a produção agrícola.....	36
Figura 8 - Como os agricultores disseram cuidar do solo.....	36
Figura 9 - Percepção dos agricultores sobre o uso de pesticidas e adubos.....	37
Figura 10 - Percepção dos agricultores sobre a dificuldade da assistência técnica.	38
Figura 11 - Percepção quanto as dificuldades de produção agrícola.	39
Figura 12 - Percepção quanto as dificuldades de produção agrícola.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Municípios da Microrregião do Cariri.....	14
Tabela 2. Análise química do solo das áreas de produção do Cazuzinha.....	41
Tabela 3. Análise química do solo das áreas de produção do Cardoso.	42
Tabela 4. Análise física do solo das áreas de produção do Cazuzinha.....	43
Tabela 5. Análise física do solo das áreas de produção do Cardoso.	43
Tabela 6. Classificação da água para irrigação segundo Richards (1954).	44
Tabela 7. Análise da água dos poços das áreas de produção do Cazuzinha.....	45
Tabela 8. Análise da água dos poços das áreas de produção do Cardoso.	45
Tabela 9. Classificação das água dos poços do Cazuzinha quanto a salinidade e sodicidade.	46
Tabela 10. Classificação das água dos poços do Cardoso quanto a salinidade e sodicidade.	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA	14
2.1 OS RECURSOS NATURAIS DO SEMIÁRIDO CARIRIZEIRO	14
2.1.1 O social e o ambiental na agricultura familiar	16
2.2 DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL	18
2.2.1 Importância do estudo da percepção ambiental.....	19
2.3 SOLO E ÁGUA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS	21
2.4 FERTILIDADE, QUALIDADE E SAÚDE DO SOLO	24
2.4.1 Importância da análise do solo	26
3 METODOLOGIA	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
3.1.1 Caracterização das duas comunidades rurais.....	30
3.1.2 Caracterização e Instrumentos da pesquisa	32
3.1.3 Estudo da percepção	33
3.1.4 Estudo do solo e da água.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 PERFIL DOS AGRICULTORES.....	34
4.2 ESTUDO DA PERCEPÇÃO	38
4.3 DIAGNÓSTICO DO SOLO E ÁGUA	40
5 CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS	49
APÊNDICES	54

1 INTRODUÇÃO

Na região do semiárido paraibano extensas áreas agrícolas têm sido excluídas do processo produtivo, em consequência, dentre outras práticas, do uso e manejo inadequados das terras e da exploração desordenada. Nesse cenário, a deterioração dos recursos edáficos e hídricos é crescente.

Na microrregião do Cariri, estudos relatam que a acentuada pressão sobre a Caatinga, sobretudo no período das estiagens, desde o início do processo de ocupação, muito contribuiu para desencadear e acelerar o processo de degradação dos solos, bastante severo na região (SOUZA, 2008; INSA, 2012).

Os agricultores familiares do Cariri paraibano têm enfrentado muitas dificuldades. Além dos problemas climáticos que comprometem a produção, há também problemas advindos da exploração insustentável dos recursos ambientais e a dificuldade da assistência técnica geradores de processos de desenvolvimento excludentes que acabaram por interferir no modo de vida dos pequenos agricultores.

Mediante o cenário de agressões à natureza é indispensável que as pesquisas direcionem seu olhar para possibilitar, aos agricultores familiares, alternativas viáveis ao (re)estabelecimento do equilíbrio econômico, ecológico e social da região.

Práticas que promovam a sustentabilidade em seus vários aspectos e que fortaleçam as seguranças, alimentar, forrageira, conservacionista, necessitam ser disseminadas nas comunidades rurais, aliada à orientação técnica para a manutenção da fertilidade e conservação dos solos.

No estado da Paraíba (PB), a agricultura familiar apresenta 80% dos estabelecimentos agrícolas familiares do Brasil. Também, na Paraíba, observa-se o fracionamento da pequena propriedade rural, resultante do processo de partilha da propriedade por herança (TARGINO e MOREIRA, 2006). O município de São José dos Cordeiros (PB) é conhecido pela expressiva presença de agricultores familiares e meliponicultores.

A produção agrícola das comunidades rurais do município de São José dos Cordeiros é pouco expressiva, trazendo como consequência o empobrecimento das comunidades. O uso indiscriminado de práticas como a queimada e a adubação química é muito comum nas localidades do município e a carência de informações por parte dos agricultores pode ser um agravante para a adoção de sistemas de

exploração inadequados, sobretudo do solo e da água. No entanto, os agricultores desta região enfrentam problemas relativos à produtividade agrícola e conservação de suas terras, devido ao modelo de modernização da agricultura, centrado no uso intensivo do solo, não associado ao uso de práticas conservacionistas, tanto quanto a ausência da assistência técnica.

A orientação técnica deve ser aliada ao saber local que os agricultores possuem em relação ao uso e manejo dos solos, como ferramenta de grande importância para o aprimoramento das avaliações da fertilidade do solo e da adoção de medidas e políticas voltadas à conservação ambiental.

O saber dos agricultores sobre o solo, como componente da natureza, está inserido dentro dos valores da cultura e da tradição local, e é estudado pela etnopedologia, que é o conjunto de estudos interdisciplinares dedicados ao entendimento das interfaces existentes entre os solos, a espécie humana e os outros componentes do ecossistema (ALVES; MARQUES, 2005; PEREIRA et al., 2006).

A percepção ambiental é hoje, um tema recorrente que vem colaborar para a consciência e prática de ações individuais e coletivas, desse modo, o estudo da percepção ambiental é de tal relevância para que se possa compreender melhor as interações entre o ser humano e o ambiente, suas expectativas, suas satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (PACHECO; SILVA, 2007).

Considerando que a sistematização de informações, a partir da percepção dos agricultores, poderá auxiliar na compreensão sobre a baixa produção das áreas e das formas de exploração dos recursos naturais e de que a ausência de informações quanto à fertilidade e qualidade do solo e da água por parte dos agricultores do município pode ser um fator para a redução da produção agrícola, formulou-se a seguinte questão norteadora da pesquisa: a reduzida produção agrícola nas comunidades estudadas é consequência da falta de informações técnicas ou da fertilidade do solo/qualidade da água nas áreas de produção?

Nesse cenário, o objetivo da pesquisa é identificar a percepção dos agricultores sobre a dinâmica de uso do solo e realizar o diagnóstico da fertilidade do solo e da qualidade da água de duas comunidades do município de São José dos Cordeiros-PB como contribuição para o uso sustentável do solo e da água e o estabelecimento de futuras pesquisas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA

2.1 OS RECURSOS NATURAIS DO SEMIÁRIDO CARIRIZEIRO

O Semiárido brasileiro ocupa aproximadamente 970.000 km², equivalente a 48 % da área total da região Nordeste e 12 % do território nacional (MIN; 2005), sendo o semiárido mais populoso e mais úmido do mundo. Vivem nessa região 18 milhões de pessoas, sendo 8 milhões na zona rural (IBGE, 2004; MALVEZZI,2007).

O Cariri Paraibano insere-se no espaço Semiárido, Bioma Caatinga, vegetação de caatinga, com muitas áreas antropizadas, estando incluído na Bacia Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental e na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Norte (SANTANA, 2007).

Os vinte e nove municípios que compõem o Cariri, apresentam uma extensão territorial de 12.316,6 km² determinando uma densidade populacional de 15,45 habitantes por km² (Tabela 1).

Tabela 1 - Municípios da Microrregião do Cariri.

MESORREGIÃO DA BORBOREMA			
Microrregião do Cariri Ocidental		Microrregião do Cariri Oriental	
Amparo	Prata	Alcantil	Gurjão
Assunção	São José do Tigre	Barra de Santana	Riacho de Santo
Camalaú	São José dos Cordeitos	Barra de São	Antonio
Congo	São Sebastião do	Miguel	Santo André
Coxixola	Umbuzeiro	Boqueirão	São Domingos do
Livramento	Serra Branca	Cabaceiras	Cariri
Monteiro	Sumé	Caraúbas	São João do Cariri
Ouro Velho	Taperoá	Caturité	
Parari	Zabelê		

Fonte: STD/MDA (2005)

A área geográfica abrangida pelo Território do Cariri representa 21,7% da área do Estado, sendo a área média dos municípios de 395,5 km², bastante superior à área média municipal do Estado que é de 253,1 km². Com área superior a esta

média, existem vinte municípios em extensão geográfica, sendo o maior Monteiro (986,0 km²) e o menor Riacho de Santo Antônio (91,32 km²)¹.

O Cariri localiza-se na “diagonal seca”, com os menores índices de precipitação pluviométrica do Semiárido brasileiro, com médias anuais históricas inferiores a 400 mm ano⁻¹ (COHEN; DUQUÉ, 2001).

A população do Cariri Ocidental foi estimada em 2010 pelo IBGE em 114.164 habitantes, distribuídos numa área total de 6.983.601 Km² (FILHO, 2010). No Território o relevo apresenta topografia mais acentuada e a economia é mais dinâmica, seja na agricultura como na pecuária (NASCIMENTO; ALVES, 2008).

De maneira geral os solos do Cariri são originários de rochas cristalinas e são, predominantemente, pouco desenvolvidos (jovens), pouco profundos, argilosos, pouco lixiviados, apresentando domínio de erosão e probabilidade de salinização, todavia, com fertilidade variada, apresentando boas condições para o desenvolvimento da agricultura (BRASIL, 1972).

A variabilidade pedológica é relativamente expressiva, com algumas representações de ordens de solos existentes no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2013), além das diversas associações em que estas ocorrem, contudo, em sua maior parte, os Luvisolos e Neossolos, são as ordens mais representativas da região do Cariri paraibano, ocupando uma área de 9.251,30 km², o equivalente a 82,6 % do Território. Os afloramentos rochosos que ocorrem em áreas de relevo ondulado a montanhoso, são quase que totalmente desprovidos de vegetação e correspondem a 4,6 km² da região (BRASIL, 1972; ARAÚJO et al., 2002; SOUZA, 2008).

A degradação dos solos da região vem, pois, diretamente da tradicional economia baseada na pecuária ultraextensiva e na agricultura de subsistência e comercial, ao lado da extração indiscriminada de madeira, principais responsáveis pela quebra da biodiversidade local, além do rebaixamento das formações vegetais e do avanço das ilhas em desertificação (SOARES et al., 2011).

A região do Cariri Paraibano é reconhecida como área de grande importância biológica e prioritária para a conservação da caatinga (BIODIVERSITAS, 2002).

¹http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_territorio159.pdf

2.1.1 O social e o ambiental na agricultura familiar

A agricultura familiar, como um dos segmentos da agricultura, desenvolve um papel relevante na sociedade, abrangendo 84,4% dos estabelecimentos agrícolas brasileiros, sendo responsável por 70% dos alimentos consumidos diariamente, 38% da renda agropecuária e por empregar 75% da mão de obra no campo, sendo vista como um ponto estratégico para o desenvolvimento do país de maneira que ela possa contribuir com práticas produtivas mais sustentáveis, visando à produção de alimentos saudáveis. Representa, portanto, papel fundamental na economia do país, sendo o setor da atividade agrícola de maior importância na geração de renda e inclusão social, ocupando apenas uma área correspondente a 24,3% do território agrícola (IBGE, 2006; BRASIL, 2012).

A agricultura familiar é desempenhada por pequenos proprietários rurais em que o processo de produção é realizado por meio de mão de obra basicamente do núcleo familiar. Esse tipo de produção em família em diversas regiões brasileiras é a principal atividade econômica, sendo muito importante seu potencial na geração de emprego e renda no campo (SARTIN, 2012).

O art. 3º da Lei nº. 11.326/2006 considera agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo aos seguintes requisitos:

- I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
- II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
- III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;
- IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. (BRASIL, 2006).

Para Chaves e Campos (2012), a agricultura familiar é uma importante aliada na implementação do desenvolvimento rural sustentável, como segmento produtivo e social, pelo fato de ser um elemento essencial, tanto para seu consumo interno e a segurança alimentar da população, quanto para a ocupação e geração de trabalho no meio rural, fazendo com que as famílias não deixem suas propriedades rurais para morarem nas cidades.

A região caririzeira possui uma expressiva parcela da população da zona rural, fato importante para a economia agrícola local. A pecuária é uma atividade que apresenta um significativo fator econômico para as famílias desta região, por ser uma atividade praticada com grande intensidade no semiárido paraibano.

Os sistemas primitivos de produção ainda adotados pelos agricultores, refletem as potencialidades e limitações socioambientais intrínsecas de cada espaço, bem como a história local e das pessoas que os adotam. Além disso, o manejo adotado nos estabelecimentos rurais sem nenhuma prática conservacionista, contribui para a degradação dos recursos naturais tornando inviáveis os sistemas de produção adotados, requerendo uma mudança para a prática de uma agricultura que vise à conservação e/ou a recuperação da fertilidade do solo e da biodiversidade, ou seja, práticas sustentáveis de produção (BAIARDI; MENDES, 2007; SOUSA et al., 2007; SOUZA, 2008).

Neste contexto, as comunidades de agricultores, na maioria familiares, estão inseridas, praticando um modelo de desenvolvimento agrário tradicional, com base em técnicas rudimentares, sem nenhuma prática conservacionista, às vezes também utilizando as técnicas preconizadas pela revolução verde, com o uso de adubos minerais e agrotóxicos, que não deveriam ser mais recomendados, tendo em vista seu impacto ambiental (SOUSA, 2007).

A população do Cariri sempre se utilizou da vegetação como fonte de geração de renda, subsistência e meio de cura para diversas enfermidades. Para tanto, o conhecimento adquirido ao longo de séculos de ocupação dessas terras foi vital para que esses usos pudessem se desenvolver. Assim, de tão forte que ficou essa interdependência entre a Natureza e a Cultura nessa região, concordamos com Almeida (2003) para quem, em territórios desse tipo, a Natureza converteu-se em um patrimônio cultural.

A mão-de-obra nos estabelecimentos rurais desta região vem dos membros da família. Todos ajudam no trabalho com a roça, os filhos, os parentes, amigos e as mulheres.

Devido a migração dos jovens do campo para a cidade, a mão-de-obra no campo vem se tornando escassa, o que leva o agricultor a procurar outros tipos de relação de trabalho.

Quando a família sozinha não consegue efetuar todas as tarefas é requisitado o serviço dos camaradas, que pode ser pago com dinheiro ou com dia de serviço. É

uma espécie de ajuda mútua. A relação de camaradagem através da troca de dia é comum nas comunidades rurais de São José dos Cordeiros/PB. Esta transferência de força de trabalho de uma unidade de produção para outra vem em forma de ajuda mútua onde os agricultores, por falta de dinheiro, trocam dia de serviço.

A existência de um trabalhador mesmo que fixo nas unidades de produção familiar, não a impede de ser considerada como tal, pois o trabalho familiar é uma característica básica e não única das relações de trabalho presentes neste modo de vida. A combinação articulada com outras relações de trabalho é possível.

[...] A presença da força de trabalho assalariada na unidade produtiva familiar pode também aparecer como um elemento desta unidade. [...] pois há momentos críticos do ciclo agrícola em que os membros da família não são suficientes pois as tarefas exigem rapidez e muitos braços (OLIVEIRA, 1985, p. 58).

À procura de ocupação durante o período seco, o agricultor é obrigado a procurar emprego em outro lugar. O desenvolvimento local como uma alternativa política, aliado à educação ambiental e ao desenvolvimento social pode oferecer soluções mais adequadas a população.

O caráter endógeno, próprio de cada local a ser investigado e o desenvolvimento focado nas potencialidades e características da geografia da comunidade quase nunca é relevado pelas políticas públicas.

Um programa de desenvolvimento local sustentável voltado para os pequenos produtores rurais tem como embasamento a integração entre políticas públicas e as experiências locais, por meio de ações baseadas na pedagogia da alternância, que promovem o diálogo do saber acadêmico com os saberes locais, tendo a população como participante ativo nas tomadas de decisões e valorizando a cultura local (CUNHA, 2009; SANTOS, 2009).

2.2 DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL

De acordo com Martins (2004), um diagnóstico socioambiental pode ser definido como: “um instrumento que permite conhecer o patrimônio ambiental de uma comunidade (atributos materiais e imateriais). É um instrumento de informações, de caráter quantitativo e qualitativo específico para uma dada realidade

(não devem ser generalizados) que revela sua especificidade histórica e que reflete a relação da sociedade com o meio ambiente.

Essa ferramenta deve ser construída de uma maneira sistêmica, ou seja, considerando as interações entre os elementos (sociais, econômicos, ambientais, culturais, espirituais) da realidade. Este mapeamento permite avaliar sua qualidade ambiental e sua qualidade de vida, e o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade (CUNHA, 2009).

O conhecimento da realidade além de ensejar a afirmação da identidade local (conhecimento do patrimônio ambiental) é fundamental no processo de construção da cidadania ambiental, uma vez que seus elementos são fundamentais para a tomada de decisão por atores públicos e privados na elaboração de alternativas de transformação no sentido de harmonizar a relação entre as pessoas e estas com a biosfera (SANTOS, 2009).

O diagnóstico consiste no levantamento de informações que permitem esboçar o sistema tal qual é trabalhado pelo agricultor, de forma a subsidiar prospecções sobre sua evolução.

A participação das comunidades na identificação de seus problemas e na implementação de propostas para solucioná-los, de forma a se apropriarem efetivamente do seu próprio desenvolvimento, é de extrema importância. Espera-se que esta participação – no sentido amplo - seja alcançada através do diagnóstico rápido e participativo.

Nesse cenário entende-se que não é apenas levantar e organizar hierarquicamente os problemas agrícolas das comunidades locais: deve-se, além de identificar os principais problemas vividos pelos agricultores, analisá-los para entender as suas causas. A simples identificação dos problemas leva os projetos a atuarem sobre os sintomas e não sobre as causas (ABÍLIO; FLORENTINO, 2014).

2.2.1 Importância do estudo da percepção ambiental

A percepção ambiental é hoje, um tema recorrente que vem colaborar para a consciência e práticas de ações individuais e coletivas, desse modo, o estudo da percepção ambiental é de tal relevância para que possa compreender melhor as interrelações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, suas satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (PACHECO; SILVA, 2017).

A percepção ambiental pode ser definida como uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente em que se está inserido. Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive, sendo estas manifestações resultado da subjetividade de cada pessoa (FAGGIONATO, 2010).

O saber dos agricultores sobre o solo, como componente da natureza, está inserido dentro dos valores da cultura e da tradição local, e é estudado pela etnopedologia, que é o conjunto de estudos interdisciplinares dedicados ao entendimento das interfaces existentes entre os solos, a espécie humana e os outros componentes do ecossistema (ALVES; MARQUES, 2005; PEREIRA et al., 2006).

Foucault (2001) afirma que práticas sociais podem produzir domínios do saber, que além de criarem novos objetos, conceitos e técnicas, também são responsáveis pelo nascimento de novos sujeitos e de sujeitos de conhecimento.

A integração entre os saberes dos pesquisadores com instrução formal em Ciência do Solo e os saberes locais das populações rurais pode ser facilitada através do arcabouço teórico e metodológico da pesquisa participativa e do estudo de percepção ambiental.

O homem como um dos mais dinâmicos integrantes da natureza é o que mais conflitos tem com ela. Estes conflitos se vertem na desconstrução do espaço geográfico natural e na construção de seu próprio lugar, como as cidades, as áreas agrícolas entre outros. Apesar disso, é urgente que os seres humanos percebam as interrelações com o meio ambiente, para poder compreender as expectativas, satisfações, insatisfações, condutas, entre outros. Destemodo, o entendimento de cada indivíduo da sociedade humana sobre as mudanças que o ser humano impõe à natureza é significativo para reduzir os conflitos com o meio ambiente, respeitar as leis naturais e assim defender a vida (MARACAJÁ, 2007).

Os problemas ambientais acabam por serem reduzidos à poluição, escassez de recursos naturais, diminuição da biodiversidade, reciclagem, entre outros, deixando de lado relações que são de suma importância para a mudança de valores e atitude.

A percepção humana de sua relação com o meio ambiente é de que os recursos naturais são dádivas e estão ali para serem usufruídos (MUGGLER et al, 2006). Esta concepção de usufruto dos recursos ambientais é justamente a causa

do desequilíbrio e da degradação do meio ambiente e mais especificamente falando dos solos. Em geral o solo não é reconhecido pelo papel que desempenha na vida humana e na conservação da biodiversidade, o qual faz parte de um contexto global (APARIN; SUHACHEVA, 2002).

É de suma importância o estudo de percepção ambiental de comunidade rurais, pois possibilita levantar informações relevantes para tais comunidades, para os empreendedores, assim como para que a implantação aconteça dentro da lei, sem prejuízos para o meio ambiente. É necessário que se comece pelos elementos de composição social, histórico, cultural, sócio ambiental, a situação dos recursos naturais (AMORIM FILHO, 2006), a visão de natureza tida pela dada comunidade entre outros fatores que podem ser pontuais ou não.

2.3 SOLO E ÁGUA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS

A agricultura sofreu grandes mudanças com a chamada revolução verde, período no qual teve grandes avanços no setor industrial agrícola, para aumentar a produção no Brasil, a população da região semiárida lida com o obstáculo de acesso à água e desprovisionamento de água e alimentos, acabando em um aumento na mortalidade infantil, agravando nas condições de saúde e restrições econômicas (SANTOS, 2012).

Atividade por meio de um conjunto de práticas tecnológicas que ajudaria a melhorar o processo produtivo tais como: utilização de insumos industriais como os fertilizantes químicos e os agrotóxicos, uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo, práticas que contribuíram significativamente para aumentar os problemas ambientais, quais sejam: perda de fertilidade do solo, da biodiversidade, desmatamento, poluição das águas, da atmosfera, erosão entre outros (MARQUELLI, 2003).

A agricultura moderna, não se sobressaiu nas pequenas propriedades da agricultura familiar, não trouxe alternativas sustentáveis econômica, social e ambientalmente. As políticas públicas eram voltadas para a agricultura de uma maneira geral. Somente a partir da década de 90 surgiram políticas específicas para a agricultura familiar e, recentemente, para a transição da agricultura tradicional para sistemas agroecológicos (ELICHER, 2002,).

As políticas públicas adotadas na região vêm, sobretudo em nome da seca e da miséria a qual a população está sujeita, no entanto poucas são as ações que querem de fato resolver estas questões sem o assistencialismo típico que opera nesta região. De fato a instabilidade das chuvas contribui para dificultar ainda mais a vida do pequeno agricultor familiar (MALVEZZI, 2007).

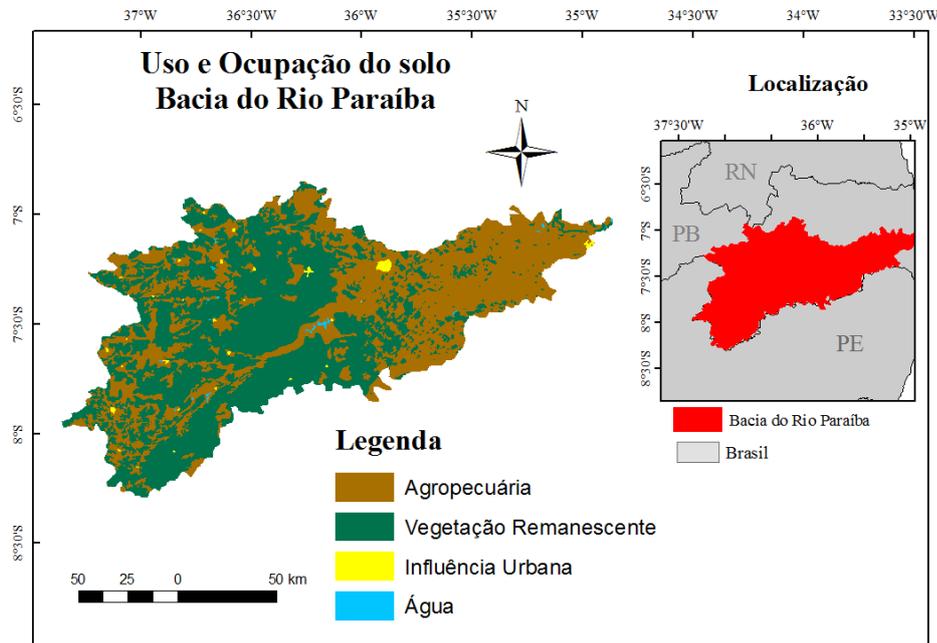
A seca, para muitas lideranças que atuam na região, tem ganhado uma nova conotação nos espaços de debate sobre o assunto. Ela não tem sido tratada como uma situação a ser combatida, como antes era perpetuado. Ou seja, o discurso de combate à seca perdeu lugar para o de convivência com a seca. Começa a surgir então, um novo modo de encarar este problema. Sobretudo depois da seca de 1999 esta nova concepção começou a ser difundida, principalmente pelas entidades civis atuantes neste ambiente onde vive a população do Vale do Jequitinhonha: o semi-árido mineiro. Neste sentido, os projetos emergenciais de construção de cisternas de captação da água de chuva têm reacendido a esperança de muitos trabalhadores rurais (TARGINO; MOREIRA, 2006).

A necessidade de novos projetos para o campo, saídas alternativas para os problemas vividos pelo trabalhador rural são desafios que parecem ter soluções numa proposta de agricultura que respeite o meio ambiente e promova uma racional gestão dos recursos naturais.

A operacionalização da sustentabilidade da agricultura, colocando a agricultura familiar/camponesa como sujeito central, também está no bojo das mudanças projetadas para a área de estudo. Para tanto devem ser adotados conceitos que estejam ao alcance dos agentes da mudança, como os conceitos da agroecologia. Esta abordagem se esforça em construir um arcabouço teórico/prático capaz de integrar o conhecimento ecológico-científico com o conhecimento tradicional dos agricultores familiares (SOUSA, 2007).

O manejo do solo pelos pequenos agricultores na região de estudo ainda se baseia em práticas rudimentares, sem mecanização, praticando o desmatamento e as queimadas. A adoção de tecnologias simples como a do uso de compostagem, dos sistemas agroflorestais e do plantio em curva de nível é uma urgência e pode contribuir para melhorar o potencial produtivo dos solos e aumentar a produção, melhorando também os padrões de vida da população rural, uma vez que o uso e ocupação do solo na região da bacia hidrográfica da área de estudo está diretamente ligada a exploração agropecuária (Figura 1).

Figura 1- Uso e ocupação do solo na Bacia do Rio Paraíba.



Fonte: Marcuzzo et al (2012)

Outro exemplo de perigo sócio natural relacionado à água é a erosão hídrica. O uso inadequado do solo e construções inadequadas em encostas ou às margens de rios expõem amplas áreas aos processos erosivos. Em áreas rurais, a erosão intensa pode causar degradação ambiental e levar ao empobrecimento do solo e poluição dos recursos hídricos (ANDREANI JUNIOR et al., 2013).

A redução da água nos pequenos cursos do açude de Cordeiros tem potencializado ainda mais os problemas deste contexto. Segundo relatos de agricultores, com em média 40 anos, na sua infância (há cerca de 30 anos) viam muita água corrente nestes cursos durante as cheias e pouca água durante um pequeno período da seca. Isto quer dizer que a água minguava nos pequenos cursos, mas não secava por completo (ALVES, 2009; FILHO, 2010).

Os processos agrícolas são outro exemplo das interações entre recursos hídricos, clima, temperatura, economia, população e ambiente. Em conjunto, estes fatores podem provocar desastres. As práticas agrícolas têm contribuído para as mudanças ambientais globais através de mudanças no uso do solo e irrigação, alterando o ciclo hidrológico global em quantidade e qualidade (GORDON, 2010).

No que se refere à ocorrência de águas subterrâneas, como o território nordestino é em mais de 80 % constituído por rochas cristalinas, há predominância

de águas com teor elevado de sais captadas em poços de baixa vazão: da ordem de $1 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$. Exceção ocorre nas formações sedimentares, onde as águas normalmente são de melhor qualidade e pode-se extrair maiores vazões, da ordem de dezenas a centenas de $\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$, de forma contínua (CIRILO, 2008).

Quase todos os solos do semiárido têm pouco nitrogênio, que se acumula na matéria orgânica, com baixos teores nesses solos, por causa da produção vegetal limitada e da mineralização rápida na época de chuvas (SALCEDO; SAMPAIO, 2008).

O solo, o meio essencial para o desenvolvimento vegetal, é um organismo vivo, uma faixa de material biologicamente ativo, consequência de mudanças complexas que envolvem o intemperismo de rochas e minerais, a ciclagem de nutrientes e a produção e decomposição de biomassa. Uma boa condição de funcionamento do solo é fundamental para garantir a capacidade produtiva dos agroecossistemas. Uma boa qualidade do solo é significativo também para a preservação de diversos serviços ambientais essenciais, incluindo o fluxo e a qualidade da água, a biodiversidade e o equilíbrio de gases atmosféricos (LOPES; GUILHERME, 2007).

2.4 FERTILIDADE, QUALIDADE E SAÚDE DO SOLO

A Qualidade do Solo (QS) é um dos fatores importantes para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável. O conceito de QS começou a ser estudado no início dos anos 90 e percepções diferenciadas surgiram desde que o tema foi proposto. O conceito mais simplificado para o termo foi formulado por Larson e Pierce (1991), como sendo “apto para o uso”.

Doran e Parkin (1994) propuseram uma definição mais complexa para Qualidade do Solo, que envolve a “capacidade do solo exercer funções relacionadas à sustentação da atividade, da produtividade e da diversidade biológica, à manutenção da qualidade do ambiente, à promoção da saúde das plantas e dos animais e à sustentação de estruturas sócio-econômicas e habitação humana”. As funções do solo na natureza se caracterizam, portanto, pela habilidade do solo servir como um meio para o crescimento das plantas, regular o fluxo de água no ambiente, estocar e promover a ciclagem de elementos na biosfera e atuar como um tampão ambiental (KARLEN et al., 1997).

O aparecimento de nutrientes é um dos aspectos principais que garantem a boa qualidade dos solos e o seu bom uso e manejo, sobretudo no caso de agroecossistemas. Em ecossistemas nativos, a ciclagem natural de nutrientes é o grande encarregado pela continuidade do bom funcionamento do solo e do ecossistema como um todo. Essa ciclagem é indispensável para manter o estoque de nutrientes nos ecossistemas naturais, impedindo a perda da fertilidade natural do solo (CASALINHO; SÉRGIO, 2003; LOPES; GUILHERME, 2007).

Do conceito das atividades agrícolas, os princípios físicos atribuem-se essencialmente por estabelecerem relações importantes com os processos hidrológicos, tais como taxa de infiltração, escoamento superficial, drenagem e erosão. Possuem também função essencial no suprimento e armazenamento de água, de nutrientes e de oxigênio no solo (EMBRAPA, 2006).

Existem indicadores químicos e físicos do solo que podem ser usados para diagnosticar a sua capacidade em promover o desenvolvimento das plantas, mantendo a sua produtividade e a qualidade ambiental. Esses atributos devem ser sensíveis às variações do manejo e correlacionados com as funções desempenhadas pelo solo (DORAN; ZEISS, 2000).

Segundo Islam e Weil (2000), os possíveis indicadores da qualidade do solo podem ser divididos em três grupos, a saber: 1) efêmeros, cujas alterações se dão rapidamente no tempo de acordo com o manejo, como a acidez, a disponibilidade de nutrientes e a compactação do solo, 2) intermediários, que dependem da influência dos processos que ocorrem no solo, tais como teor de carbono orgânico total, agregação e biomassa microbiana e, 3) permanentes, que são inerentes às características do solo, como profundidade, textura e mineralogia.

Definidos os indicadores, pode-se avaliar o atual estado de qualidade do solo medindo e comparando estes atributos com os valores considerados ideais ou com os valores encontrados no solo sob estado natural (DORAN; PARKIN, 1994; SARRANTONIO et al., 1996). Os indicadores efêmeros são os mais utilizados em estudos realizados em curto espaço de tempo, em função de seus reflexos imediatos a forma de uso do solo e a ferramenta mais utilizada para esse diagnóstico tem sido a análise do solo, embora os intermediários também devam ser considerados.

2.4.1 Importância da análise do solo

No sistema de produção agrícola atual, os insumos, em especial os fertilizantes e corretivos, podem ocupar mais que a quarta parte do total da planilha de gastos. Nesse contexto, as análises químicas de solo e de plantas, que vêm perfazendo 550 mil análises por ano, são os principais veículos de transferência, aos produtores, de tecnologia, conhecimentos gerados pela pesquisa e de racionalização de custos com adubação e calagem de culturas. As recomendações de quantidade de adubos e corretivos a aplicar dependem, em grande parte, da qualidade do diagnóstico sobre o grau de deficiência de determinado elemento no solo, proporcionado pelo método de análise (MARTINAZZO, 2006).

É sabido que a aplicação de fertilizantes e corretivos para a produção agrícola constitui-se em uma tomada de decisão complexa para a sustentabilidade dos agroecossistemas familiares. Nesse contexto se dá a importância das práticas produtivas adotadas pelos agricultores, pois, essas evidenciam a realidade do processo produtivo, o uso e o manejo dos recursos ambientais e a qualidade dos alimentos consumidos diariamente.

Para Boaretto et al. (2003), a análise química do solo é o instrumento básico para a transferência de informações, sobre calagem e adubação, da pesquisa para o agricultor.

Para Mello et al. (1983), um solo fértil contém em quantidades equilibradas e não limitantes os nutrientes essenciais e na forma assimilável pelas plantas. Lopes (1989) complementam que um solo produtivo é um solo que se encontra em local com fatores climáticos favoráveis para o bom desenvolvimento das plantas nele cultivadas. Assim, a produtividade agrícola não depende exclusivamente da fertilidade do solo, sendo fundamentais as condições ambientais em que esse solo se insere.

O diagnóstico da acidez do solo é feito pela interpretação dos valores de pH em água e pela porcentagem da saturação da capacidade de troca de catiônica a pH 7 (CTC7) por bases, em amostras coletadas na camada 0-10 cm, pressupondo-se que não há presença de elementos tóxicos, em especial Al, pelo menos até 20 cm de profundidade. Conforme as indicações técnicas da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004), para propiciar às culturas um ambiente adequado

ao seu desenvolvimento, o pH do solo deve ser superior a 5,5 e a saturação por bases superar 65% da CTC.

O efeito do pH sobre o desenvolvimento das plantas está associado à influência que ele exerce sobre todas as propriedades do solo, assim, a maioria das plantas de valor econômico ou não, têm o seu desenvolvimento e produção dependentes de uma série de fatores refletidos por determinadas reações do solo (TEDESCO, 1995).

Nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) são nutrientes essenciais à produtividades agrícola. Anghinoni et al. (2004) relatam que os menores teores de cálcio e magnésio trocáveis estão relacionados com o baixo teor de matéria orgânica e/ou com a presença de solos mais arenosos.

Outro nutriente importante é o enxofre (S), essencial para as plantas, mas provavelmente o menos empregado nas adubações, embora muitas culturas importantes exigem-no em quantidades maiores ou iguais as de fósforo (VITTI; MALAVOLTA, 1985; MELLO et al., 1984).

É possível, por meio de uma análise de solo bem feita, avaliar o grau de deficiência de nutrientes e determinar as quantidades a serem aplicadas nas adubações (RAIJ et al., 1985). Por esse conceito, pode-se concluir que a análise de solo, para avaliação de fertilidade, tem como objetivo conhecer o grau de fertilidade para uma adequada recomendação de corretivos e fertilizantes, com vista à produção, sendo atualmente de constante emprego, e, mais recentemente, é utilizada também para monitoramento de poluição de solos.

Em síntese, a coleta de amostras representativas de solo é essencial para a avaliação precisa das necessidades de corretivos e de fertilizantes, o que possibilita a obtenção de rendimentos econômicos. A amostra representativa é aquela que melhor reflete as condições de fertilidade de uma área específica (SILVA et al, 2000; ANGHINONI, 2005).

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em duas comunidades rurais do município de São José dos Cordeiros-PB: Sítio Cardoso e Sítio Cazuzinha.

O município de São José dos Cordeiros encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, sub-bacia do Rio Taperoá, e situa-se na porção central do estado da Paraíba, mesorregião Borborema e microrregião Cariri Ocidental, limitando-se ao Norte com os municípios de Livramento e Taperoá, ao Leste com Parará e Serra Branca, ao Sul com Serra Branca e Sumé, e a Oeste, com Livramento e Itapetim (PE).

A sede do município está localizada sob as coordenadas geográficas 07° 23' 27" S 36° 48' 28" O a uma altitude de 545m (IBGE, 2014). A localização do município de São José dos Cordeiros é representada na Figura 2.

Figura 2 - Espacialidade e localização do município de São José dos Cordeiros (PB)



Fonte:Google maps (2017).

A população do município tinha 3.985 habitantes no último Censo (IBGE, 2010). Total da população urbana 1.643, enquanto a população rural é de 2.342 . A área territorial de São José dos Cordeiros é de 376,793 km² (IBGE, 2016).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é 0,556 e o índice de Gini de São José dos Cordeiros é 0,4903 (ADH, 2013).

Segundo Moreira e Targino (1996), nas décadas de 1970 e 1980, o Litoral, o Cariri (Ocidental e Oriental) e o Seridó Oriental, foram as regiões que apresentaram

a maior concentração de terra. Na Paraíba, a concentração de terras ainda é alta nos dias atuais, com um índice de Gini de 0,821 (IBGE 2006).

No Cariri paraibano, 59,52% da área atualmente corresponde a 1.358 estabelecimentos não familiares, ou seja, estão nas mãos de 11,41% dos estabelecimentos. É um percentual maior que o brasileiro, sendo que permanecem 88,59% dos agricultores familiares com pouca terra para dinamizar a sua produção (SILVA, 2012).

Os municípios de Gurjão, Livramento, Pararí, São João do Cariri, São José dos Cordeiros, Serra Branca da sub-bacia do Taperoá e do Congo, Amparo, Monteiro, Ouro Velho, Prata, e Sumé da Região do Alto Paraíba são abastecidos pelas águas do Açude Cordeiro, cuja capacidade máxima atual de armazenamento é de 69.965.945m³ (AESA, 2015) através do sistema adutor do Congo, de responsabilidade da Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA.

Os principais tributários são: o Rio dos Cordeiros e os Riachos: do Livramento, do Agreste de Fora, do Franco, São Gonçalo, do Bonfim, do Perico, do Cipó, da Jureminha, Barra do Moraes, do Cocho, da Cacimbinha, do Cazuzinha, Fundo, das Malícias e da Pelada. Os principais corpos de acumulação são as lagoas: Grande, do Meio, do Caldeirão, Pedro da Costa, da Jararaca e João Gomes (CPRM, 2005).

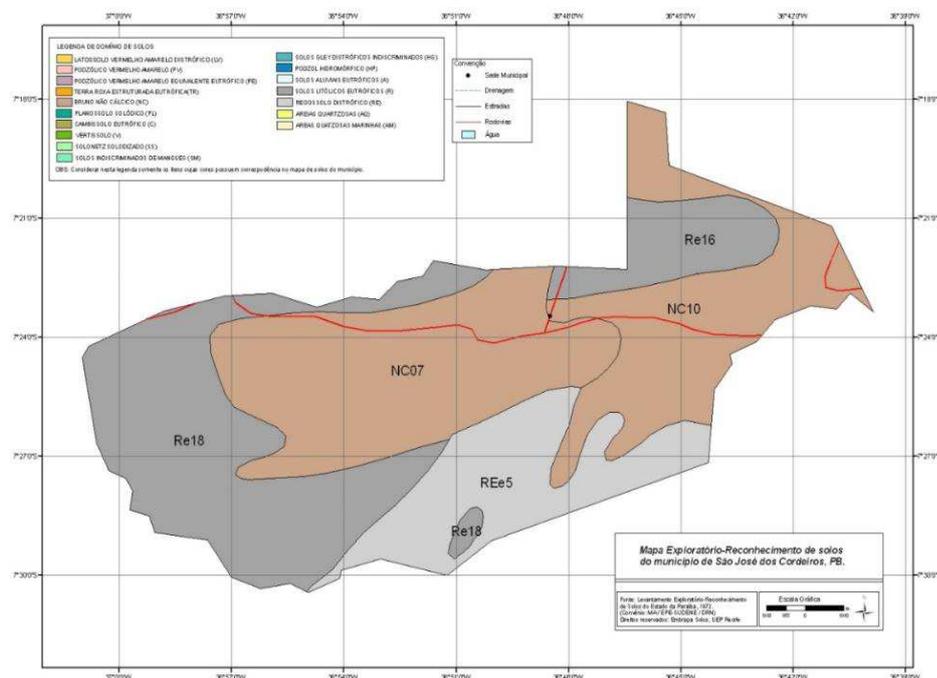
O clima é do tipo Bsh - semiárido quente com chuvas de verão, com 11 meses secos. A pluviometria média anual é de 554,5mm, de distribuição irregular, com 78% de seu total concentrando-se em 03 meses. A temperatura média anual situa - se próximo a 24°C (CPRM, 2005; IBGE, 2014).

A vegetação presente na área de estudo tem uma estrutura mais arbórea densa nas áreas altas e mais arbustiva nas áreas abertas. O componente herbáceo, na sua grande maioria, possui o ciclo de vida anual que no período chuvoso germina rapidamente, predominando a caatinga hiperxerófila, com ocorrência de caatinga hiperxerófila arbustiva aberta e caatinga hipoxerófila, destacando-se, como características desta área, o marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), a jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poiret.), o pereiro (*Aspidosperma pyrifolium* Mart.), e a catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul). Outras espécies nativas da região se apresentam com pouquíssimos exemplares, como o angico (*Anadenanthera columbrina* Vel Brenan), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), a baraúna

(*Schinopsis brasiliensis* Engl.), o joazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) e a quixabeira (*Bumelia sertorum* Mart). Já os cactos são bastante diversificados (PEREIRA, 2005).

As ordens de solos predominantes são os LUVISSOLOS, PLANOSSOLOS e NEOSSOLOS, que segundo o Sistema Brasileiro de Classificação Solos da EMBRAPA (2013), são solos jovens, com pouca profundidade, apresentando cores claras a brunadas e avermelhadas, com fertilidade química de média a alta, mas com expressiva necessidade de adoção de sistemas de manejo conservacionista (Figura 3).

Figura 3 - Mapa de solos de São José dos Cordeiros (PB)



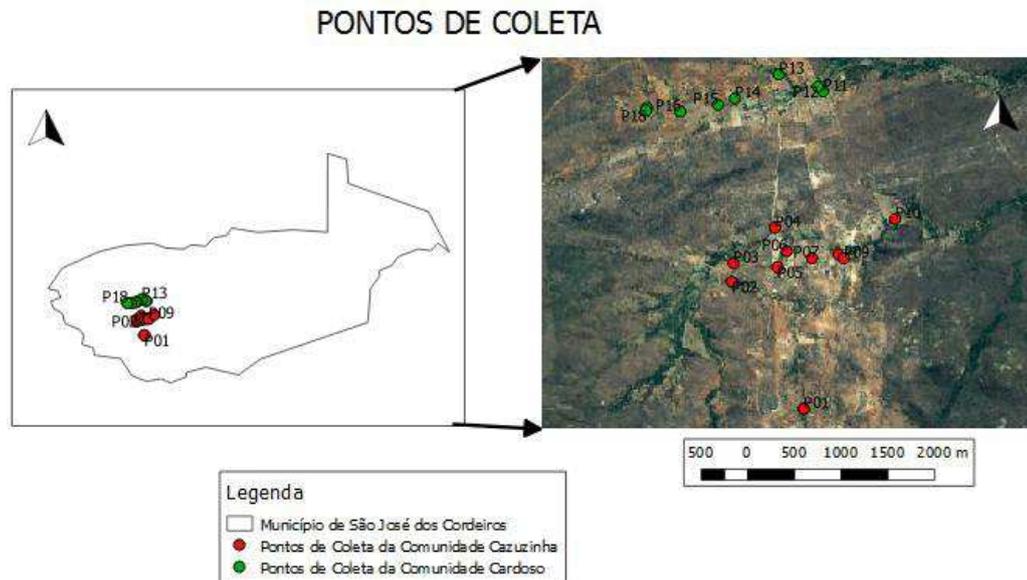
Fonte. Francisco et al. (2014), adaptado de Paraíba (2006).

3.1.1 Caracterização das duas comunidades rurais

As pesquisas de percepção e de campo foram realizadas em duas comunidades rurais de São José dos Cordeiros: Cazuzinha e Cardoso.

A coleta de solo e água foi realizada em diferentes pontos das propriedades, num total de doze amostras, de modo a dar uma ideia da espacialidade do ambiente (Figura 4).

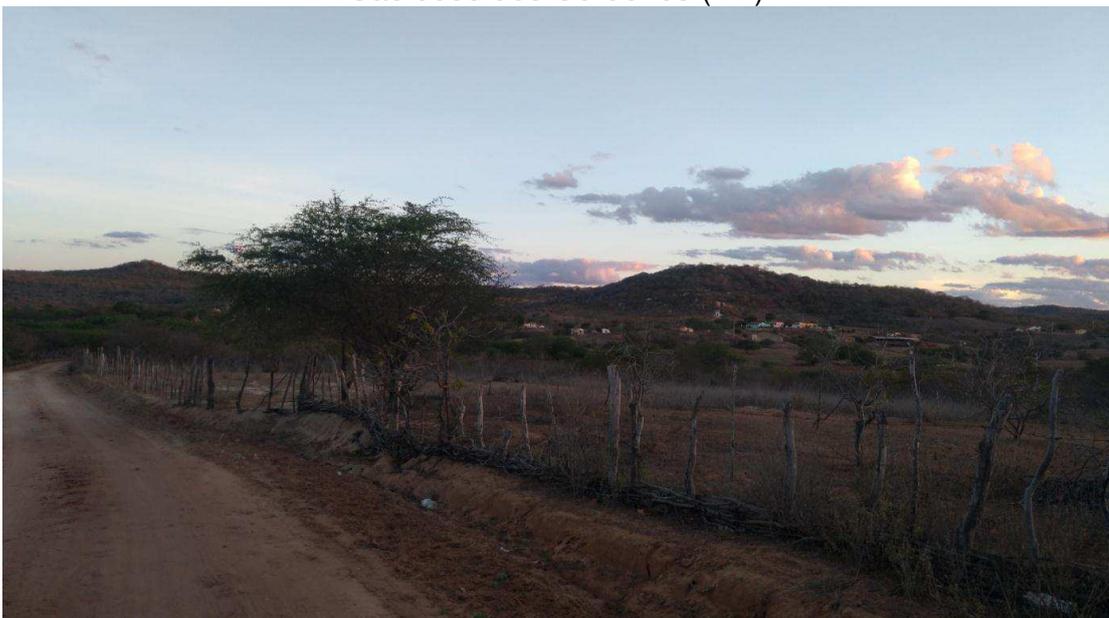
Figura 4 - Localização dos pontos de coleta de solo e água, São José dos Cordeiros (PB)



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A primeira comunidade foi do sítio Cazuzinha que possui 34 famílias e aproximadamente 94 moradores com renda mensal de R\$212,12. Há 43 estabelecimentos agrícolas/agropecuários, a Escola Municipal Olinto Campos e uma Quadra Municipal de Esporte Weliton Barros de Souza (Figura 5).

Figura 5 - Visão da entrada da comunidade Cazuzinha, São José dos Cordeiros (PB)



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A segunda comunidade estudada é o sítio Cardoso, seu total de endereços é 26 famílias, possuindo 30 estabelecimentos agrícolas/agropecuários, um estabelecimento de Ensino, a Escola Municipal Alvaro Dionizio, uma Igreja Católica Mãe Rainha, uma Unidade Médica Josimar Barros de Souza, a quantidade de moradores estimada é de 66 pessoas e o renda média estimada de moradores é de R\$ 212,19 mensais (Figura 6).

Figura 6 - Visão da entrada da comunidade Cardoso, São José dos Cordeiros (PB)



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

3.1.2 Caracterização e Instrumentos da pesquisa

A pesquisa caracterizou-se como exploratória descritiva, com estudo de caso. Para Vergara (2007) a pesquisa exploratória é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado. Na visão de Gil (2010), as pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

A pesquisa também teve a abordagem de estudo de caso, que é um método específico de pesquisa de campo. Os estudos de caso são investigações dos fenômenos exatamente como eles ocorrem, sem qualquer intervenção significativa do pesquisador. O estudo de caso refere-se a uma análise detalhada de um

casoespecífico, supondo que é possível o conhecimento de um fenômeno a partir do estudodominucioso de um único caso (COSTA et al, 2013). Yin (2010) ressalta queo estudo de caso é: “um dos empreendimentos mais desafiadores na pesquisa”.

A pesquisa foi didivida em duas etapas: estudo da percepção dos agricultores e diagnóstico ambiental das áreas.

3.1.3 Estudo da percepção

O levantamento dos dados sobre a percepção dos agricultores foi realizado através de pesquisa participativa, segundo Brose (2001). Para identificar a percepção dos agricultores entrevistados acerca das áreas de produção, realizaram-se entrevistas que buscaram traçar o perfil dos entrevistados e suas visões sobre o solo e a produção agrícola, durante as quais os agricultores foram estimulados a expressar seus conhecimentos de forma livre, através de um diálogo aberto. Utilizaram-se questionários com roteiros norteadores, contendo vinte (20) questões (APÊNDICE).

De acordo com May (2004) os questionários semiestruturados tem caráter aberto, ou seja, o entrevistado responde as perguntas dentro de sua concepção, mas,não se trata de deixá-lo falar livremente. O pesquisador não deve perder de vista o seu foco. Para Gil (1999) é importante ter cuidado para que oentrevistador não influencie ou interprete as respostas, apenas as reproduza e que nãoimprovise.

3.1.4 Estudo do solo e da água

As amostras de solo foram coletadas na camada de 0,0 - 0,20 m de profundidade, no período de março a junho de 2017, durante a realização do levantamento qualitativo dos dados e conduzidas ao Laboratório de Solos do CSTR.

Após secas ao ar e destorroadas, foram passadas em peneira com malha de 2 mm de abertura para realização das análises granulométricas e de fertilidade (EMBRAPA, 1979; CAMARGO et al., 1986). Em paralelo as amostras de água dos poços coletadas foram analisadas quanto a salinidade e sodicidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados em tres partes, considerando a) o perfil dos agricultores das duas comunidades estudadas, b) o estudo da percepção ambiental e c) e diagnóstico da qualidade da água e solo. A discussão considerará também os agrupamentos, na tentativa de associar as situações que indicam os problemas da degradação dos solos e da baixa produtividade das áreas estudadas.

4.1 PERFIL DOS AGRICULTORES

De acordo com dados da pesquisa foram dez agricultores do sítio Cazuzinha e oito do sítio Cardoso, destes, 61% são casados e 33% se declararam solteiros e 6% eram viúvos. Relativo à faixa etária, apenas 11% tem menos de 35 anos, dos demais, 39% tem entre 36 e 59 anos, 28% de 60a 70 anos e 22% tem idade acima de 70 anos. Quanto ao grau de alfabetização, 28% afirmou que sabe ler e escrever apenas, 44% tem o Fundamental I incompleto e outros 28% tem o fundamental I Completo.

O meio rural nos dias atuais não apresenta atrativos para a permanência dos jovens no campo, seja pela falta de atividades que proporcionem uma renda atrativa; falta de entretenimentos; dificuldades para o acesso do ensino escolar; insatisfação com o rendimento obtido na agricultura; a penosidade e a imagem negativa do trabalho agrícola e falta de lazer, colaboram para que o meio rural não apresente atrativos para a permanência dos jovens e em conseqüência teremos o envelhecimento e a masculinização do meio rural (GODOY et al. 2010).

Em relação à posse da terra, todos os entrevistados apresentaram-se como proprietários. Os agricultores entrevistados não se diferenciam apenas em relação à avançada faixa etária, mas também se diferenciam no tempo em que estão inseridos nessa terra, com as potencialidades e restrições associadas tanto à disponibilidade de recursos e de capacitação/aprendizado adquirido, na busca de uma melhoria de vida. A maioria dos produtores vivem a mais de 16 anos na propriedade, alguns chegando a viver nela até mais 69 anos. O universo diferenciado de agricultores familiares está composto de grupos com interesses particulares, estratégias próprias de sobrevivência, conhecimento do ambiente e de produção, que reagem de

maneira diferenciada a desafios, oportunidades e restrições semelhantes e que, portanto, demandam tratamento compatível com as diferenças.

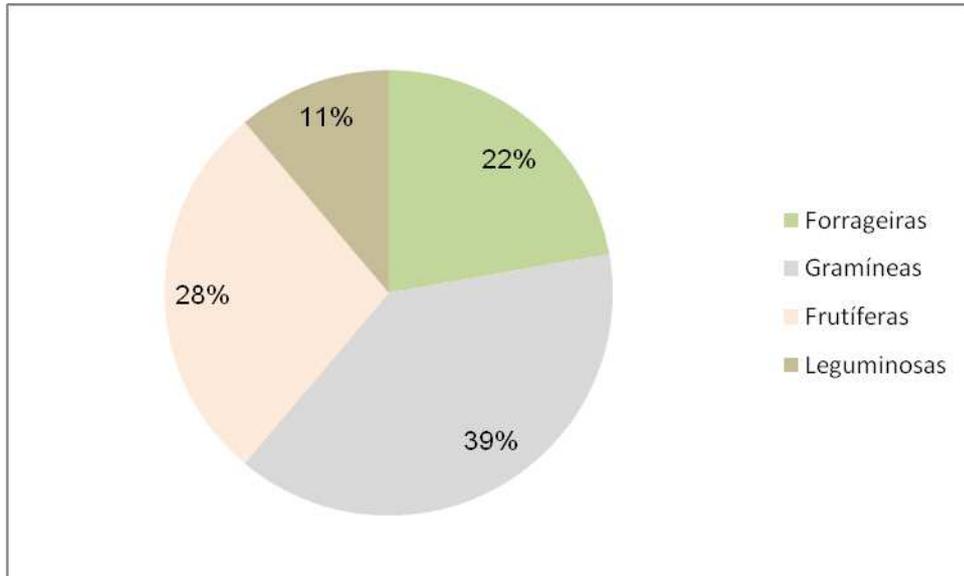
Em relação ao tamanho da propriedade verificou-se que na sua maioria são pequenas, ou seja, 72% dos entrevistados possuem até 55 hectares, o equivalente ao módulo fiscal no município. Apenas 28% declararam que têm entre 55 a 150 hectares. Desta forma, por se tratar de pequenas propriedades a origem da mão de obra empregada é de 85,11% familiar, apenas 14,89% disseram que utilizam mão obra familiar e pagam diaristas.

A agricultura familiar é aquela desempenhada em propriedades de até 4 módulos fiscais, a qual é gerida e explorada pelo agricultor e sua família, eventualmente com a colaboração de terceiros, e cuja renda familiar não ultrapasse o limite de R\$ 70,00 por integrante. O módulo fiscal foi estabelecido para critérios de tributação, mais especificamente para a fixação do Imposto Territorial Rural (ITR), porém contempla também critérios para a classificação do porte da propriedade rural, entre pequena e média, sendo a pequena propriedade aquela com área de 1 a 4 módulos fiscais e a média propriedade aquela com área superior a 4 módulos fiscais até o máximo de 15 módulos fiscais.

O módulo fiscal de São José dos Cordeiros é 55 ha, sendo assim a grande maioria dos produtores entrevistados então enquadrados na agricultura familiar. Evidencia-se, portanto, a caracterização de produtores que atendem à regulamentação para determinação da agricultura familiar (BRASIL, 2006).

No que tange à produção agropecuária, 33% desenvolve atividade pecuária, sendo o rebanho de 72% de até 50 animais, 11% até 200 cabeças e 17% acima de 200. Sessenta e sete (67%) dos entrevistados disseram que praticam agricultura; destes 61% planta em sistema irrigado e 39% em sequeiro. Ainda questionados sobre o interesse na produção, os entrevistados apontaram os seguintes interesses (Figura 7):

Figura 7 - Interesse dos agricultores quanto a produção agrícola.

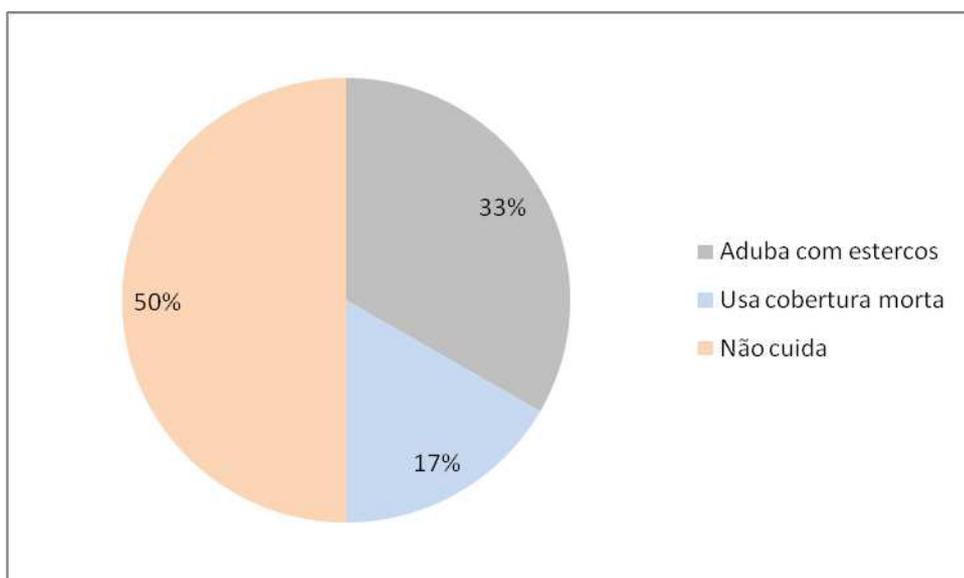


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Ressalta-se que o interesse por frutíferas partiu das mulheres agricultoras, sendo que os homens mencionaram as forrageiras e gramíneas, inserindo aí as capineiras e a palma.

Com relação ao uso do solo e as práticas de conservação, os agricultores apontaram as seguintes (Figura 8):

Figura 8 - Como os agricultores disseram cuidar do solo.

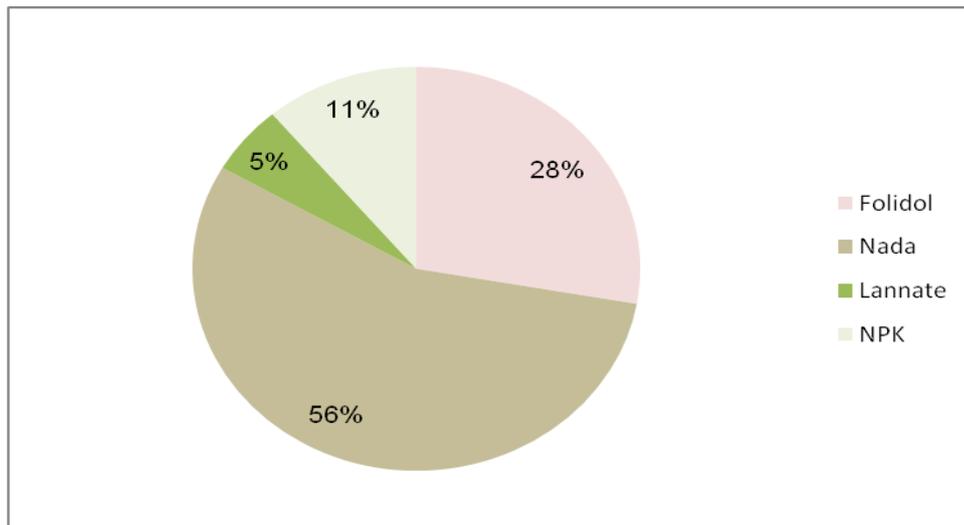


Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O elevado percentual (50%) de ausência de práticas expressa a urgência de se promover atividades junto aos agricultores para o cuidado com o solo.

Considerando ainda a atividade agrícola, questionaram-se os agricultores sobre a condução dos cultivos e eles mencionaram ações bastante preocupantes (Figura 9):

Figura 9 - Percepção dos agricultores sobre o uso de pesticidas e adubos.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

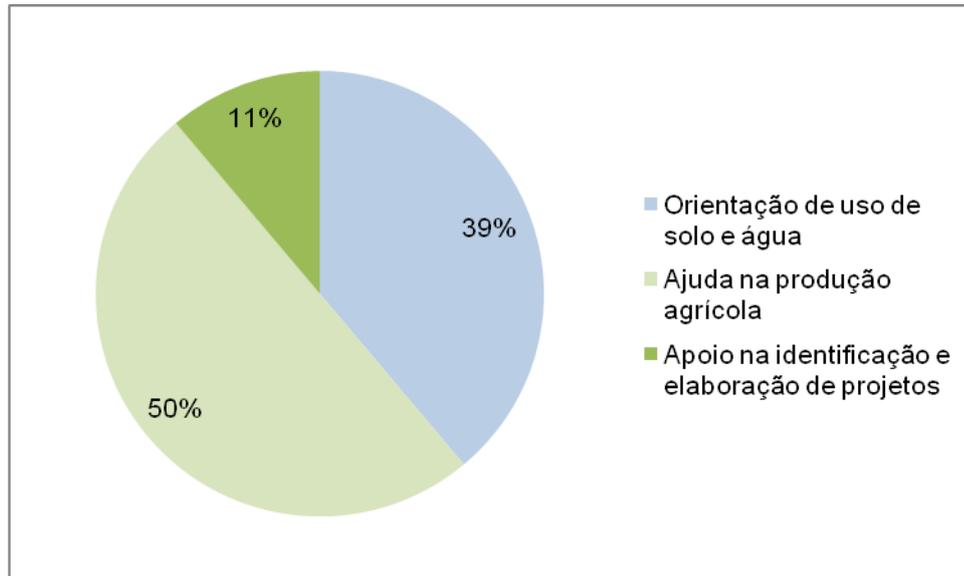
Observa-se elevado número de agricultores que não conduzem ações para a manutenção da sustentabilidade agrícola, aliado ao assustar quantitativo daqueles que fazem uso dos agrotóxicos.

Mesmo a adoção de práticas mais simples, como a compostagem, a rotação de culturas, os consorciamentos, as cortinas de vento e o uso de curvas de nível não são mencionadas, o que certamente surge como agravante quando se considera o avançado estado de desmatamento das localidades.

Tal fato pode estar ligado a ausência de políticas públicas para a gestão dos solos e a assistência técnica.

Relativo a assistência técnica, 89% dos agricultores não tem apoio de extensionistas e, quanto às dificuldades da ausência de assistência, foram demandadas as seguintes (Figura 10):

Figura 10 - Percepção dos agricultores sobre a dificuldade da assistência técnica.



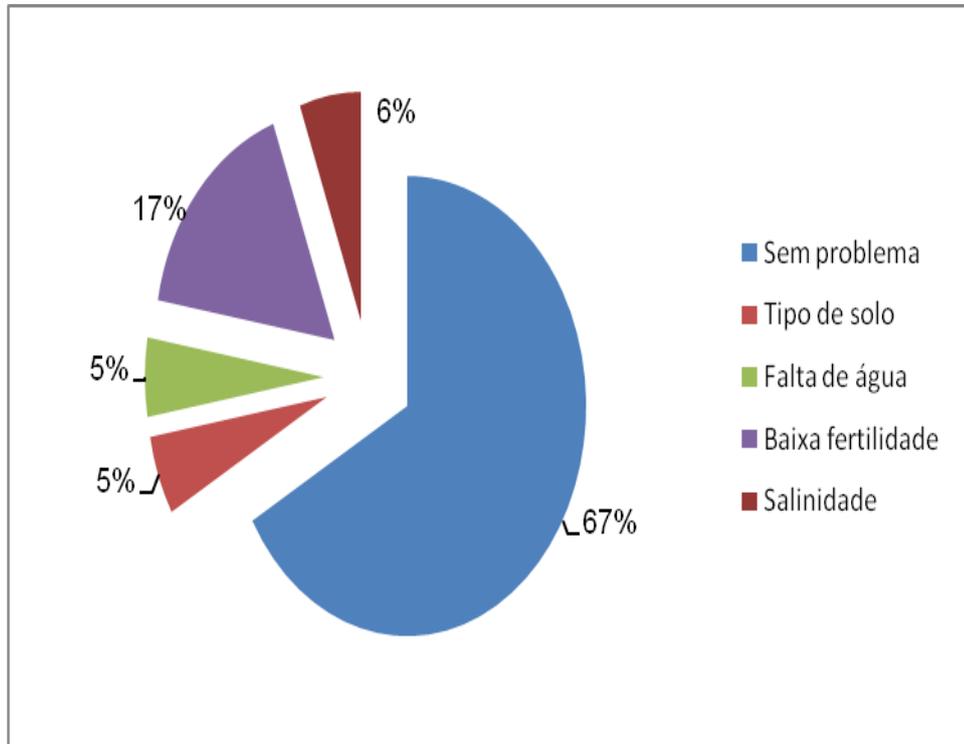
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4.2 ESTUDO DA PERCEPÇÃO

Quanto ao estudo de percepção ambiental, o diagnóstico revelou o seguinte entendimento dos entrevistados: para as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal em todas as propriedades questionadas não são atendidas as exigências da Legislação Ambiental vigente, principalmente aos arredores de cursos de água e nascentes e em todas as propriedades quando questionado sobre a Averbação de Reserva Legal, eles não sabem do que se tratava e nem da obrigatoriedade. Questionadas do porque não haver vegetação no entorno das margens de açudes os mesmos relataram que quando chegaram na propriedade estava assim, e foi e assim que esta ate hoje, ou ate mesmo pelo “desconhecimento” da necessidade de proteção da APP.

Além disso, todos têm áreas desmatadas, 67% disse não verificar problemas com o solo da área de produção, mas ainda apontaram dificuldades quanto a baixa fertilidade (17%), uso/tipo de solo (6%) e salinidade (5%), mas a falta de água também apareceu como fator limitante da produção (Figura 11):

Figura 11 - Percepção quanto as dificuldades de produção agrícola.

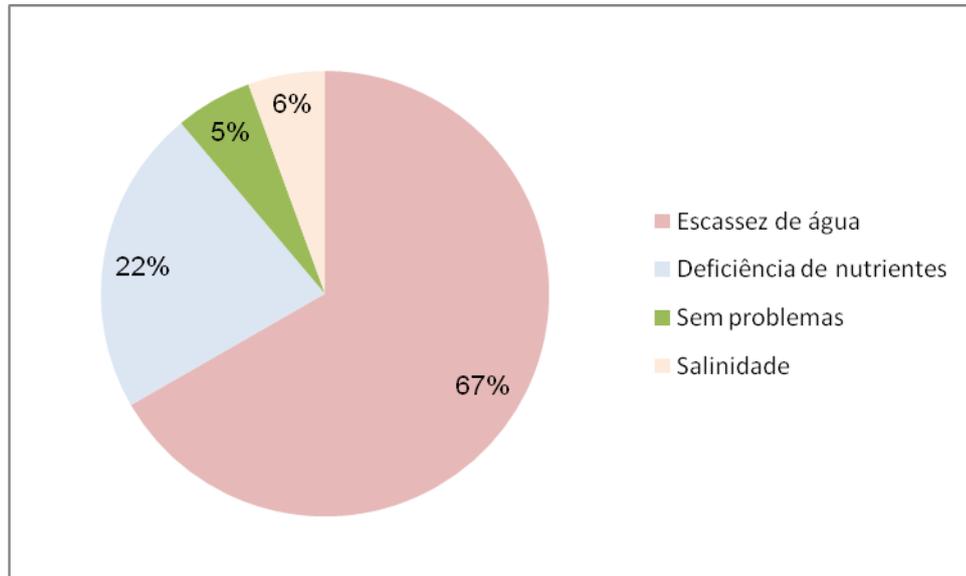


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Algumas questões entram em conflito quando comparadas, por exemplo, quando 67% dos entrevistados dizem não ver problemas nas área de produção (Figura 11), um quantitativo semelhante aponta que o problema da produção é o déficit hídrico e o solo. Ressalta-se a urgência de ações que insiram os agricultores no entendimento da qualidade do solo, da necessidade de captação de água, entre outros ponto importantes para a sustentabilidade dos agroecossistemas, como a adoção da Agricultura de Conservação, que consiste num conjunto de práticas que permitem o manejo do solo agrícola com a menor alteração possível da sua composição, estrutura e biodiversidade natural, defendendo-o dos processos de degradação (erosão do solo, salinização e compactação).

Questionados sobre as limitações para produção agrícola, esses mesmos entrevistados apresentaram algumas respostas importantes no que se refere a fertilidade e salinidade do solo (Figura 12)

Figura 12 - Percepção quanto as dificuldades de produção agrícola.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Sobre a qualidade do solo, 83% dos entrevistados considera que o solo de sua propriedade é de média a boa qualidade e 67% disse que quando produz a produção é relativamente boa.

A resposta apresenta alguma contradição, pois 78% dos agricultores disseram que suas áreas tem salitre e 72% manchas escuras. Embora 78% tenha conhecimento da análise do solo, apenas 11% afirmou ter feito análise de solo e água de suas áreas de produção e destes, 94% disse não ter recebido resultado ou recomendação de adubação.

4.3 DIAGNÓSTICO DO SOLO E ÁGUA

Nas tabelas 2 e 3 são apresentados os valores das análises de alguns atributos físicos e químicos do solo referentes às 18 unidades agrícolas estudadas. Independente das comunidades, os solos apresentaram uma reação adequada, com o pH variando de 6,2 a 6,5. Quimicamente isso indica uma elevada disponibilidade de nutrientes nos solos das comunidades Cazuzinha e Cardoso.

Observa-se que, na camada superficial (0-20 cm), grande parte das amostras apresentam condições consideradas satisfatórias, conforme padrões adotados para

o estado da Paraíba, para manter um ambiente adequado ao crescimento radicular e assegurar a produtividade das culturas (CQFS, 2004), com todas apresentando saturação por bases superior a 80% e pH acima de 6,0.

Especificamente no sítio Cazuzinha, os teores de fósforo variaram de médios (15-30) a alto, superior a 30 mg dm^{-3} , atingindo valores muito altos 108,5 e $121,1 \text{ mg dm}^{-3}$. Quanto o Ca e Mg os valores são altos, já o K os valores variaram de baixos ($0,13$ e $0,14 \text{ cmolc dm}^{-3}$), médios ($0,19$ a $0,35 \text{ cmolc dm}^{-3}$) a altos ($0,54$ a $0,58 \text{ cmolc dm}^{-3}$). O Na e H+Al são valores baixos, indicando solos sem sodicidade e sem Al tóxico (Tabela 2).

Tabela 2 - Análise química do solo das áreas de produção do Cazuzinha.

AM	pH	M.O.	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
	CaCl ₂ 0,01M	g.dm ⁻³	mg.dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³					%	
CAZ1	6,5		121,1	5,0	3,8	0,57	1,0	1,1	11,47	90,41
CAZ2	6,2		37,4	5,1	3,7	0,27	0,39	1,5	10,96	86,32
CAZ3	6,4		102,0	6,2	3,8	0,32	0,17	1,2	11,69	89,74
CAZ4	6,4		19,8	8,5	3,5	0,13	0,52	1,2	13,85	91,34
CAZ5	6,4		36,4	4,0	1,8	0,14	0,17	1,2	7,31	83,59
CAZ6	6,3		108,5	5,1	3,5	0,58	0,26	1,3	10,74	87,89
CAZ7	6,5		38,8	6,0	3,8	0,21	0,22	1,1	11,33	90,29
CAZ8	6,5		82,8	6,0	3,4	0,35	0,22	1,1	11,06	90,06
CAZ9	6,4		25,9	3,0	2,0	0,19	0,17	1,2	6,57	81,73
CAZ10	6,4		24,3	3,1	2,9	0,54	0,35	1,2	8,08	85,16

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

Os teores de P variaram de médio ($19,8 \text{ mg/dm}^3$) a alto ($121,1 \text{ mg/dm}^3$). O Ca, Mg e K representam valores muito altos, confirmando alta soma de base, CTC e saturação por bases. Tais solos não exibem limitações químicas sob o ponto de vista de produtividade vegetal, classificando-se como terras de boa qualidade (Tabela 2).

Tabela 3 - Tabela 3. Análise química do solo das áreas de produção do Cardoso.

AM	pH CaCl ₂ 0,01M	M.O. g.dm ⁻³	P mg.dm ⁻³	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	V
				----- cmol _c dm ⁻³				-----		%
CAR1	6,4		29,8	5,2	4,6	0,16	0,96	1,2	12,12	90,10
CAR2	6,2		46,0	6,0	3,0	0,49	0,17	1,5	11,16	86,56
CAR3	6,3		40,3	5,9	4,1	0,17	0,22	1,3	11,68	88,87
CAR4	6,5		70,2	10,0	4,4	0,36	0,30	1,1	16,16	93,20
CAR5	6,4		81,6	10,1	5,1	0,28	1,96	1,2	18,64	93,56
CAR6	6,5		42,5	7,5	3,5	0,31	0,57	1,1	12,97	91,52
CAR7	6,6		33,9	6,0	3,6	0,10	0,70	1,1	11,49	90,43
CAR8	6,5		63,8	7,0	4,2	0,48	0,39	1,1	13,17	91,65

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

No sítio Cardoso, os dados de distribuição percentual das amostras em faixas de disponibilidade para P, Ca e Mg foram considerados altos; o K apresentou valores médios (< 0,15). De forma geral verifica-se que, semelhante aos parâmetros da acidez, na camada superficial a disponibilidade de nutrientes pode ser considerada satisfatória, estando as amostras concentradas predominantemente nas faixas de disponibilidade “alto” e “muito alto”.

Esta concentração de P na camada superficial pode ser justificada pela aplicação superficial, ou incorporação dos fertilizantes ou pelo uso de esterco na profundidade de semeadura. Pontualmente os agricultores devem atentar para os teores de P nos solos antes do cultivo.

Relativo a análise granulométrica, os solos das comunidades revelaram classe textural de areia a franco arenoso, indicando que são solos de alta permeabilidade, com relativa lixiviação de bases trocáveis (Ca, Mg, K..), e que os agricultores devem ter cuidados durante a irrigação. Esta deve apresentar um menor turno de rega, minimizando o arraste de nutrientes do solo (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 - Tabela 4. Análise física do solo das áreas de produção do Cazuzinha.

Área	Prof. cm	Granulometria g.kg ⁻¹			Classe Textural SBCS (2013)
		Aeia	Silte	Argila	
CAZ1	0-20	809	101	89	Areia Franca
CAZ2	0-20	830	101	69	Areia Franca
CAZ3	0-20	870	40	89	Areia Franca
CAZ4	0-20	769	81	150	Franco Arenoso
CAZ5	0-20	951	20	29	Areia
CAZ6	0-20	850	81	69	Areia Franca
CAZ7	0-20	809	81	110	Franco Arenoso
CAZ8	0-20	911	40	49	Areia
CAZ9	0-20	850	101	49	Areia Franca
CAZ10	0-20	850	101	49	Areia Franca

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

Tabela 5 - Análise física do solo das áreas de produção do Cardoso.

Área	Prof. cm	Granulometria g.kg ⁻¹			Classe Textural SBCS (2013)
		Aeia	Silte	Argila	
CAR1	0-20	850	61	89	Areia Franca
CAR2	0-20	850	81	69	Areia Franca
CAR3	0-20	809	81	110	Franco Arenoso
CAR4	0-20	789	81	130	Franco Arenoso
CAR5	0-20	729	131	140	Franco Arenoso
CAR6	0-20	850	61	89	Areia Franca
CAR7	0-20	890	20	89	Areia Franca
CAR8	0-20	809	81	110	Franco Arenoso

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

A qualidade da água para fins agrícolas obedece a uma classificação, determinada pela concentração de alguns íons, tais como o sódio, potássio, cloretos e os sulfatos, além de outros parâmetros, como sólidos dissolvidos e a condutividade elétrica (Tabela 6).

Para Oliveira; Maia (1998), as análises de rotina efetuadas em laboratórios de água, determinações de pH e condutividade elétrica (CE), fornecem subsídios para se avaliar a possibilidade de precipitação de sais e a indução da salinidade em função da prática da irrigação. O cálculo da razão de adsorção de sódio (RAS), proposto originalmente pelo Laboratório de Salinidade do Solo dos Estados Unidos (RICHARDS, 1954), assume papel preponderante, posto que a combinação CE e RAS serve para avaliar os perigos que a água oferece, respectivamente, em termos de indução de salinidade e aumento nos teores de sódio na solução do solo.

Tabela 6 - Tabela 6. Classificação da água para irrigação segundo Richards (1954).

Salinidade	CE (dS/m)	Sodicidade	RAS
C1 Baixa	< 0,25	S1 Baixa	< 10
C2 Média	0,25 – 0,75	S2 Média	10 – 20
C3 Alta	0,75 – 2,25	S3 Alta	20 – 30
C4 Muito alta	> 2,25	S4 Muito alta	> 30

Fonte: Richards, 1954

O conhecimento da qualidade da água subterrânea, relativa à concentração salina, torna-se ferramenta necessária ao planejamento da exploração desse recurso e ao manejo empregado, caso esta água se destine à irrigação.

Para entender a problemática hídrica da região semiárida brasileira, é preciso considerar que 85% da área se encontra sobre rochas cristalinas impermeáveis, onde a água subterrânea de má qualidade se acha nas fraturas das rochas. Associado à isso, ocorre o problema da falta de garantia de oferta hídrica, uma vez que no semiárido ocorrem os fenômenos das estiagens e, em sua grande maioria, os rios não são perenes (PALÁCIO et al., 2009).

Os sais do solo e da água reduzem a disponibilidade da água para as plantas a tal ponto que afetam os rendimentos das culturas (AYERS; WESTCOT, 1999).

Altos níveis de sais nas águas de irrigação, tanto são prejudiciais ao desenvolvimento das culturas como causam a obstrução dos sistemas de irrigação (GARCIA et al., 2008).

Todas as amostras apresentaram valores de pH entre 6,5 a 8,4, intervalo recomendado para o uso na irrigação (FAO, 1974).

Em relação à CE, a amostra dos poços 2, 4, 7 e 8 (Cazuzinha) apresentaram severa restrição quanto ao uso, enquanto as demais variaram entre nenhuma a moderada restrição, inclusive todas as amostras do Cardoso; essas águas enquadram-se na classe de restrição moderada, que é de 0,7 – 3,0 dS m⁻¹. Quanto ao valor da RAS nenhum poço apresentou restrição severa (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7 - Análise da água dos poços das áreas de produção do Cazuzinha.

Amostra Área	pH	CE	Ca	Mg	CO ₃ ⁻²	HCO ₃	Cl	Na	K	RAS
	dS.m ⁻¹	-----	mmol.L ⁻¹	-----	-----	mmol/L.	-----	mmol/L.	-----	
CAZ1	6,85	2,94	13,6	2,4	0,0	14,8	17,8	22,61	2,56	8,0
CAZ2	6,85	4,44	11,4	15,2	0,0	11,72	35,8	23,91	15,86	6,6
CAZ3	7,3	1,01	2,0	4,0	0,0	8,24	3,8	7,83	4,86	4,5
CAZ4	6,95	3,08	6,6	10,0	0,0	11,0	23,8	22,61	8,95	7,8
CAZ5	7,2	0,87	2,0	3,6	0,0	5,92	4,6	5,22	7,67	3,1
CAZ6	7,1	1,39	3,6	5,0	0,0	10,16	6,8	9,57	6,91	4,6
CAZ7	7,15	3,08	6,2	8,6	0,0	10,64	22,6	24,35	10,61	9,0
CAZ8	7,0	3,66	10,4	9,8	0,0	11,56	29,8	26,09	11,00	8,2
CAZ9	7,15	2,91	9,2	11,4	0,0	10,36	21,8	17,39	11,76	5,4
CAZ10	7,15	2,76	6,6	8,0	0,0	10,68	19,8	15,65	14,96	5,8

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

Para o Cloreto e o Sódio, as amostras apresentaram valores semelhantes, onde a maioria apresentaram de nenhuma a moderada restrição, sendo apenas o poço 3 a apresentar severa restrição para método de irrigação por superfície para o Sódio.

Com relação à RAS para as fontes hídricas das duas comunidades (Tabelas 7 e 8) o valor médio de RAS observado foi 3,79; com o valor médio da CE (0,58 dS m⁻¹) a classificação da água foi C2S1, representando perigo de salinidade de médio e baixo risco de sodicidade, segundo Richards (1954).

Tabela 8 - Análise da água dos poços das áreas de produção do Cardoso.

Amostra Área	pH	CE	Ca	Mg	CO ₃ ⁻²	HCO ₃	Cl	Na	K	RAS
		dS.m ⁻¹	-----	-----	mmol.L ⁻¹	-----	-----	mmol/L.	-----	
CAR1	7,1	2,0	5,2	8,4	0,0	9,92	11,8	10,43	11,51	4,0
CAR2	7,2	2,36	6,6	7,0	0,0	9,6	14,8	15,65	12,15	6,0
CAR3	7,4	1,47	4,0	5,4	0,0	8,64	7,6	8,70	10,23	4,0
CAR4	7,3	1,57	4,4	5,6	0,0	9,0	8,6	8,70	12,53	3,9
CAR5	7,2	1,62	3,8	5,0	0,0	8,56	9,8	11,30	10,87	5,4
CAR6	7,2	1,63	5,2	6,0	0,0	9,48	9,2	7,83	13,94	3,3
CAR7	7,3	1,72	3,8	6,8	0,0	9,2	10,4	11,30	13,43	4,9
CAR8	7,2	2,0	5,6	6,0	0,0	10,24	14,0	14,78	10,23	6,1

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

Deduz-se, do exposto, que a água das duas comunidades estudadas apresenta grau de restrição pela salinidade de ligeira a moderada, posto que a CE variou dentro dos limites estabelecidos por Ayers; Westcot (1991).

Pela análise da água para irrigação constata-se que, em avaliação conjunta de ambas comunidades, 06 amostras foram classificadas como C4S1, de salinidade muito alta e sodicidade baixa, e 13 amostras como C3S1, de salinidade alta e

sodicidade baixa. Em qualquer situação as águas são impróprias à irrigação, podendo ser usadas ,excepcionalmente, em culturas tolerantes à salinidade , tais como atriplex, beterraba, capim elefante. Associando-se tais iniciativas a um manejo adequado do solo, ou seja, manutenção de uma alta permeabilidade dos mesmos (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9 - Classificação das água dos poços do Cazuzinha quanto a salinidade e sodicidade.

ÁREA	CLASSIFICAÇÃO	
CAZ1	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAZ2	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAZ3	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAZ4	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAZ5	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAZ6	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAZ7	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAZ8	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAZ9	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAZ10	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

Tabela 10 - Classificação das água dos poços do Cardoso quanto a salinidade e sodicidade.

ÁREA	CLASSIFICAÇÃO	
CAR1	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAR2	C ₄ S ₁	Água com salinidade muito alta e sodicidade baixa
CAR3	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAR4	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAR5	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAR6	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAR7	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa
CAR8	C ₃ S ₁	Água com salinidade alta e sodicidade baixa

Fonte: construída com os dados da pesquisa.

5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados é possível concluir:

No estudo do perfil dos agricultores verificou-se que os entrevistados tem o equivalente ao módulo fiscal no município, empregando mão de obra familiar e desenvolvendo atividade pecuária e agricultura, com ênfase nos sistemas irrigados e que os homens tem interesse em plantar gramíneas forrageiras e as mulheres frutíferas.

No estudo da percepção do uso do solo e água metade dos entrevistados afirmou não fazer uso de nenhum sistema de conservação e a maioria disse não receber visitas de extencionistas, informando fazer uso de fertilizantes e agrotóxicos, não verificar problemas com o solo da área de produção, mas apontando dificuldades quanto a baixa fertilidade e presença de salinidade nas áreas de produção.

No diagnóstico do solo e água, para o Sítio Cazuzinha, os teores de fósforo variaram de médios a alto, Ca e Mg altos, já o K de baixo a alto. O Na e H+Al com valores baixos, indicando solos sem sodicidade e sem Al tóxico. Já no sítio Cardoso, os dados de distribuição percentual das amostras em faixas de disponibilidade para P, Ca e Mg foram considerados altos; o K apresentou valores médios, igualmente sem problemas de sodicidade e Al tóxico.

Relativo a análise granulométrica, os solos das comunidades revelaram classe textural de areia a franco arenoso, indicando que são solos de alta permeabilidade, com relativa lixiviação de bases trocáveis (Ca, Mg, K), e que os agricultores devem ter cuidados durante a irrigação.

Com relação a qualidade da água, todos os poços apresentaram alguma restrição para o uso na irrigação, mas, na maioria dos casos, não comprometendo a sua utilização, sendo necessária a verificação da sensibilidade da cultura a ser irrigada quanto ao nível de salinidade e sodicidade da água.

Sugere-se, a partir dos resultados verificados na presente pesquisa, estimular trabalhos e projetos que visem ao diagnóstico da situação das propriedades químicas e físicas do solo e da água nas comunidades rurais agrícolas, pois esta avaliação é importante para orientar futuros trabalhos de investigação e pesquisa

que visam a manutenção da produtividade, pois, a produção das culturas é resultado da associação destas propriedades, além das interferências climáticas.

A organização de atividades e material informativo para apresentar nas associações e conselhos, será importante estratégia para o fortalecimento das comunidades estudadas, de modo a disseminar orientações sobre a necessidade do cuidado com o solo por meio das análises.

REFERÊNCIAS

ABILIO, F. J. P. ; FLORENTINO, H. DA S. **Educação Ambiental da Pedagogia Dialógica a Sustentabilidade no Semiárido**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014.

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Volume dos açudes monitorados na Paraíba**. Gerência Executiva de Monitoramento e Hidrometria – GEMOH. Paraíba, 2015.

ALVES, J. J. A. **Caatinga do Cariri paraibano**. Grupo de Estudos em Recursos Naturais – GERN. Universidade Federal da Paraíba, 2009.

ANGHINONI, I. Fertilidade do solo no ambiente subtropical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SBGS/UFRPE, 2005. CD-ROM.

ASSOCIAÇÃO DE PLANTAS DO NORDESTE – APNE. **Plano de Manejo (Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas)**. Recife/PE: Portaria nº 1.343, de 01 de agosto de 1990, IBAMA, 2015.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ALTO VALE DO ITAJAÍ – AMAVI. **Manual técnico de orientação para elaboração de diagnóstico socioambiental**. Rio do Sul, 2015.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999, 153p.

BICUDO, C. E DE M. et al. **Águas do Brasil Análises Estratégicas**. São Paulo: Academia Brasileira de Ciências, 2010.

BOARETTO, A. E. ; MURAOKA, T.; BOARETTO, R.M. Absorção e translocação de micronutrientes (65Zn, 54Mn, 10B), aplicados via foliar, pelos citros. **Laranja**, v. 24, n. 1, p. 177-198, 2003.

CANEPELE, G. B. **Sistema de custos e análise de preços para uma indústria de confecções**. 2012. 112f. Trabalho de Conclusão de Curso, Três Passos (RS), 2012.

CASALINHO, H.D.; SÉRGIO, R.M. Indicadores da qualidade do solo a percepção do agricultor. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria. Nov., v.29, p.113-122, 2003.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Ministério de Minas e Energia (Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral). **Diagnóstico do Município de São José dos Cordeiros**. Recife, 2005.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de São José dos Cordeiros, estado da Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CQFS. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Porto Alegre, 2004. 400p.

CUNHA, A. S. DA.; LEITE, E. B. **Percepção Ambiental: Implicações para a Educação Ambiental**. Sinapse Ambiental, 2009.

DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. **Applied Soil Ecology**, 15: 3-11, 2000.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (eds). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Soil Science Society of America, 1994. p. 3-22.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Indicadores físicos e químicos de qualidade de solo de interesse agrícola**. Jaguariúna/SP, 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 2013. 412p.

FAO. **Development and management of water resources, Jamaica**. Rio Minho. Annex III - Water Quality. FAO Report No. FAO, Rome. 1974

FILHO, J. R. C. **A água como elo de identidades no semi-árido paraibano: estudo de caso, Cabaceiras**. Programa de Mestrado - centro universitário de Araraquara Uniara, Araraquara/SP, 2010.

FRANCISCO, P. R. M.; RIBEIRO, G. do N.; MORAES NETO, J. M. de Mapeamento da Deterioração Ambiental em Área de Vegetação de Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 07, n. 02, p. 304-318. 2014.

GARCIA, G. DE O; MARTINS FILHO, S.; REIS, E. F. DOS; MORAES, W. B.; NAZÁRIO, A. de A. Alterações químicas de dois solos irrigados com água salina. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, p.7-18, 2008.

KAMOGAWA, L. **Crescimento econômico, uso dos recursos naturais e degradação ambiental: uma aplicação do modelo EKC no Brasil**. 2003. 9 f. Trabalho de conclusão de curso (Dissertação) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

LONDE, L. DE R. et al. Desastres relacionados à água no Brasil: perspectivas e recomendações. São Paulo: **Ambiente & Sociedade**, 2014.

MALVEZZI, R. **Semi-árido** - uma visão holística. – Brasília: Confea, 2007. 140p.

MARACAJÁ, N. DE F. **Vulnerabilidades: a construção Social da desertificação no município de São João do Cariri/PB**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Campina Grande, João Pessoa/PB, 2007.

MARCUSSO, F. F. N. et al. Detalhamento hidromorfológico da bacia do rio Paraíba. In: XI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. 2012. **Anais...** Porto Alegre.ABRH. p. 1-20. 2012.

MARTINAZZO, R. **Diagnóstico da fertilidade de solos em áreas sob plantio direto consolidado**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais Kaminski. – Santa Maria, 2006.82 P.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da CAATINGA**. Brasília/DF, 2010.

NÓBREGA JÚNIOR, J. M. P. da. Diagnóstico socioeconômico do Cariri Ocidental paraibano: avanços sociais e desigualdade interna. **Revista Espaço Acadêmico**, 174. Ano XIV, novembro, 2015.

OLIVEIRA, M de; MAIA, C. E. Qualidade físico-química da água para irrigação em diferentes aquíferos na área sedimentar do estado do Rio Grande do Norte. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, Campina Grande, v.2, p.17-21, 1998.

PALÁCIO, H. A. DE Q.; NETO, J. A. C.; TEIXEIRA, A. DOS S.; ANDRADE, E. M. de. Caracterização da potencialidade de uso das águas subterrâneas no vale do Trussu-CE. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, p.316–324, 2009.

PEREIRA, F. C. **Metodologia para recuperação de áreas Degradadas no semiárido da Paraíba Utilizando xique-xique (*Pilosocereusgounellei*) e a macambira (*Bromélia laciniosa*)**.Mestrado – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010. 105f.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S, Department of Agriculture, 160p. 1954.

SANTOS, A DA S. **Diagnóstico socioambiental e identificação dos Impactos ambientais ao longo do rio araçagi** – PB. 2010. 146f. Mestrado – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2009.

SILVA, L. S., CAMARGO, F. A. O.; CERETTA, C. A. Composição da fase sólida orgânico do solo. In: MEURER, E. J. (Org.). **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre:Genesis, 2000. p. 45-62.

SOUSA, R. F. **Terras agrícolas e o Processo de Desertificação em Municípios do Semi-árido Paraibano**. 2007. 204f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.

TARGINO, I.; MOREIRA, E. **Desempenho da agropecuária paraibana na década de 1990**. In CAMPOS, F. L. S. MOREIRA, I. T.; MOUTINHO, L. M. G. A economia paraibana: estratégias competitivas e políticas públicas. João Pessoa: Editora Universitária, 2006.

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de solo, plantase outros materiais**. Departamento de Solos –UFRGS. Porto Alegre. p.174, 1995.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VITTI, G. C.; MALAVOLTA, E. Fosfogesso – Uso agrícola. In: MALAVOLTA, E. (Coord.).SEMINÁRIO SOBRE CORRETIVOS AGRÍCOLAS. Piracicaba, 1984. **Anais...** Campinas:Fundação Cargil, 1985. p. 161-201.

WIIRNS2016. Disponível em: <<http://wrns2016.wixsite.com/wrns2016>>. Acesso em: 22 de Julho 2017.



Universidade Federal
de Campina Grande



APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DIAGNÓSTICO SÓCIOAMBIENTAL E DA FERTILIDADE DO SOLO DE COMUNIDADES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS PB

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Essa pesquisa é o Trabalho de Conclusão no Curso de Engenharia de Biosistemas de Paolla Ketytly Silva Leite, sob a orientação dos professores Dr Rivaldo Vital dos Santos e Dra. Adriana de Fátima Meira Vital. Obrigada por participar dessa construção.

CONSENTIMENTO

Eu, _____,
profissão _____, residente e domiciliado na
_____, portador
da Cédula de identidade, RG _____ e inscrito no CPF/MF
_____ nascido(a) em ____ / ____ / _____,
abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar da
presente pesquisa. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como
todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Estou
ciente que:

- I) O estudo se faz necessário para que se possam entender a visão dos agricultores sobre o cuidado com o solo da região;
- II) Terei meu nome resguardado;
- III) Os resultados obtidos serão divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;
- IV) Estou ciente que receberei uma via deste termo de consentimento

São José dos Cordeiros - PB, ____ de _____ de 2017.

Nome: _____

Nome / RG / Telefone

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO

DADOS SOCIAIS

- 1) Localidade e nome do sítio.
- 2) Área do sítio.
- 3) Tempo em que vive na terra.
- 4) Idade.
- 5) Estado civil.
- 6) Grau de estudo.

DADOS AMBIENTAIS

- 1) Planta com irrigação ou em sequeiro?
- 2) Tem poço ou cisterna?
- 3) A água é usada mais na agricultura ou pra criação?
- 4) A terra do sítio é boa?
- 5) Qual o problema que acha que tem a terra?
- 6) Produz bem?
- 7) Porque acha que não produz?
- 8) Tem área desmatada?
- 9) Tem área com salitre?
- 10) Tem área com mancha escura?
- 11) Já ouviu falar em análise de solo? E da água?
- 12) Já fez análise de solo e água? E de água? Onde?
- 13) Recebeu resultado e recomendação?
- 14) Tem interesse em fazer?
- 15) Tem alguma ajuda na assistência técnica da agricultura?
- 16) Onde sente falta da assistência técnica?
- 17) O que tem interesse em plantar?
- 18) Quais os cuidados que tem com o solo?
- 19) Usa alguma coisa no solo na produção? O que?
- 20) Tem criação? Qual? Quantidade?

APÊNDICE C
IMAGENS DA PESQUISA DE CAMPO

Figura 14. Aplicação do diagnóstico socioambiental



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 15. Aplicação do diagnóstico socioambiental



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 16. Coletando solo para análise



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 17. Coleta da água para análise



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 18. Área de produção no Sítio Cazuzinha



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 19. Área de produção no Sítio Cardoso



Fonte: Dados da pesquisa, 2017