



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E
REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

JOSÉ DAVI CALADO FERREIRA

**CONDIÇÕES DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM
MICROBACIAS EM BREJOS DE ALTITUDE NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO**

Recife
2018

JOSÉ DAVI CALADO FERREIRA

**CONDIÇÕES DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM
MICROBACIAS EM BREJOS DE ALTITUDE NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos na UFPE para obtenção de Grau de Mestre.

Área de concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos

Orientadora: Prof^a Dr^a Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho

Coorientadora: Prof^a Dr^a Maria do Carmo Martins Sobral

Recife
2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária Maria Luiza de Moura Ferreira, CRB-4/1469

F383c Ferreira, José Davi Calado.

Condições de preservação dos recursos hídricos em microbacias em brejos de altitude no semiárido pernambucano / José Davi Calado Ferreira. - 2018.
91 folhas, il., abr. e sigl.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho.

Coorientadora: Prof^a Dr^a Maria do Carmo Martins Sobral.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, 2018.

Inclui Referências, Apêndices e Anexos.

1. Engenharia Civil. 2. Educação ambiental. 3. Recursos hídricos. 4. Bacia hidrográfica. I. Carvalho, Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira (Orientadora). II. Sobral, Maria do Carmo Martins (Coorientadora). III. Título.

624 CDD (22. ed.)

UFPE
BCTG/2019-219

JOSÉ DAVI CALADO FERREIRA

**CONDIÇÕES DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM
MICROBACIAS EM BREJOS DE ALTITUDE NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO**

Dissertação submetida ao corpo docente do ao
Mestrado Profissional em Gestão e Regulação
de Recursos como parte integrante dos
requisitos necessários à obtenção do grau de
Mestre.

Aprovada em: 05 / 09 / 2018

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho (Orientadora)
PROFAGUA/ IFPE

Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Martins Sobral (Coorientadora)
PROFAGUA/ UFPE

Prof. Dr. Alfredo Ribeiro (Examinador Interno)
PROFAGUA/ UFPE

Prof^a. Dr^a. Weronica Meira de Souza (Examinador Externo)
UFRPE

Prof^a Dr^a Maria Tereza Duarte Dutra (Examinador Externo)
IFPE

À Maria das Neves Calado, minha Mãe (*in memoriam*), que partiu para outro o plano às vésperas de começar esse novo desafio na minha vida. Mulher à frente do seu tempo, e com seus sábios ensinamentos me tornou um *ser* com fé e determinação para lutar pelos objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Grande Arquiteto do Universo, nosso “Deus”, por me permitir as oportunidades de lutar, e a fé para concluir os objetivos colocados em minha vida.

Ao meus pais Maria das Neves Calado Ferreira (*in memoriam*) e José de Freitas Ferreira, pelo amor, educação, perseverança, e exemplos fé, que sempre dedicaram aos oito filhos, nascidos e criados na zona rural de uma pequena cidade do agreste central. Agradeço o esforço incomum que os dois dedicaram ao longo de vossas vidas para alimentar, vestir e sobretudo, educar tantos filhos em tempos tão adversos.

Às minhas irmãs Ana Lúcia, Fátima Calado, Rosinete Calado, Rizoneide Calado, Izabel Cristina, Lourdes Calado, e o irmão Antônio Calado, pelos conselhos encorajadores e apoio que sempre dedicaram ao irmão mais novo e mais estudioso (como os próprios mesmos constantemente falam).

Aos meus filhos e maiores tesouros que Deus me presenteou, Patrick Davis, Pedro Derick e Anna Clara, por terem me apoiado e entendido minha ausência em momentos que se fez necessário por conta de mais essa jornada.

À minha amada esposa Alcineide Calado, pelo amor e apoio incondicional que ao longo desse e de outros desafios, têm estado ao meu lado em todos os momentos, principalmente nos mais desafiadores.

Um agradecimento mais que especial à professora e orientadora Dr^a. Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho, a quem tenho muita admiração, pela capacidade, inteligência e sobre tudo, simplicidade em orientar. Obrigado por ter me proporcionado muitos momentos (punks) de aprendizagem e sabedoria que a senhora dedicou, ajudando e estimulando nas minhas decisões.

Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos (ProfÁgua), projeto CAPES/ANA AUXPE nº 2717/2015.

Agradeço à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e especificamente ao Centro de Tecnologia e Geociências (CTG).

À Agência Nacional de Águas (ANA), ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROFÁGUA), pela criação e desenvolvimento dessa nova ideia, voltada para o trato com os recursos hídricos, pelo apoio e incentivo pela manutenção desse belo programa, e pela oportunidade oferecida aos mais diversos pesquisadores e profissionais de áreas afins.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo parceria e apoio irrestrito ao Programa de Mestrado Profissional Recursos Hídricos, pela visão inovadora no incentivo a essa ideia cuidar dos recursos hídricos brasileiros com muito mais profissionalismo.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROFAGUA), do Polo UFPE, pela dedicação, interesse e discussões contínuas na formação dos alunos. Em especial aos professores: Suzana Maria Gico Lima Montenegro e Alfredo Ribeiro Neto (coordenadores), Abelardo Antônio de Assunção Montenegro, Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral, José Almir Cirilo, José Roberto Gonsalves de Azevedo, Maria do Carmo Martins Sobral, Renata Maria Carminha Mendes de Oliveira Carvalho, Sandro Valença e Sylvana Melo dos Santos, pela dedicação, amor e conhecimentos dedicados aos discentes do programa.

Ao Prof. Doutor da Escola de Aplicação da UFPE, o irmão Esdosn Haly da Silva, pela fraterna parceria e valorosa ajuda, com grande incentivo e colaboração.

À Prof^a. Dr^a. Vanice Santiago Fragoso Selva, pela parcela de colaboração.

Agradeço aos amigos e colegas da 1^a turma do Profágua UFPE, Ana Paula, Andreia Clarianda, Bartolomeu Vieira, Camylla Rebeca, Ericarlos Neiva, Fábio Araújo, Ilana Kelle, Joaquim Manoel, Lorena Cardim, Maria de Lourdes, Paloma Eduarda, Pedro Benjamim, Renato Martiniano, Taciano José e Vanessa Cardim, pelo companheirismo, cumplicidade e a harmonia nos momentos alegres e apoio solidário em momentos de dificuldade durante essa nossa jornada.

À Ivanise da Silva Oliveira, pela colaboração e parceria durante essa reta final da caminhada.

À Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), pela oportunidade de aprendizado nas suas dependências.

Ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, na pessoa do seu presidente e conterrâneo Edson Piaba, pela oportunidade de aprendizado enquanto membro desta instituição e pelas valorosas informações obtidas para essa e outras pesquisas.

À comunidade do projeto de pesquisa, os proprietários das áreas de nascentes, aos moradores das fazendas, aos cultivadores das culturas olerícolas das áreas visitadas. Aos guias (mateiros), Sr. Fausto e João Chitim, pelas caminhadas mata a dentro, e as boas conversas enquanto desbravávamos as subidas e descidas nos Brejos de Altitude no período de pesquisa.

À Escola Pe. Heraldo Cordeiro do Distrito de Jenipapo, equipe gestora através da pessoa Suely Ferreira e Keila Limoeiro. Dos professores Ana Maria e Iran, além dos alunos especialmente do 9º ano, que participaram do desenvolvimento desse projeto de pesquisa.

Agradeço a todas as pessoas e instituições públicas e privadas que colaboraram para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente cooperaram para o fecho desta pesquisa.

A todos minha profunda gratidão.

RESUMO

Para muitos, a Educação é uma opção viável para enfrentar diversos problemas ambientais causados pelo próprio ser humano. A Política Nacional de Educação Ambiental veio como um componente essencial e permanente em todos os níveis da educação, de modo articulado. Dessa forma, a presente pesquisa dentro de uma visão holística, buscou sensibilizar e introduzir novas possibilidades do manejo às áreas degradadas e não degradadas das nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, região de Brejo de Altitude, no Agreste Central Pernambucano. Com o objetivo de empregar a Educação Ambiental como ferramenta de preservação dos recursos hídricos nas microbacias em Brejos de Altitude, essa pesquisa mapeou e caracterizou as principais nascentes; analisou os conflitos do uso da água e do solo; compreendeu a percepção da comunidade a cerca do meio ambiente e suas interações, além de analisar o papel comitê dentro das questões ambientais. Com uma proposta de metodologia de “observação participante”, trabalhou-se com ferramentas de pesquisa-ação na política de educação ambiental, como instrumento de sensibilização para a comunidade inserida na área da pesquisa, bem como, introduziu-se ferramentas de mitigação e remediação ao meio ambiente dos danos causados sobre os recursos hídricos. Além de propor novas técnicas de convívio com o meio ambiente de forma harmônica, sustentável e produtiva. Foi confeccionado um material didático, que servirá como uma estratégia prática de fácil interpretação, proposto para a preservação das áreas de nascentes com ênfase na recuperação, conservação e produção dos recursos hídricos da região. Foi concluído, diante do exposto neste estudo, que é essencial que a comunidade inserida na área em questão perceba a relevância da preservação dos recursos naturais enquanto ferramenta de melhoramento e manutenção dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Educação ambiental. Recursos hídricos. Bacia hidrográfica.

ABSTRACT

For many, Education is a viable option to face several environmental problems caused by the human being himself. The National Policy on Environmental Education came as an essential and permanent component at all levels of education, in an articulated way. Thus, the present research within a holistic view, sought to raise awareness and introduce new management possibilities to degraded and undegraded areas of the sources of the Maniçoba River Basin, Brejo de Altitude region, in Agreste Central Pernambucano. With the objective of using Environmental Education as a tool for the preservation of water resources in the microbasins in Brejos de Altitude, this research mapped and characterized the main sources; analyzed the conflicts of water and soil use; understood the community's perception about the environment and its interactions, as well as analyzing the committee's role in environmental issues. With a proposal for a "participant observation" methodology, we worked with research-action tools in the environmental education policy, as an awareness tool for the community within the research area, as well as the introduction of mitigation and remediation tools damage to water resources. Besides proposing new techniques of conviviality with the environment in a harmonic, sustainable and productive way. A didactic material was prepared, which will serve as a practical strategy of easy interpretation, proposed for the preservation of the areas of springs with emphasis on the recovery, conservation and production of the region's water resources. It was concluded that it is essential that the community in the area in question perceive the relevance of the preservation of natural resources as a tool for the improvement and maintenance of water resources.

Keywords: Environmental education. Water resources. Hydrographic basin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Delimitação da Região do Semiárido Brasileiro.....	20
Figura 2 -	Divisão do Estado de Pernambuco em 12 microrregiões. Destaque aqui para a Região do Agreste Central.....	23
Quadro 1 -	Delimitação da Região do Semiárido Brasileiro.....	27
Figura 3 -	Sistema de Educação Ambiental.....	33
Figura 4 -	Delimitação da Região do Semiárido Brasileiro - Recorte da Microbacia do Rio Maniçoba. Inserção no Território do município de Sanharó e na Área de Bacia do Rio Ipojuca.....	45
Figura 5 -	Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca. Subdivisão em Unidade de Análise (UA). Em destaque, a área da microbacia do rio Maniçoba.....	46
Quadro 2 -	Dados da microbacia do Rio Maniçoba.....	46
Figura 6 -	Mapa Hipsômetro da Bacia do Ipojuca.....	47
Figura 7 -	Gradiente do Relevo da microbacia hidrográfica do rio Maniçoba.....	49
Figura 8 -	Síntese do Procedimento Metodológico.....	50
Quadro 3 -	Elementos de avaliação das nascentes na microbacia hidrográfica do Rio Ipojuca mês/ano.....	55
Quadro 4 -	Resultado das condições ambientais das nascentes.....	56
Figura 9 -	Nascentes do rio Maniçoba.....	57
Figura 10 -	Mangueiras espalhadas pela mata.....	58
Figura 11 -	Nascentes parcialmente degradadas, as manchas da vegetação remanescentes inferior ao que determina o Novo Código Florestal.....	59
Figura 12 -	Animais no entorno das nascentes.....	60
Figura 13 -	Resultado do uso de máquinas na nascente.....	60
Figura 14 -	Sinais de queimadas no entorno das nascentes.....	62

Figura 15 - Plantio de culturas oleícolas.....	62
Figura 16 - Mulher captando “água bruta”.....	63
Figura 17 - Reunião para a formação da Associação de Agricultores do Sítio Água Branca.....	79
Figura 18 - Reunião para a formação da Associação de Agricultores do Sítio Água Branca.....	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
ALEPE	Assembleia Legislativa de Pernambuco
APA	Área de Proteção Ambiental
APAC	Agência Pernambucana de Águas e Clima
APP	Área de Proteção Permanente
BDE	Banco de Dados do Estado de Pernambuco
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COBH	Comitê da Bacia Hidrográfica
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEPE/	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco
FIDEM	
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CRL	Cota de Reserva Legal
DCN	Diretriz Curricular Nacional
EA	Educação Ambiental
EJA	Ensino de Jovens e Adultos
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EUA	Estados Unidos da América
FECOBH	Federação Estadual dos Comitês de Bacias Hidrográficas
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
GPS	Global Positioning System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDP	Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco
IPA	Instituto de Pesquisa Agropecuária
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MIN	Ministério da Integração Nacional
NBR	Norma Brasileira
PARH	Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana do Recife
PEA-PE	Programa de Educação Ambiental de Pernambuco
PERH-PE	Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco
PHA	Plano Hidro Ambiental
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos

PRA	Programa de Recuperação Ambiental
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PSA	Plano de Saneamento Ambiental
RL	Reserva Legal
SEUNFRA	Secretaria de Infraestrutura
SGRH	Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNUMA	Sistema Municipal de Meio Ambiente
SRHE	Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos
UA	Unidade de Análise

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1	O RECORTE GEOGRÁFICO.....	19
2.1.1	Regiões semiáridas.....	19
2.1.1.1	Desafios de recursos hídricos no Semiárido brasileiro.....	21
2.1.1.2	Potencialidades em recursos hídricos no Semiárido brasileiro.....	22
2.1.2	Agreste Central de Pernambuco.....	23
2.1.3	Bacia hidrográfica	24
2.1.4	Brejos de Altitude.....	25
2.2	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM PERNAMBUCO.....	27
2.3	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL.....	30
2.3.1	Educação Ambiental.....	30
2.3.2	Percepção Ambiental.....	35
2.3.3	Recuperação Ambiental.....	36
2.3.4	O Comitê da bacia hidrográfica do Rio Ipojuca.....	40
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	43
3.1	ÁREA OBJETO DE ESTUDO.....	43
3.1.1	Caracterização.....	44
3.2	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	50
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
4.1	MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS NASCENTES.....	55
4.2	CONFLITOS DE USO DA ÁGUA E DO SOLO.....	58
4.3	A COMUNIDADE E A PERCEPÇÃO DE MEIO AMBIENTE.....	63
4.4	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	65
4.5	PROPOSTA DE CARTILHA.....	68
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
	REFERÊNCIAS.....	73
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA INFORMAL.....	78
	APÊNDICE B – IMAGENS DAS PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES COM AGRICULTORES DO SÍTIO ÁGUA BRANCA (ÁREA INSERIDA NA BACIA DO RIO MANIÇOBA)	79

ANEXO A – DADOS DO MUNICÍPIO DE SANHARÓ.....	80
ANEXO B – CARTILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: COMO CUIDAR DAS NASCENTES.....	84

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, em função do aumento do consumo dos recursos naturais, acendeu, embora, em menor escala, a preocupação com as formas de manejo ambiental. No entanto, em muitos casos, mesmo com a tomada de algumas medidas consideradas preventivas, os danos ambientais têm sido quase que inevitáveis, o que tem provocado sérios impactos ambientais negativos.

A partir daí, cresce a necessidade de adoção de medidas interventivas no Brasil, entre elas a recuperação ambiental, buscando, segundo a Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), “a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre de degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”. Intervenções dessa natureza tem a finalidade de devolver as áreas degradadas o equilíbrio e a estabilidade dos processos harmonicamente atuantes (BRASIL, 2000).

A recuperação ambiental em microbacias hidrográficas se efetiva como passo importante para o equilíbrio ambiental e a manutenção dos recursos hídricos à medida que essas pequenas contribuintes naturalmente formam as médias e grandes bacias, formando assim, elos de uma grande teia. No tocante a essa pesquisa, por se tratar de nascentes e cursos d’água, quase sempre de regime intermitentes, essas áreas tornam-se vulneráveis pela forma de exploração, comumente superior à sua capacidade de oferta.

Estabelecer nas bacias e microbacias inseridas em brejos de altitudes, políticas, sejam elas, públicas ou não, com intuito de preservar os recursos naturais, com ênfase nos recursos hídricos, é mais do que uma vontade política, tornasse uma necessidade social, e de desenvolvimento local sustentável. O Semiárido Brasileiro dispõe de baixa oferta de recursos hídricos, especialmente o Agreste de Pernambuco, por possuir a menor disponibilidade hídrica per capita do Brasil. Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), a distribuição de água na região do semiárido brasileiro é considerada *pobre*, numa escala que vai de pobre, suficiente, rica e muito rica (FERREIRA, 2017).

O Agreste Central de Pernambuco, com muitas e populosas cidades tornaram-se grandes consumidores de recursos hídricos. Seguem-se como exemplo, o município de Caruaru, com densidade demográfica acima de 340 hab./km² (IBGE, 2010), números considerados alto e pouco comum em regiões áridas ou semiáridas. O Agreste Central de Pernambuco é uma região conhecida com forte desenvolvimento econômico, pois são grandes polos da indústria de manufaturação e transformação, aumenta sensivelmente a demanda que já é considerada grande.

Essa região vem exigindo por parte do Estado, um esforço de investimento e logística bem acima da normalidade, para oferecer água a população. Transposição de pequenas e médias bacias hidrográficas; a construção de pequenas e médias adutoras, como as do Pirangi e de Serro Azul, na Zona da Mata Sul do Estado (COMPESA, 2017), são exemplos do transporte de água de outras bacias para atender a demanda do Agreste Central Pernambucano.

A análise inicial de todos esses elementos que compõe o abastecimento nessa ou em outras regiões do semiárido, passa necessariamente pela preservação dos criadores ou formadores de água, que são as nascentes. Essas áreas cumprem papel fundamental no processo de oferta d'água. Numa região onde a maioria dos rios e pequenos cursos d'água são intermitentes, preservar as nascentes de onde afloram boa parte da água consumo, tornar-se uma questão de sobrevivência. Nos Brejos de Altitude as nascentes são elos importantes na dinâmica do ciclo hidrológico.

Embora estudos apontem que em Pernambuco, seja baixa a demanda de uso águas subterrâneas, concentrada sobre tudo, na borda do atlântico, regiões de Brejos de Altitudes como, Serra dos Cavalos, Serra do Bitury e Trinfo entre várias outras, têm demonstrado considerável capacidade na oferta de água subterrânea, principalmente nos longos períodos de estiagens.

Proteger as áreas de nascentes é instrumento indispensável na busca pelo aumento da oferta dos recursos hídricos, especificamente nessa parte do Brasil. A Educação Ambiental é então apresentada num horizonte holístico, visando compreender e implementar de forma pedagógica, métodos para mitigar as várias formas de degradação sofridas na Bacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, no Agreste Central de Pernambuco:

Estudos têm demonstrado que incluir e empoderar a comunidade local nos arranjos decisórios, efetivam os resultados, à medida que os atores participam efetivamente na construção de novas realidades. Trazendo esse contexto para a “gestão de microbacias hidrográficas, Jacobi (2005), ressalta que: “isso é imprescindível, à medida que aumenta consideravelmente a degradação ambiental, e na proporção inversa a disponibilidade dos recursos hídricos dessas regiões”.

A escolha da pesquisa deu-se a partir da análise de dois elementos básicos: a escassez de recursos hídricos no Agreste Central, e a fragilidade ambiental, pelas quais estão submetidas as regiões de Brejos de Altitude no Estado de Pernambuco.

Cabe reforçar também que outro motivo sobre a escolha da temática foi devido ao autor ser integrante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca (COBH) Ipojuca e assim, possuir afinidade com o tema.

Com alta concentração demográfica e baixa precipitação ocorrida principalmente na última década, fez o Agreste Pernambucano sofrer grande déficit no balanço hidrológico. Além disso, a oferta de água subterrânea esbarra na condição geológica desfavorável, já que, a região está situada

sobre um maciço cristalino em sua parte. Nesse sentido, o relatório do Atlas Brasil divulgado pela ANA, diz que: “o estado de Pernambuco, caracteriza-se pela predominância de terrenos de baixa vocação hidrogeológica, apresentando mais de 80% de seu território sobre o embasamento cristalino. Por esse motivo, apenas 9% das sedes urbanas são abastecidas por águas subterrâneas e 8% por sistemas mistos” (ANA, 2010, p. 44).

Em relação às condições de preservação e conservação ambiental, a situação demonstra ser ainda mais desfavorável. Assim, o tema da pesquisa justifica-se, pela importância de abordar as consequências que a degradação ambiental, traz sobre regiões de Microbacias Hidrográficas que são parcialmente inseridas em Brejos de Altitudes, bem como, a proposta de intervenção, através de um modelo de educação ambiental, voltado para as comunidades que dependem das condições ambientais minimamente equilibradas para sobrevivência.

A sustentabilidade hídrica das comunidades difusas é outro fator importante na abordagem do tema desta pesquisa. Grande parte dos projetos hidrológica visa beneficiar geralmente grandes aglomerados urbanos, em detrimento às comunidades difusas, que nem sempre são consideradas, além disso, faz-se necessário lançar a direção do olhar sobre as nascentes inseridas nos Brejos de Altitude. Direcionar a abordagem também sobre os elementos que compõem a recuperação de áreas degradadas. A importância da adoção de novas técnicas de manejo, e a tomada de uma nova postura no cotidiano da população da área da pesquisa, já se tornam motivos suficientes para o seu desenvolvimento.

Novas condutas inspiram novas atitudes comportamentais, e isso requer uma reformulação no modo perceber a coletividade, e o papel de cada ser. Nesta perspectiva Godinho (2011, p. 98), esclarece que: “A consciência coletiva não é algo que necessariamente exerça uma coacção nas consciências individuais: nos estados de comunhão, de sentimento de comunidade, a consciência individual não sente a pressão exterior do social”.

É imprescindível que se estabeleça um ordenamento minimamente organizado e participativo com a comunidade, para que as ideias trazidas e apresentadas sejam apreciadas e discutidas, pelos diretamente envolvidos. Com base no propósito de participação no modelo ideal de Educação Ambiental, a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 2 (BRASIL, 2012, p. 1), no Artigo 3º, que “os programas de Educação Ambiental, devem ser elaborados com base nos resultados de um diagnóstico socioambiental participativo, aqui considerado como integrante do processo educativo, [...], devem ser consideradas as especificações as locais, [...]”, aqui voltado para áreas de nascentes.

Dessa forma, a presente pesquisa objetiva analisar ações de Educação Ambiental como ferramenta de preservação/conservação dos recursos hídricos em microbacias de Brejos de Altitude na

Microbacia do Rio Maniçoba, Microbacia do Rio Ipojuca, Agreste Central de Pernambuco. Esse objetivo geral foi pautado nos seguintes eixos:

- Abordagem das consequências que a degradação ambiental traz às regiões de microbacias hidrográficas inseridas em Brejos de Altitudes;
- Proposta de intervenção por meio de um modelo de educação ambiental voltado às comunidades que dependem das condições ambientais minimamente equilibradas para sobrevivência;
- Sustentabilidade hídrica das comunidades difusas.

Dessa forma, a pesquisa apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Mapear e caracterizar as principais nascentes;
- Analisar os conflitos do uso da água e do solo;
- Compreender a percepção da comunidade local;
- Analisar o papel do comitê;
- Analisar o uso da educação ambiental como ferramenta de recuperação ambiental de nascentes;
- Propor diretrizes para um modelo participativo de mitigação dos conflitos e recuperação ambiental em microbacias hidrográficas a partir de ações de educação ambiental;
- Desenvolver uma cartilha didática sobre modelo participativo de recuperação ambiental em microbacias hidrográficas.

Buscou-se com a pesquisa que seu resultado possa levar a sensibilização de parte da população inserida na área estudada, e conseqüentemente faculte levar à diminuição das ações antrópicas no meio ambiente e ao aumento na oferta dos recursos hídricos e a melhoria na qualidade de vida dessa população.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentado um breve olhar das regiões semiáridas, os seus desafios e potencialidades, Agreste Central, Bacia Hidrográfica, Brejo de Altitude, Gestão de Recursos Hídricos em Pernambuco, Recuperação Ambiental e sua aplicação em Bacias Hidrográficas, Educação Ambiental atuação do Comitê da Bacia do Rio Ipojuca.

2.1 O RECORTE GEOGRÁFICO

O recorte geográfico é de suma relevância para que sejam compreendidas as características da região fruto deste estudo. Deste modo, aqui foram relatos os panoramas das regiões semiáridas e os manejos de convivência nesses locais, além de terem sido relatadas as potencialidades dessa extensa área.

Foi também feito um recorte da área deste estudo, focalizando o Agreste Central de Pernambuco, a Bacia Hidrográfica e os Brejos de Altitude.

2.1.1 Regiões semiáridas

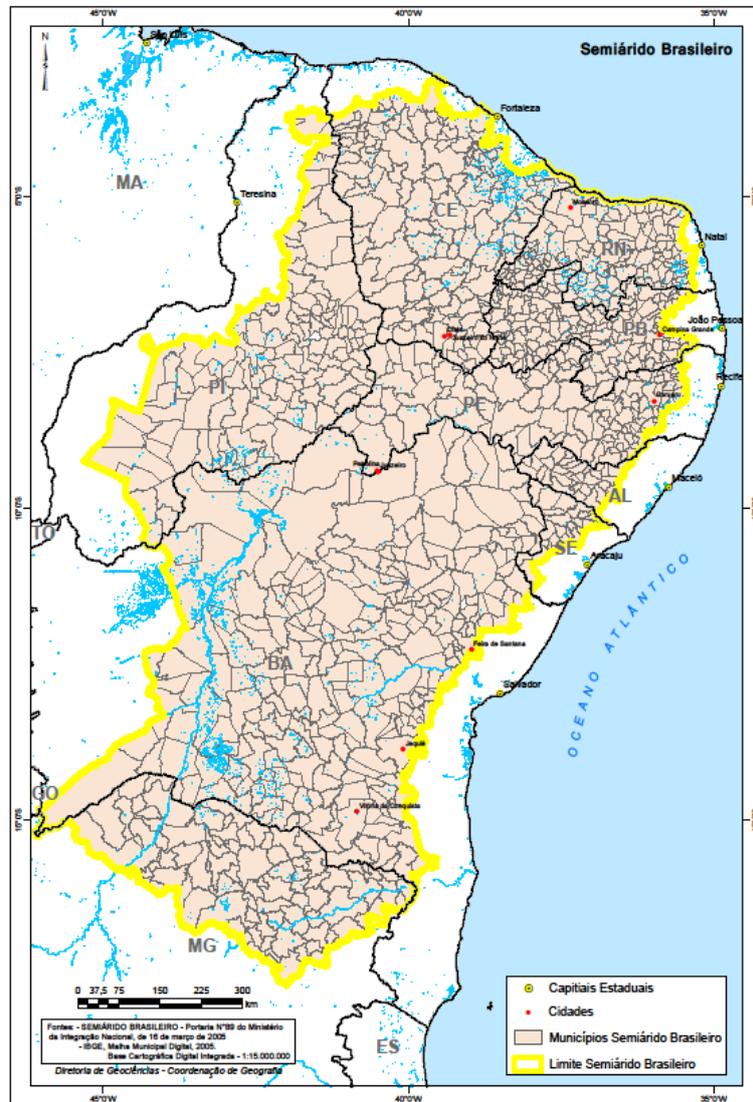
O Semiárido Brasileiro é uma região com características bem peculiares. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), a Região Semiárida Brasileira, possui uma extensão territorial de 982.563,3 km².

Desse total, a região Nordeste concentra em torno de 89,5%, o que abrange quase todos os estados nordestinos, com exceção apenas do Maranhão, e o Estado de Minas Gerais, esse situado já na Região Sudeste que somam o restante de 10,5%, ou (103.589,96 km²) da área. A Região Semiárida foi delimitada com base na isoietas de 800 mm, no Índice de Aridez de Thornthwaite de 1941¹ (municípios com índice de até 0,50) e no Risco de Seca (superior a 60%).

A Figura 1 demonstra a região de abrangência do Semiárido que atinge não somente o Nordeste, mas uma pequena parte da região Sudeste no Estado de Minas Gerais.

¹ Índice de Aridez de Thornthwaite de 1941 - O índice de aridez é utilizado para medir o grau de aridez (seca, desertificação), acidez de uma determinada região. É obtido a partir de relação entre o potencial hídrico (P), quantidade de água da chuva, e a taxa de evaporação e transpiração potencial (ETP), ou a evapotranspiração potencial, quantidade máxima de perda de água pela acidez (Poluição), evaporação e transpiração.

Figura 1 – Delimitação da Região do Semiárido Brasileiro



Fonte: Brasil (2017).

Com condições climáticas dominantes de semiaridez, possui a condição de *hidrografia* considerada *pobre*, em seus amplos aspectos. As condições hidrológicas, não são suficientes para manutenção de rios caudalosos que os mantenham por longos períodos com registros de baixa precipitação. Salva exceção do Rio São Francisco, por conta de suas características hidrológicas, permite que o mesmo seja perene durante todos os períodos dos anos e suporte longos períodos de estiagem (IBGE, 2017).

Em relação a distribuição ao regime de chuvas, “é concentrado em período único e curto (três a cinco meses), com distribuição irregular no tempo e no espaço, e altos índices de

evapotranspiração. Na maior parte da sua superfície, os relevos são declivosos e os solos rasos e frágeis” (SIDERSKY; JARDIM; ARAÚJO, 2010, p. 09).

O autor, ainda salienta que parte dos danos ambientais sofridos na região, deu-se em partes por políticas públicas descontinuadas e fragmentadas, pacotes tecnológicos inadequados e pouco protagonismo e não valorização dos agricultores e organizações sociais representativas.

2.1.1.1 Desafios de recursos hídricos no semiárido brasileiro

Os desafios para oferta dos recursos hídricos no Semiárido brasileiro estão extrínseca e intrinsecamente ligados a vulnerabilidade das condições ambientais da região. Existem alguns tipos de secas, entre eles a seca edáfica, essa, está relacionada às causas básicas de insuficiência e distribuição irregular das chuvas. Ainda segundo o autor, esse tipo, é resultado da deficiência da umidade no sistema radicular das plantas, resultando assim numa considerável redução da produção agrícola. O autor classifica a vulnerabilidade em quatro grandes classes: vulnerabilidade geoambiental, econômica-social, científico-tecnológica e político-institucional. Isso, segundo ele, justifica os desafios internos e externos que são vividos nas regiões do semiárido brasileiro.

No início dos anos 2000, com o cenário que se apresentava, e estimando para uma perspectiva de tempo para 2020, Lanna (2008), elaborou cinco hipóteses de comportamento de incertezas críticas dos recursos hídricos no Semiárido:

- Atividades econômicas da indústria, agricultura e pecuária;
- Implantação de usinas hidrelétricas;
- Manutenção e expansão da rede de água e esgotos tratados;
- Implementação institucional do aparato de gestão dos recursos hídricos;
- Investimentos públicos em proteção ambiental e dos recursos hídricos.

Para o autor, essas incertezas têm relação direta com formas de usos e suas projeções a partir da avaliação da conjuntura da época e dos elementos que conformam os possíveis futuros dos recursos hídricos.

Associa-se como um enorme desafio dos recursos hídricos, seja no Semiárido ou fora dele, é sua gestão. Muito mais que uma necessidade administrativa, a gestão dos recursos hídricos, tornou-se para muitos autores o possível pêndulo de equilíbrio para solucionar muitos dos conflitos já existentes, e os que demandarão a médio e longo prazo. Inevitavelmente a gestão dos recursos hídricos, passa pela inclusão, participação, cooperação, promoção.

Com vistas nessas premissas, embora, em escala e abordagens diferentes, porém, correlação inevitável Jacobi e Grandisoli (2017), apresentam que:

Um dos maiores desafios na governança da água é garantir uma abordagem aberta e transparente, inclusiva e comunicativa, coerente e integrativa, equitativa e ética. A presença crescente de uma pluralidade de atores por meio da ativação do seu potencial de participação legítima consolida propostas de gestão baseadas na garantia do acesso à informação e no estabelecimento de canais abertos para a participação e controle social. (JACOBI; GRANDISOLI, 2017, p.2)

Os autores ressaltam ainda que, a participação pública permite que pessoas ou grupos organizados, são capazes de influenciar resultados e decisões que irão afetá-las ou promovê-las, passando assim, de simples atores espectadores à personagens capazes de se apropriar da problemática, e a partir dela, fazer parte e cooperar na busca de caminhos para ações de soluções possíveis.

2.1.1.2 Potencialidades em recursos hídricos no semiárido brasileiro

Quase sempre os desafios são precedidos de oportunidades. O segredo se tirar proveito de uma situação desfavorável é, conhecimento e análise detalhada dos fenômenos que cercam a situação. A situação do semiárido Brasileiro não foge à regra. Neste contexto, Rocha (2017) faz uma observação que tanto a seca como escassez de água podem sim contribuir para desertificação, porém, para ele, a principal causa de degradação permanente são fatores como: sobre pastoreio, o aumento das frequências de incêndios, o desmatamento e ainda, segundo o autor, a extração exagerada das águas subterrâneas. Para ele, haverá grandes avanços em relação a ações de enfrentamento da situação no semiárido, quando o Brasil caminhar suas políticas públicas de forma proativa, agregando a isso três pilares essenciais, segundo o autor, que são: monitoramento e previsão/alerta precoce; avaliação de vulnerabilidade/resiliência e de impactos e mitigação e planejamento e medidas de respostas.

Para Rebouças (1997b), citado por Suassuna (2000), a água é um bem natural escasso no semiárido, que esse fato está ligado a fatores como a baixa e irregular pluviosidade, além da estrutura geológica, que não permite acumulações satisfatórias de água no subsolo.

No entanto, Suassuna (2000), ressalta que há uma leva de ações estabelecidas, com o intuito de priorizar o acesso mais digno a água, sejam através do uso de rios (perenizados e perenes), barreiros, açudes (pequenos, médios e grandes), cisternas, cacimbas, poços-artesianos, tubulares, amazonas. Esses aditivos têm mostrado resultados positivos em relação ao enfrentamento dos períodos secos.

Muito mais robusto e ambicioso, o Projeto de Transposição do Rio São Francisco, que nasceu em 1985 através do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOCS) e hoje é

capitaneado pelo Governo Federal, e gerido pelo Ministério da Integração, tem a intenção de tornar independente grande parte da região do Semiárido brasileiro. Com o objetivo de transpor águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco para outras bacias na região semiárida, o projeto já está em fase final de construção de mais 477 quilômetros de canais de concreto em dois grandes eixos (norte e leste), percorrendo quatro estados nordestinos. Além disso, o projeto prevê a construção de estações de bombeamentos, açudes, reservatórios, túneis, aquedutos, sistema adutor. Com isso, e com mais 95% do projeto executado pelo Ministério da Integração Nacional, ele pretende atender cerca de 390 municípios, e uma população total superior a 12 milhões de pessoas.

Para Vieira (2002, p. 2), a sustentabilidade hídrica do Semiárido, deve ser entendida como: “a manutenção contínua de um balanço hídrico favorável, em quantidade e qualidade, entre a oferta de água com elevados níveis de garantia e demanda social para os usos múltiplos”. O autor ressalta ainda que a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, é fator primordial no consenso de desenvolvimento sustentável, seja no horizonte econômico-social, seja no geoambiental, sobretudo, nas questões regionais.

2.1.2 Agreste Central de Pernambuco

Composto por vinte e seis municípios: Agrestina, Alagoinha, Altinho, Barra de Guabiraba, Belo Jardim, Bezerros, Bonito, Brejo da Madre de Deus, Cachoeirinha, Camocim de São Felix, Caruaru, Cupira, Gravatá, Ibirajuba, Jataúba, Lagoa dos Gatos, Pannels, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Sairé, Sanharó, São Bento do Una, São Caitano, São Joaquim do Monte, Tacaimbó.

O Agreste Central de Pernambuco está localizado entre as mesorregiões do Sertão a oeste, Zona da Mata a Leste e as microrregiões do Agreste Setentrional ao Norte e Agreste Meridional ao Sul.

Figura 2 - Divisão do Estado de Pernambuco em 12 microrregiões. Destaque para a Região do Agreste Central.



Fonte: CONDEPE/FIDEM (2006).

A Agência de Desenvolvimento de Pernambuco (AD Diper), diz que o Agreste Central de Pernambuco possui uma área de: 10.100,5 km². Com uma população estimada em: 1,048 (Um milhão e quarenta e oito mil habitantes). E com a base da economia circula em torno do comércio e serviços, avicultura, turismo, pecuária de corte e leiteira, a indústria têxtil e de confecções. Além disso, o Agreste Central Pernambucano, possui centros urbanos com relevante função comercial. Isso é comprovado pela presença de indústrias leves e de bens de consumo e artesanato, fatores que atraem grande fluxo de turismo.

2.1.3 Bacia hidrográfica

A Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, traz no seu “V” fundamento do Artigo 1º, que: “A Bacia Hidrográfica é a unidade territorial para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos”. Nesta perspectiva, as diretrizes IV e V, respectivamente (que trata das diretrizes), do Artigo 3º, dizem que deve haver: “A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional; a articulação da gestão de recursos hídricos com a do solo” (BRASIL, 1997). A abordagem da Lei mostra a preocupação de sistematizar a dinâmica dos recursos hídricos de forma integrada, no sentido de conectar os setores de usuários, bem como, a visão a partir do local, através da delimitação da área de bacia como unidade de planejamento, e incorporar a esses aspectos o uso do solo. Na perspectiva geomorfológica, a Bacia Hidrográfica:

São sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em termo de um padrão e, desta forma, mesmo perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, ocorrerá uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico (LIMA; ZAKIA, 2000, p.35).

Enquanto Tucci (1997) descreve Bacia Hidrográfica “como um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório”.

Em relação à sub-bacia e microbacia, há divergências de conceitos entre alguns autores a respeito de sub-bacia e micro Bacia, envolvendo abordagens diferentes principalmente no tocante a fatores que vão de físico ao ecológico. Para Santana (2003), o termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por

Sub-bacia hidrográfica. Todavia, para Faustino (1996), a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km². Cecílio e Reis (2006) definem a microbacia como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima (máximo varia entre 10 a 20.000 ha ou 0,1 km² a 200 km²).

Independente do conceito, o que se busca nessa pesquisa, é entender e colaborar na interrelação dinâmica que ocorre no ambiente da microbacia e a interação, que esse processo possa dar com a população e vice-versa. Em linhas gerais a microbacia hidrográfica, oferece, portanto, uma possibilidade maior de gerenciamento. Os problemas, embora não tenham menor grau de complexidade do que os das grandes bacias hidrográficas, esses podem ser mais facilmente percebidos.

2.1.4 Brejos de Altitudes

Chamados por Cavalcante (2005), de “*Jardins Suspensos no Sertão e Encraves de Mata Atlântica*”, esses locais têm origem em tempos bem remotos. Segundo o autor para se entender o surgimento e a idade aproximada, é preciso retornar ao Período Cretáceo Superior, isso num intervalo aproximando em 100 milhões e 65 milhões de anos atrás. Ainda segundo Cavalcante, a Era Glacial ajudou criar trechos isolados de mata no semiárido, o resfriamento e ressecamento do planeta, favoreceram a expansão de uma vegetação mais adaptada aos períodos de seca, que começou a perder contato entre as regiões de floresta úmida.

Os Brejos de Altitude de Pernambuco, são como regiões úmidas e isoladas dentro de áreas secas, posicionadas a barlaventos com desnível médio de 200 metros ou mais, segundo Araújo Filho et al (2000). Para Araújo Filho et al (2000), no estado de Pernambuco, estas regiões situam-se entre 700 e 1.200 de altitude, com predominância de florestas subperenifólias, subcaducifólias e caducifólias em seus topos. O IBGE (2012), descreve os Brejos de Altitude como sendo, “*refúgios* estabelecidos em áreas Alto-Montanas dos inselbergs, reflitos do arresamento a que foi submetido o relevo da região”. Também popularmente conhecidos como *refúgios florísticos*, essas regiões são eminentemente climáticas nas atualidades, variando de áreas pluviais, de superúmidas a úmidas, na costa florestal atlântica, até o território árido interiorano da Savana-Estépica (Caatingas do Sertão Árido), passando por trechos subúmidos, chamados de “Agreste Florestal Estacional” (ARAÚJO; SAMPAIO; RODAL, 1995).

Para Vasconcelos Sobrinho (1971), citado por Tabarelly e Santos (2004), existem 43 brejos de altitude na floresta Atlântica nordestina distribuídos pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte,

Paraíba e Pernambuco. Mais adiante o mesmo autor vai falar em Braga *et al* (2002), que as condições de fertilidade e disponibilidade hídrica atraem agricultores para implantar lavouras, quase sempre de ciclo curto e temporárias, com isso aumenta consideravelmente a pressão predatória sobre os recursos, como floresta e a água.

Em relação aos cursos d'água que têm forte influência nessa parte da região Semiárida:

A maioria dos brejos de altitude, localiza-se no Maciço da Borborema, que exerce em Pernambuco e Paraíba importante papel no conjunto do relevo, na diversificação do clima e nas principais redes de drenagem. Assim, grande parte dos rios litorâneos dos dois estados origina-se e possui grandes afluentes nessa região. Dentre eles, destacam-se os rios Una, Ipojuca e Capibaribe, em Pernambuco, e os rios Paraíba, Miriri, Maranguape e Curimataú, na Paraíba (SUDEMA & SECTMA *apud* BRAGA *et al*, 2002, p.540).

Os Brejos de Altitude possuem características próprias, do ponto de vista dos elementos bióticos e abióticos. Desta forma, são fundamentais para a manutenção do equilíbrio ambiental em regiões com disparidade de clima e temperatura. São responsáveis por inúmeros serviços ambientais, tais como:

- Fauna e flora endêmicas, e correm sérias ameaçadas de extinção; manutenção e segurança da Caatinga;
- Dependência e inter-relação entre brejos pernambucanos e paraibanos; Ecologia, alimentação, qualidade do ar, diversidade de espécies, etc.;
- Qualidade do solo, e segurança do bem-estar das populações humanas; e principalmente “Segurança hídrica”.

Associada a todas as vantagens que são peculiares das regiões de Brejos de Altitudes, são locais de *reservas naturais de águas subterrâneas*. São reservas estratégicas, funcionando como importante suporte hidrológico em períodos de escassez. Proteger as nascentes, além de uma necessidade, é acima de tudo, uma obediência aos marcos legais específicos. O Código Florestal de 1965, Lei Federal nº 4.771, atualizado pelo Novo Código Florestal Lei Federal nº 12.651 de 2012, trazem matéria específica para as nascentes e suas Áreas de Preservação Permanente (APPs). Essas legislações tratam entre outras coisas, da definição áreas de APPs, Reserva Legal (RL), Cota de Reserva Legal (CRL), delimitam os espaços a serem preservados, nos cursos d'água, perenes e intermitentes, as nascentes e dão outras providências.

O Quadro 1 traz uma síntese entre os códigos de 1965 e o de 2012, e sua evolução, bem como, retrocesso em alguns pontos que são fundamentais para questões ligadas aos recursos hídricos. Tido como uma lei controversa, e que privilegiada apenas os interesses dos ruralistas e latifundiários, o código assinado no ano de 2012, ainda sofre ajustes protelações para que possa atender o seu papel fundamental.

Quadro 1– Delimitação da Região do Semiárido Brasileiro

Item	Código 1965	Código2012
Reserva Legal –Averbada na Matrícula do imóvel	Obrigatório	Desnecessário; Registro no Cadastro Ambiental Rural
Soma da APP na RL	Permitido apenas para imóveis abaixo de 50(ha)	Permitido para todos os imóveis
Regularização	Não havia previsão	Havendo necessidade de regularizar a área da reserva legal, poderá fazer aderindo ao Programa de Recuperação Ambiental (PRA)
Reserva Legal - Compensação	Apenas na mesma Microbacia	No mesmo Bioma
Reserva Legal e Área de Preservação Permanente, - Áreas Consolidadas	Não havia previsão	Há previsão e regras observando o uso consolidado de áreas
APP de margem de curso d'água, - Extensão máxima	600 metros	500 metros
APP, curso d'água em imóveis até 4 módulos fiscais, - Áreas de uso consolidado	Não havia previsão	De 5 a 15 metros
APP de lagos e lagoas, reservatórios d'água artificial - lâmina d'água menor que 1 (ha)	30 metros	Dispensado
Nascentes com uso consolidado no entorno	50 metros	De 5 a 15 metros
APP - ponto de início da metragem	Não havia previsão	Calha do jeito regular
APP - área máxima de APP em relação ao Imóvel de até 4 módulos fiscais	Não havia previsão	De 10 a 20%
CAR - Cadastro Ambiental Rural	Não havia previsão	Obrigatório para todo imóvel rural
CRA - Cota de Reserva Legal	Havia previsão apenas da compensação	O excedente de RL pode ser inscrito no CRA e objeto de transação para a compensação de RL de outro imóvel

Fonte: Adaptado de Brasil (1965; 2012).

O resumo do quadro 1 demonstra a evolução na legislação, observa-se que houve avanços e retrocessos em relação à proteção das “áreas chaves – áreas de recarga” para oferta de recursos hídricos: nascentes, olhos d'água, minas e pequenos cursos d'água.

2.2 GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM PERNAMBUCO

A gestão dos recursos hídricos em Pernambuco é feita de forma integrada e participativa com outros entes do Estado. A exemplo da Política Estadual de Recursos Hídricos e Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Lei Estadual nº 11.426, de 17 de janeiro de 1997, institui a Política Estadual de Recursos Hídricos. A Lei Estadual nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. A Lei Estadual nº 11.427, de 17 de janeiro de 1997, dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco, e dá outras providências. O Decreto nº 20.423, de 26 de março de 1998, regulamenta a Lei nº 11.427, de 17 de janeiro de 1997.

Deste arcabouço de marco legal, compõe também o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (PERNAMBUCO, 2017). O Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) é o órgão colegiado superior, deliberativo e consultivo do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco/SGRH (PERNAMBUCO, 2017). Entre as funções e atribuições legais do CRH destacam-se a discussão e aprovação Política Estadual de Recursos Hídricos e a aprovação do plano de aplicação dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos/FEHIDRO (art.43 da Lei 12.984/05). O Conselho Estadual de Recursos Hídricos foi instituído pela Lei nº 11.426, de 17 de janeiro de 1997. Pertence ainda enredo legal o Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Instituído pelo artigo 56 da Lei Nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. O Plano Estadual de Recursos Hídricos foi o primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH-PE) sendo concluído em 1998. Ainda completa essa lista, o Órgão gestor de recursos hídricos, através da Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA), criada pela Lei nº 13.205, de 19 de janeiro de 2007, com a finalidade de implementar a Política Estadual de Recursos Hídricos e de Saneamento. Somado ao Decreto nº 30.329, de 30 de março de 2007, aprova o Regulamento da Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (SRHE) (PERNAMBUCO, 2017).

Atua ainda na gestão de recursos hídricos a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), criada pela Lei nº 14.028, de 26 de março de 2010, com a atribuição de executar a Política Estadual de Recursos Hídricos, planejar e disciplinar os usos múltiplos da água em âmbito estadual, realizar monitoramento hidrometeorológico e previsões de tempo e clima no estado, bem como operar e alimentar o Sistema Integrado de Gestão de Recursos (SIGRH).

O Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Ipojuca (PHA) com a proposta de melhoramento da gestão dos recursos hídricos de Bacia do Rio Ipojuca, foi lançado em 2010 (APAC, 2010). O PHA-Ipojuca reflete o interesse do Estado de Pernambuco em viabilizar a gestão dos recursos hídricos, com instrumentos modernos na proposta de solução dos sérios problemas que afetam a área da bacia, de ordem hídrica, ambiental e/ou socioeconômica. Esse documento traz como base de informação o Plano Diretor de Recurso Hídricos da bacia hidrográfica do rio Ipojuca de 2002, tendo como pano de fundo o Plano de Aproveitamento dos Recursos Hídricos da Região Metropolitana do Recife, Zona da Mata e Agreste Pernambucano (PARH), finalizado em 2005, além de outros planos de ordem estadual e federal, em acordo com o tema, com o propósito de atualizar e complementar informações hídricas e ambientais.

Esse plano teve o propósito de atender as exigências legais e servir como *instrumento básico de planejamento* da bacia do rio Ipojuca, para fundamentar e orientar implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal Nº 9.433/97) e a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (Lei Nº 11.462/97).

O PHA da bacia hidrográfica do rio Ipojuca, resultou num produto final uma base de dados com relatórios técnicos, com cinco produtos/eixos informacionais, porém, como maior relevância para aqui ser apresentado e subdividido em apenas três, que são:

- Diagnóstico Hidroambiental - Que traz no seu escopo, a abrangência de três aspectos, - Recursos Hídricos, - O Ambiente Natural, e o – Socioeconômico e Legislativo. Neste item, o que pode ser visto, é um estudo multidisciplinar que abordou os recursos hídricos, o meio ambiente e seus aspectos físicos bióticos, socioeconômicos a legislação e a organização institucional.
- Cenários Tendenciais e Sustentáveis - Neste item o documento tem como objetivo a projeção de perspectivas futuras para as condições hídricas e socioambientais, tendo como referência os de 2015 e 2025, considerando a implantação das intervenções previstas e as condições sob as quais pode ser alcançada a sustentabilidade da Bacia Hidrográfica, a partir de novas ações e investimentos aplicados.
- Planos de Investimentos – Reflete um conjunto de ações propostas e dimensionadas em termos de execução e custo, para implementação na bacia do rio Ipojuca, com a finalidade de reduzir o passivo ambiental e propiciar a sua sustentabilidade em busca da quantidade e qualidade dos recursos hídricos.

Esses elementos, têm robustecido os marcos institucionais legais, no que diz respeito a Gestão dos Recursos Hídricos em Pernambuco, mais especificamente nas Bacias Hidrográficas dos Rios Ipojuca e Capibaribe.

O desafio de trabalhar uma visão holística, que aborde degradação ambiental, conflitos por múltiplos usos e fragmentação da vegetação natural dos brejos de altitude em bacias hidrográficas tributárias, na região Semiárida, é ainda mais problemático. Pois isso requer participação e compromisso, de forma conjunta e coordenada, em ações correlatas, baseado em um tripé de atores, a exemplo dos que compõe um Comitê de Bacia Hidrográfica, que são: Poder Público, Sociedade Civil e Usuários. Esses três elementos devem fazer parte da sistemática de trabalho com vistas à preservação ambiental da sustentabilidade dos recursos hídricos e os demais.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas são a base do SINGREH, e funcionam como um “parlamento das águas”. Isso porque debatem a gestão da água de uma ou várias bacias, sendo composto por representantes do Poder Público, dos usuários das águas e das organizações da sociedade com ações na área de recursos hídricos.

Já as agências de águas, ou as entidades delegatárias de funções de agência, são instaladas para funcionar como secretarias executivas de um ou mais comitês de bacia. A criação das agências

de águas está condicionada à comprovação prévia da sua viabilidade financeira, assegurada pela cobrança pelo uso da água na respectiva bacia, e deve ser autorizada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

2.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é um instrumento transformador, e na área de meio ambiente esta ferramenta, sendo bem utilizada, pode ser um potente agente para as mudanças da realidade vigente.

Assim, foram aqui colocados os conceitos e pensamentos sobre educação ambiental, percepção ambiental e recuperação ambiental. Também de forma prática foi exposto o funcionamento e ações do Comitê da bacia hidrográfica do Rio Ipojuca.

2.3.1 Educação Ambiental

A Educação Ambiental passou ser ponto de partida na tentativa de resoluções de várias batalhas, na busca soluções de questões relevantes envolvendo os recursos hídricos. A Constituição Federal de 1988, no Art. 225 §1º inciso VI, reza que a *Educação Ambiental*, deverá ser promovida em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

Em relação às políticas públicas e iniciativas do Ministério da Educação voltadas à Educação Ambiental, destaca-se:

- Parâmetros Curriculares Nacionais, elaborados em 1997, que incluem, entre as dimensões transversais, o meio ambiente;
- Parâmetros em Ação-Meio Ambiente na Escola e o Programa de Formação Continuada de Professores, implementado em 1999;
- A inclusão da Educação Ambiental no Censo Escolar, em 2001;
- A realização da I e II Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo Meio Ambiente, desenvolvidas em 2003 e 2006 pelo Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental; e
- A formação continuada de professores em Educação Ambiental, no âmbito do programa denominado “Vamos Cuidar do Brasil com as Escola (MEC)”.

Vista como uma das mais completas Leis já lançadas no campo da Educação. Robusta pelos seus princípios fundamentais, observados logo nos dois primeiros capítulos a semântica do que reza a lei: “Art. 1º - “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Art. “2o- A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”. Tomando a Educação Ambiental como base legal partir da criação da Política Nacional de Educação Ambiental, instituída pela Lei nº 9.795 de 1999, várias são as interpretações atribuídas a Educação Ambiental. No artigo da referida lei, disse que:

Entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, p. 1).

Pouco antes, em comum acordo, a partir de uma visão comum entre várias nações reunidas na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi na Geórgia/EUA, foi dito que:

Educação Ambiental é um processo de reconhecimento de valores e clarificações de conceitos, objetivando o desenvolvimento das habilidades e modificando as atitudes em relação ao meio, para atender e apreciar as interrelações entre os seres humanos, suas culturas e seus meios biofísicos. A educação ambiental também está relacionada com a prática das tomadas de decisões e a ética que conduzem para melhora da qualidade de vida (SATO, 2002, p. 23-24).

Já as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), para a educação ambiental, no Artigo 2º, reza que:

A Educação Ambiental é uma dimensão da educação, é atividade intencional da prática social, que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, visando potencializar essa atividade humana com a finalidade de torná-la plena de prática e de ética ambiental (BRASIL, 1996, p. 1).

Enquanto isso, Loureiro (2004), traz o pedagogismo como um dos elementos capazes de identificar a capacidade de interpretar as bases do ambiente.

Educação ambiental é uma perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que têm no “ambiente” e na “natureza” categorias centrais e identitárias. Neste posicionamento, a adjetivação “ambiental” se justifica tão somente à medida que

serve para destacar dimensões “esquecidas” historicamente pelo fazer educativo, no que se refere ao entendimento da vida e da natureza, e para revelar ou denunciar as dicotomias da modernidade capitalista e do paradigma analítico-linear, não-dialético, que separa: atividade econômica, ou outra, da totalidade social; sociedade e natureza; mente e corpo; matéria e espírito, razão e emoção etc. (LOUREIRO, 2004, p. 34).

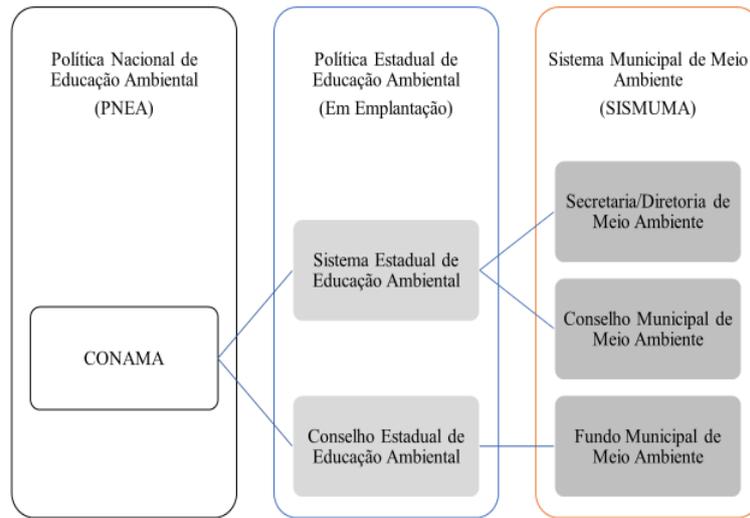
Nos mais diversos conceitos voltados para a Educação Ambiental, o processo de construção da coletividade, valores sociais, e integração com o meio ambiente, são indispensáveis para que as práticas sejam efetivas. Nota-se, portanto, que a Educação Ambiental deve ser inserida mais do que uma atividade Interdisciplinar nas instituições de ensino, é algum que deve estar implícito no cotidiano, nas dinâmicas escolares, no convívio social, nas relações das comunidades povos, no convívio com a sociedade. Trazendo a discussão para a realidade dos municípios, o debate toma corpo na medida em que é dado ou não a importância devida ao tema.

Em linhas gerais, do ponto de vista normativo, o município é a denominação geopolítica do espaço, onde nele está inserida a população e sobre o qual, todas as ações podem e devem ser trabalhadas. O município é onde se constrói a possibilidade de discutir e trabalhar de forma homogênea os desafios e buscar os caminhos para se colocar em prática os princípios e objetivos da Política de Educação Ambiental.

Nos municípios, a implantação de um Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUMA), prevê o arranjo institucional e administrativo responsável pela gestão ambiental. O município deve dispor de vários instrumentos que integrem e articule-se para subsidiar o sistema de gestão ambiental, são eles: educação ambiental, geração de informações, participação popular, legislação local, execução de projetos, fiscalização, monitoramento da qualidade ambiental, isso tudo apoiado através dos devidos recursos financeiros.

No campo das políticas, a Educação Ambiental percorre alguns meandros legais para que se efetive como uma prática. Planejada para ser um tema transversal, a Educação Ambiental, é ainda um desafio teórico e prático no cumprimento de seu papel. Como na maioria das políticas públicas, essa, tem gerado grandes debates quanto a pedagogia adotada e os resultados obtidos. A Figura 3, traz em resumo um pouco do sistema da política de educação ambiental e percurso que ela faz para cumprir seu papel.

Figura 3- Sistema da educação ambiental



Fonte: O autor (2018) adaptado de USP Direito São Francisco (2017).

Há algumas linhas de pensamento que defendem a Educação Ambiental no formato que foi incluída no currículo, não como uma disciplina da grade obrigatória, e sim, um tema interdisciplinar, transversal, não tem atendido seu papel funcional. O debate tem se arrastado entre os prós e contra o modelo atual de aplicação da educação ambiental (SANTOS; SANTOS, 2016).

Outra corrente a respeito não só a temas ligados à Educação Ambiental, mais a assuntos ligados ao Meio Ambiente de modo geral, está no Poder Executivo. É quase um consenso, ou pelo menos é isso deixa-se perceber, que há uma percepção por parte dos administradores municipais, de que a Educação Ambiental, seus instrumentos, ou outros assuntos relacionados ao meio ambiente, são irrelevantes, irrisório, ou a eles, não é dedicado a atenção que o tema necessita (BRASIL, 2004). Isso, muitas vezes leva crê que, existem dois desafios básicos a serem enfrentados:

- Um seria a pouca difusão que ainda paira sobre a Educação Ambiental, suas diretrizes, seus princípios, objetivos e, sobretudo, seus resultados a curto médio e longo prazo;
- O outro seria a concepção quase unanime de que questões ligadas ao meio ambiente, e a educação ambiental, não são assuntos politicamente interessantes para discutir com a população ou para continuação de preitos eleitorais.

As Metodologias Participativas de Recuperação Ambiental, como próprio nome sugere, passa pela troca de aprendizado e valorização do diálogo como ferramenta transformadora.

Reunir, incentivar e colocar em discussão os temas propostos, é o papel do mediador (educador). Buscar a participação social através do estímulo e da provocação dos temas que são

mais relevantes para a comunidade, são métodos importantes de participação (REIS JÚNIOR, 2003).

Trazer temas para a discussão e o debate como:

- Preservação Ambiental
- O que são nascentes?
- Água, como um Bem para a Vida
- Usos da Água na região
- Brejos de Altitude
- Conflitos pelos usos da Água
- A boa vizinhança
- Legislação Ambiental
- Agroflorestal e Agroecologia

Esses temas são fundamentais para otimizar o aprendizado e estimular o conhecimento e a importância da educação ambiental, através da regionalização do aprendizado. Antes de capacitar o aluno sobre assuntos referentes ao meio ambiente de ordem mundial, é preciso situá-los no contexto regional, mostrando a importância da preservação no local onde estão inseridos. Eles têm o poder de situar a comunidade e colocá-los inseridos no processo de convivência com o outro, no exercício da democracia, em busca do crescimento e fortalecimento em quanto comunidade. Trabalhar ferramentas participativas como: o cooperativismo e o associativismo, como instrumentos de inserção da comunidade e melhoramento.

Incorporar novos métodos e tecnologias, através de intercâmbios e de novas possibilidades, buscando alternativas de produção agrícola mais saudável e menos danosa ao meio ambiente como: a agroecologia e a agroflorestal, também devem fazer parte de metodologias participativa de recuperação ambiental. Pois, essas novas modalidades, possibilitam uma estabilidade e recuperação do ambiente a curto e médio prazo, além da interação e troca de experiências de comunidades.

2.3.2 Percepção Ambiental

Com origem no latim, a percepção “*perception*”, é termo entendido no dicionário português como sendo sinônimos de sensação, intuição, imagem, ato de perceber, faculdade de reconhecimento independente dos sentidos, combinação dos sentidos no reconhecimento de um objeto. Trazido por Oliveira e Corona (2008), a Percepção Ambiental, desdém da vivência humana no ambiente do qual está inserido, essa percepção é também orientada pela atribuição de valores, cultural, social, esses contribuem e dá sentido a percepção Ambiental. Isso, segundo o autor, fundamenta o entendimento de que a vivência humana e seu entorno são orientadas por essa percepção.

Já Pacheco e Silva, (2007) *apud* Cunha (2009), diz que, trata-se muito mais do que um simples contemplar, é a vivencia propriamente dita, é a conservação, o entendimento e a interação num processo contínuo do homem com o ambiente e vice-versa.

A percepção ambiental é hoje, um tema recorrente que colabora para a consciência e prática de ações individuais e coletivas, desse modo, o estudo da percepção ambiental e de tal relevância que se possa compreender melhor as interrelações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, suas satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas (CUNHA, 2009, p. 68).

A percepção ambiental em algum momento lembra um dito popular muito difundido, “o homem é fruto do meio”. Embora ela não seja concomitantemente com as respostas apresentadas, por esse *homem*, que está intrinsecamente ligado a esse *meio*, pois nem sempre, a percepção do meio ambiente gera efetivamente um retorno positivo, ou faz refletir sobre todos os elementos que estão envolvidos à sua volta.

No entanto, nota-se que a percepção ambiental é mais sensível quando o homem ou a população sofre de alguma forma interferência externa, quando a população desperta para um interesse alheio, manifesta-se nela um olhar e um comportamento de protecionismo quase que natural. Essas manifestações de olhar e comportamento (percepção ambiental) são ainda mais aguçadas quando giram em torno de interesse financeiro.

Embora seja fundamental para o entendimento dos estudos dirigidos na área de ciências da natureza, e essencial para formatação de planos mais aprofundados, a Percepção Ambiental ainda é um tema pouco explorado e difundido teoricamente. A Educação no campo é ainda um desafio, não só de alcance, mas de resultados. A “pobreza teórico-metodológica” é apontada por Marin (2008) como fator contundente no pouco explorado campo da percepção ambiental como na própria educação.

2.3.3 Recuperação Ambiental

No contexto geral da Pesquisa Educação Ambiental como Ferramenta na Preservação dos Recursos Hídricos, intrinsecamente seus resultados devem estar ligados à Recuperação Ambiental. Pois, é a partir da mitigação ou recuperação ambiental que a EA entra como um fator de equilíbrio. Dentro desse contexto, e tratando-se da recuperação ambiental, a Política Nacional do Meio Ambiente, traz no seu Artigo 2º, que: “tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981, p. 2).

A recuperação ambiental envolve diversos aspectos que são considerados importantes para que se alcance resultados satisfatórios, entre eles estão:

- A qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneas, para que possa atender a população. Que assim, garanta as mínimas condições de uso, sem comprometer a saúde dos consumidores;
- As emissões atmosféricas devem ser controladas para manter a qualidade do ar; acordos devem ser firmados e respeitados para manutenção das intenções assinadas;
- O olhar sobre o uso e ocupação do solo; bem como, a manutenção da fauna e flora. A resolução de conflitos deve fazer parte de uma agenda permanente de negociação, com propósito de discutir e resolver problemas.

Para Reis citado por Almeida (2016), a recuperação ambiental passa pela promoção e a sucessão de todos os elementos (solo, microflora, flora e fauna), tornando a área com maior capacidade de *resiliência*. Assim sendo:

Pesquisas de recuperação de áreas degradadas, é necessário pensar globalmente em termos do ecossistema a ser recuperado, sua estrutura natural e necessidade de reestruturação física (baseado nos conhecimentos obtidos nos diagnósticos) e conhecimento da sucessão, visando acelerar a recomposição de vegetação natural da área... recuperar a floresta o mais próximo possível do original, o que obteremos somente através do conhecimento dos vários compartimentos e suas inter e intrarrelações. (ALMEIDA, 2016. p.3)

A princípio, tratar de Recuperação Ambiental, implica em conhecer a origem do problema estabelecido, ou seja, a “Degradação Ambiental”. Para isso a Lei nº 6.938/81, que trata da Política

Nacional do Meio Ambiente (PNMA), no inciso II e III respectivamente, do Artigo 3º, relata de forma sucinta que Degradação Ambiental, como sendo:

[...]

II - Degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;

c) afetem desfavoravelmente a biota;

d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;

e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981, p. 2).

A PNMA faz-se entender, portanto, que a degradação ambiental é uma “adversidade” sofrida pelo meio ambiente, de ordem desfavorável aos elementos bióticos e abióticos. Nesta perspectiva, é no meio rural que tem sofrido significativos impactos ambientais de ordem negativa.

Atualmente a degradação ambiental está fortemente ligada a fatores de uso e ocupação do solo, uma vez que as formas de ocupação e manejo ocasionam o tipo e o grau de impacto, o qual atinge de maneira diferente o ambiente, seja o solo, o ar ou a água.

Nesse contexto, estudos relacionados à degradação ambiental, bem como, a recuperação ambiental em bacias hidrográficas, são de vital importância para o entendimento de aspectos da relação sociedade-natureza. Tal análise constitui-se num instrumento, que pode fornecer subsídios para um planejamento que tenha por meta a qualidade de vida e a sustentabilidade ambiental, por exemplo. “Nas bacias hidrográficas é possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e suas consequências sobre o equilíbrio hidrológico, geomorfológico, pedológico e vegetacional” (BOTELHO; SILVA, 2004, p. 155).

O meio rural tem sofrido impactos irreversíveis, sob tudo, com o advento da mecanização agrícola. A sustentabilidade do desenvolvimento rural depende da disponibilidade hídrica e da conservação ambiental (BRASIL, 2006). A consequência da forte degradação imposta ao meio ambiente nas Bacias Hidrográficas tem reflexos fora dos seus limites topográficos. A resposta da natureza com erosões, enchentes, secas prolongadas, contaminação do solo e do lençol freático, tem sido alguns dos danos sofridos, inclusive fora das áreas de abrangências.

Faz-se necessário aqui, apresentar estes conceitos: Preservação e Conservação, como sendo conceitos que embora se assemelhem nos propósitos, seus objetivos específicos são distintos. Para Araguaia (2011), o Preservacionismo bem como, o Conservacionismo, foi correntes ideológicas que surgiram na América do Norte no final do século XIX. Basicamente movimentos criados para enfrentar ou até mesmo barrar o desenvolvimento que surgira, na época. Essas

correntes de pensamentos, embora tenha em comum a manutenção dos recursos naturais, em determinado momento eles tomam rumo diferentes, sobre como cuidar do meio ambiente.

A PNMA de 1981 traz nos seus objetivos a Conservação do meio ambiente, como sendo elemento essencial na proteção e manutenção dos recursos naturais. Visando assim, a utilização de forma racional e equilibrada dos recursos. Essa corrente tem o propósito de conviver de forma harmoniosa com a natureza, fazendo uso da mesma, como forma de sobrevivência sem impactos significativos. Enquanto que a corrente do Preservacionismo, tende estabelecer uma relação unilateral com o meio ambiente e seus recursos. De forma, a não interagir de forma alguma, buscando a manutenção dos recursos naturais intocáveis.

As formas, técnicas e metodologias, para qualquer tipo de recuperação, ligadas aos recursos do meio ambiente, demandam um esforço de agentes e atores dos mais diversos campos e propósitos. A interdisciplinaridade é item obrigatório em qualquer demanda de propositiva de mudança de comportamento, que resulte principalmente em quebra de paradigma. Acerca dessa participação, que de certa forma integra, as estruturas, objetos e valores que transformam (ZANIRATO citado por RIBEIRO, 2009), insere inclusive aspectos, culturais, sociais, materiais e imateriais, no intuito de alcançar resultados positivos. A inserção da sociedade é narrada por Jacobi (2009, p. 35), como sendo, “um desafio pela conquista de espaços para adquirir mais participação social, Jacobi, ainda ressalta que, essa participação social, é um dos aspectos mais desafiadores para a análise sobre os alcances da democracia”.

Algumas metodologias fazem parte do ensinamento e aprendizado, para a preservação/conservação dos recursos hídricos nos brejos de altitudes, inseridos em regiões Semiáridas:

- Conhecer para preservar - é preciso que o cidadão conheça os elementos naturais que compõem o seu ambiente. Através do conhecimento, o homem é capaz de valorizar suficientemente os recursos naturais que fazem parte do seu ambiente, e que muitas vezes não é por ele observado no cotidiano;
- Uso de tecnologias alternativas - novas oportunidades para experimentar técnicas reconhecidamente exitosas. Demonstrar os resultados do uso de outras técnicas de baixíssimo impacto ao meio ambiente;
- Integração com a escola - é na comunidade escolar que acontece grande parte das transformações que se deseja;
- Intercâmbio de Conhecimento - uso de experiências de sucesso em outras regiões com características semelhantes. Onde a própria comunidade é protagonista de transformação, servindo instrumento motivador de transformação;

- Ações locais de mobilização - interação com a comunidade, com ações simples, porém representativas. Com aulas de educação ambiental informal.
- Preservação do patrimônio natural - mostrar a importância da manutenção da vegetação natural, na manutenção e aumento dos recursos hídricos;
- Aprender com os erros - educar através de exemplos maus sucedidos de outras experiências. Evidenciar os danos ambientais causados por ações mal planejadas e mal executadas;
- Atendimento à legislação - conhecer os marcos legais e as restrições que a legislação determina, bem como, os benefícios que ampara aos que seguem as recomendações estabelecidas.

A mudança de comportamento e de atitude é analisada por Ferreira (2013) como: uma necessidade urgente, de pensamento, comportamento, mas, sobretudo, atitude em relação dos nossos atos, em relação ao meio ambiente em que vivemos.

A Educação Ambiental Emancipadora como base que:

- Fundamenta-se no método da Compreensão Crítica de Paulo Freire, que busca auxiliar pessoas a serem mais críticas, criativas, ativas nos processos de construção e decisão para a melhoria de sua qualidade de vida;
- Tem como propósito a promoção de desenvolvimento da autonomia de pessoas, grupos e instituições e da cidadania entrelaçando saber local e conhecimento técnico;
- Apropriação do saber e conhecimento para atuar na sociedade. O fortalecimento do conhecimento através da integração.

Neste sentido, Sobral (2013), afirmou que somente fomentando a participação comunitária de forma articulada e consciente, com programas de educação ambiental bem elaborado e executado atingirão seus objetivos. Para o autor:

Deve prover os conhecimentos necessários à compreensão do seu ambiente, de modo a suscitar uma consciência social que possa gerar atitudes capazes de afetar comportamentos e promover o entendimento das relações do cidadão com a cidade, enfatizando como ele afeta e é afetado pelo sistema urbano, regional e mundial, indo além do estudo dos sintomas ambientais, explorando as raízes da causa da degradação ambiental (SOBRAL, 2013. p. 16).

Ainda com base na proposta metodológica de transformação através da inserção participativa, Bordenave, apresentado por Sotero (2013), diz que existem três dimensões de participação:

- A primeira é fazer parte, tomar parte e ter parte. Onde a primeira é constituída de forma passiva de participação (no qual, o indivíduo apenas integra a realidade).

- A segunda parte é a forma ativa de participação (aqui o indivíduo interage sobre a realidade).
- A última, no ter parte, o indivíduo se apodera do processo através da lealdade e responsabilidade, não abandona as ideais, pois ele próprio é parte de um todo. Solidificando assim luta, mesmo contra as adversidades.

A educação ambiental, mesmo forjada nas bases legais, e revestida das necessidades instrucionais que a cercam, precisa de ferramentas e técnicas mobilizadoras e comunicativa, buscando atender os arranjos e peculiaridades locais, através de ferramentas que possam alcançar os processos educativos, na busca de solução cada vez mais a partir do local para o global. Há ainda, grande necessidade interrelações entre os temas, os danos e suas reais consequências, não só no campo ambiental, como, cultural, social e econômico.

2.3.4 O Comitê da bacia hidrográfica do rio Ipojuca

Criado em 24 de setembro de 2002, e composto por vinte e cinco municípios. O comitê possui em seu quadro, trinta representantes tripartite, Poder Público, Sociedade Civil e Usuários, como reza a legislação. Com uma atuação expressivamente reconhecida, o COBH-Ipojuca, tem se efetivado de forma positiva no cumprimento do seu papel, enquanto parlamento de discussão nos assuntos que diz respeito aos recursos hídricos no Estado de Pernambuco. Com papel de destaque nas discussões, mediação e contribuição na elaboração, entre os anos de 2010 e 2012, do Plano Hidroambiental do Rio Ipojuca (PHA), projeto do Governo do Estado de Pernambuco em parceria com Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

Posteriormente, o comitê teve papel decisivo para o acordo e parceria para elaboração do Plano de Saneamento Ambiental do Rio Ipojuca (PSA-Ipojuca). O PSA orçado em \$330.000.000,00, (trezentos e trinta milhões de dólares), dos quais, duzentos milhões sendo do BID, e o restante cento e trinta e três milhões como contrapartida do governo do Estado. Esse plano tem metas audaciosas, entre os objetivos, estão: O melhoramento da infraestrutura do saneamento básico e a sustentabilidade ambiental e social. Com obras estruturadoras e recuperação de planos e projetos de esgotamento sanitário, bem como, na área ambiental com a criação de parques urbanos “janelas para o rio” e unidades de conservação.

Atualmente com a implantação e execução do PSA, em vários municípios da bacia do Ipojuca, bem como, com as obras de Transposição do Rio São Francisco, no trecho da Adutora do Agreste (trecho inserido na Bacia do Ipojuca), o comitê, tem sido assíduo participante, com criação

de câmaras técnicas para acompanhamento dos projetos e visitas as obras, e ainda nas decisões e deliberações que demandam os projetos.

Com duas reuniões ordinárias anualmente, e outras extraordinárias, por conta das demandas atuais, ou quando necessário. O comitê tem participado simultaneamente de diversas e importantes ações que tem sido desenvolvida, não só nos limites de sua bacia hidrográfica.

São ações que estão execução e fazem parte da pauta de discussão do comitê:

- Câmara técnica para acompanhamento das obras do PSA-Ipojuca;
- Câmara técnica para acompanhamento das obras da Adução do Agreste;
- A implantação da Proposta de Enquadramento das Águas do Rio Ipojuca;
- O plano de estudo sobre Cobrança pela água da bacia;
- O Plano Enquadramento dos corpos hídricos do Ipojuca;
- Estudo sobre o plano dos lançamentos de efluentes;
- Projeto piloto do Programa Produtor de Água, na bacia do Rio Bitury; afluente do Ipojuca;
- Relatórios sobre Propostas de Alocação de Água, em mananciais conflituosos, como o reservatório de Piaca, em Belo Jardim.

Seguramente um dos mais atuantes entre os sete comitês do Estado de Pernambuco. Inclusive tem seu atual presidente da gestão (2015-2018), Edson Piaba, como Coordenador da Federação Estadual dos Comitês de Bacias Hidrográficas (FECOBH), representando os comitês em eventos a nível nacional. Embora com histórico muito atuante, os comitês passam por problemas de gestão em relação aos recursos financeiros, exceto o Comitê Nacional do Rio São Francisco, que tem arrecadação própria por conta da cobrança pelo uso da água. Esse é um dos poucos comitês no Brasil que instituiu políticas sobre cobrança pelo uso da água. Somente no ano de 2017, através de um convênio firmado entre a ANA e os Estados foi deliberado como ajuda para custear as despesas dos comitês o valor de até R\$ 50.000,00 (cinquenta mil), para até sete comitês por Estado, quem administra esse dinheiro são as agências estaduais, em Pernambuco está sob a responsabilidade da APAC. É um recurso que não pode ser contingenciado e direcionada somente para os comitês. No entanto, para que esse recurso possa chegar ao comitê, esse por sua vez precisa, precisa cumprir algumas metas que são fundamentais para o seu funcionamento.

São exemplos de metas a serem cumpridas pelos comitês:

- Reunião Ordinária e Extraordinária com quórum;
- Estatuto e Regimento em atualizado;
- Planos de bacias atualizados;

- Capacitação de Membros;
- Plano de comunicação eficiente e eficaz;
- Instrumentos, como, Cobrança, Enquadramento.

Mesmo com deliberação e atendendo às exigências legais, os comitês encontram muitas dificuldades de acesso e uso desse recurso. O comitê do Ipojuca, mesmo cumprido todos os requisitos necessários para ter acesso ao recurso, passados cinco meses do ano de 2018, não teve acesso ao primeiro recurso que lhe fora disponibilizado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A partir da pesquisa foi possível definir o modelo que mais se adequasse à metodologia, que na primeira etapa contempla a área de estudo e caracterização e no segundo momento o procedimento metodológico respeitando as peculiaridades e o rito que a pesquisa exigiu.

3.1 ÁREA OBJETO DE ESTUDO

Os critérios usados para escolha da área, deu-se a partir de experiências e observações previamente realizadas.

- O Semiárido é reconhecido como uma terra hostil, aos que não estão habituados com suas condições climáticas. Transformar essa percepção e melhorar a própria condição de sustentabilidade, é um dever dos que se propõe viver aqui e fazer dessa parte do Brasil um lugar melhor.
- O avanço do modelo de consumo, aliado à baixa oferta de recurso natural, tem provocado em algumas áreas do semiárido, um esgotamento quase que total de sua capacidade de resiliência. As áreas úmidas em regiões secas, como também são conhecidas os Brejos de Altitudes, têm sido reflexo de resistência e de oferta de recursos hídricos para as populações ao longo dos tempos.
- Comumente encontradas nos brejos de altitudes, as nascentes, são elementos fundamentais no processo de oferta d'água nessas regiões. Preservá-las, é imprescindível na busca pela melhora na quantidade e qualidade da água dessas áreas.
- Fortalecer as bases locais é passo fundamental para a emancipação das populações. Alia-se a esses componentes, o empoderamento social, através da sensibilização advinda do conhecimento.
- Interligar os interesses de base com as demandas ambientais fortalece os elos de resistência das comunidades difusas, e aumenta o interesse pela defesa dos recursos naturais.
- Vistas como elementos fundamentais na luta contra os estresses hídricos, as microbacias hidrográficas, que tem certa capacidade em ofertar água de boa

qualidade em regiões de escassez, têm incessantemente sido alvo de fortes pressões antrópicas.

- A escolha da Microbacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, como objeto de pesquisa, deu-se, por percepção à necessidade de ações interventivas, a fim de mitigar, restaura e/ou reverter as fortes ações antrópicas, por ela sofrida.

3.1.1 Caracterização

Para entender a dimensão do objeto de estudo, faz-se necessário entender o contexto no qual a região da microbacia do Rio Maniçoba está inserida, bem como as peculiaridades que descrevem a pesquisa. Para caracterizar a pesquisa, a princípio será apresentada Bacia Hidrográfica, posteriormente de Brejos de Altitude.

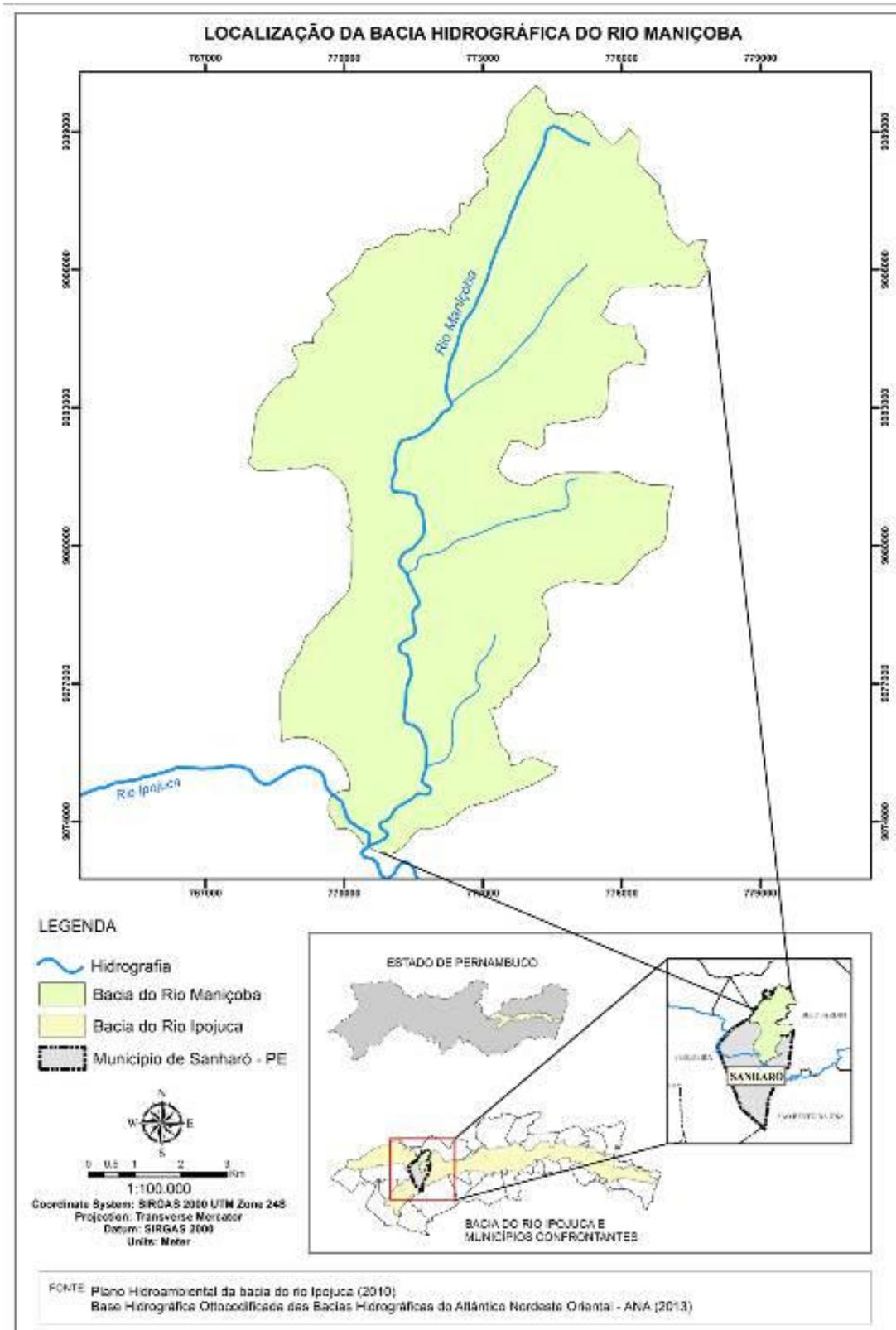
A Microbacia do Rio Maniçoba tem inserida nos limites, o Distrito de Jenipapo, que segundo dados da Secretaria de Municipal de Saúde, possui uma população aproximada de mais de 2.000 (dois mil) habitantes². Com a população difusa existente na área da Microbacia, essa população seguramente ultrapassa os 3.000 (três mil) habitantes. Embora existam três Escolas Municipais na área da Microbacia. Duas de ensino de infantil, com alunos da pré-escola a 5º ano, e outra de ensino infantil e básico, além de uma turma da modalidade de ensino para pessoas fora da faixa idade e escolaridade correspondente, Ensino de Jovens e Adultos (EJA) na sede do distrito.

A Microbacia do Rio Maniçoba está incluída na mesorregião de Bacia Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental, a Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, assim como outras doze grandes bacias hidrográficas, além de outros quinze grupos de pequenas bacias e a do arquipélago de Fernando de Noronha, formam o mapa hidrográfico do estado Pernambuco. Com aproximadamente 3.515.36 km² em extensão, sendo assim a décima em área de abrangência, a Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, possui sob seus domínios topográficos importantes Sub-Bacias tributárias. Entre elas, está a Sub-bacia do Rio Maniçoba. Localizada no alto-Ipojuca a microbacia do Rio Maniçoba (Figura 3). Configura-se como importante área contribuinte para o Rio Ipojuca.

Subdividida pela Agência Pernambucana de Água e Clima (APAC), em quatro Unidades de Análise (UA), (Figura 4). A Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca, tem um percurso de aproximadamente 322 km de extensão, inserida totalmente no Estado de Pernambuco, orientado na direção oeste-leste, possui seu regime fluvial intermitente em grande parte do seu percurso, com apenas 1/6 de trecho perene (FERREIRA, 2013).

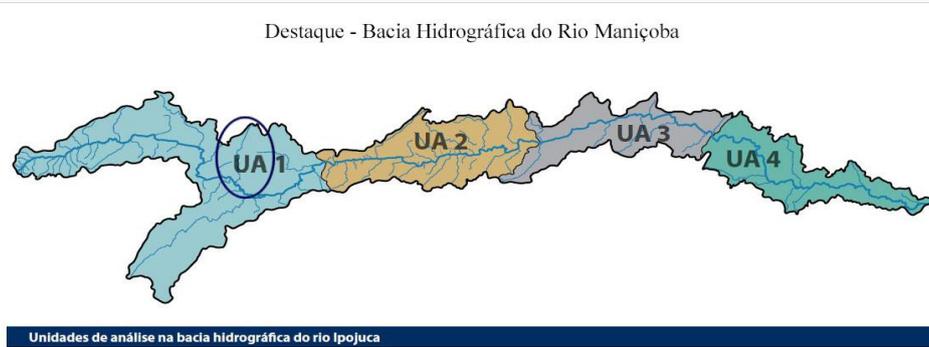
² Estimativa da população do distrito de Jenipapo. Dado fornecido pela Secretaria de Saúde Municipal–Sanharó/PE.

Figura 4 – Delimitação da Região do Semiárido Brasileiro - Recorte da Microbacia do Rio Maniçoba. Inserção no Território do município de Sanharó e na Área de Bacia do Rio Ipojuca



Fonte: Adaptado de Pernambuco (2010).

Figura 5 – Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca. Subdivisão em Unidade de Análise (UA). Em destaque, a área da microbacia do rio Maniçoba.



Fonte: Adaptado de APAC (2010).

Classificado como um rio de 2ª Ordem, o Rio Maniçoba é considerado importante contribuinte na oferta de recursos hídricos no município de Sanharó e região, com parte de sua área da Bacia inserida em região de Brejo de Altitude do Agreste Central de Pernambuco. Brejo de Altitude esse, que se estende desde a região nordeste do município de Sanharó passando pela região norte do município de Belo Jardim e abrangendo a região noroeste do município de Brejo da Madre Deus. O quadro 2, traz informações contidas no sistema Widroweb, da Agência Nacional de Águas, sobre alguns aspectos da bacia do Maniçoba.

Quadro 2 – Dados da microbacia do Rio Maniçoba

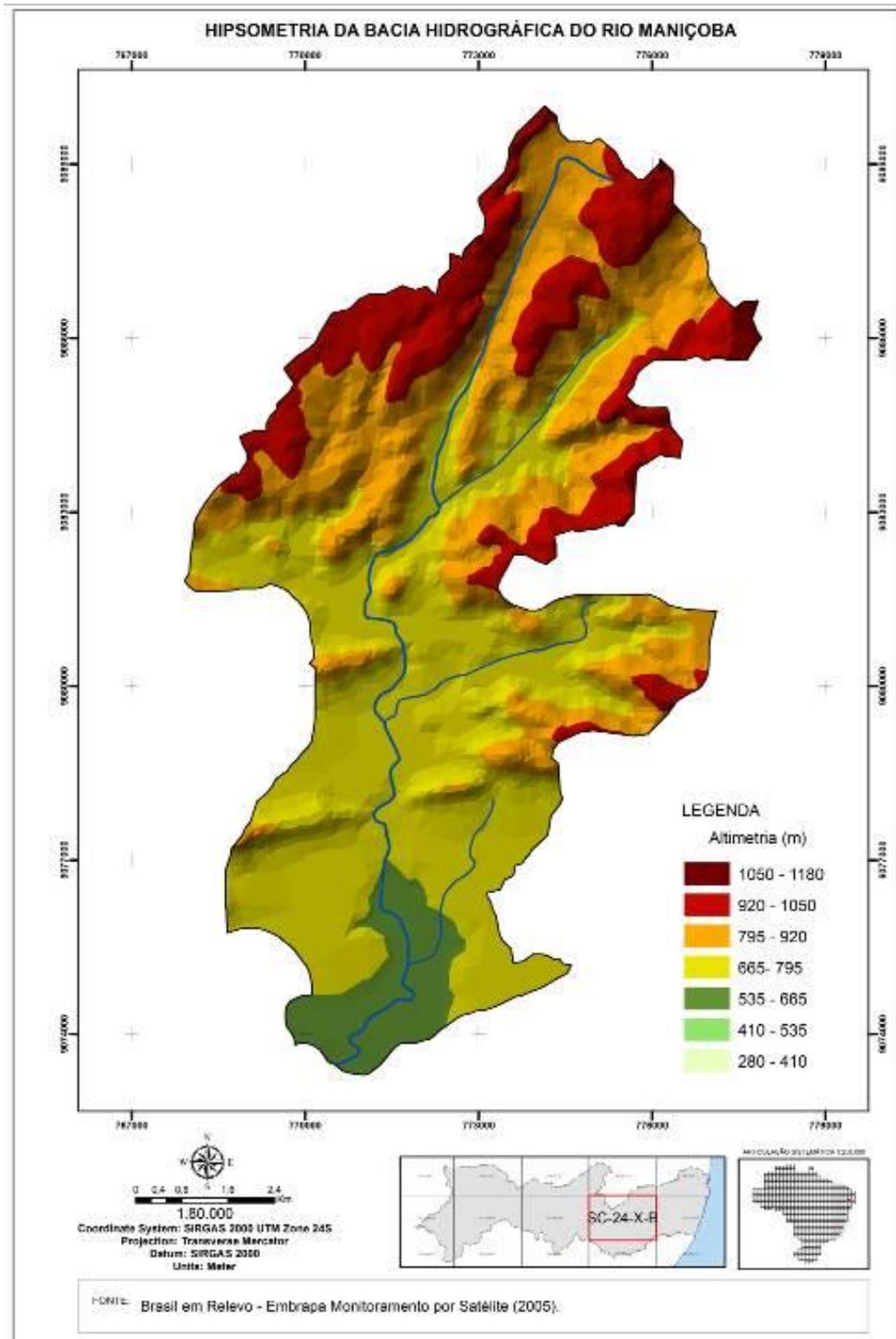
Informação da Bacia Hidrográfica do Rio Maniçoba	
Nome do Curso D'água	Microbacia Hidrográfica do Rio Maniçoba
Código Otto	7394921
Código do Curso D'água	739492
Distância do Oceano (km)	214,67
Cumprimento do Curso D'água (km)	17,95
Área a Montante (km²)	86,93

Fonte: Brasil (2005).

A microbacia do rio Maniçoba é responsável por abastecer três importantes mananciais, Sapato I e II, com capacidades 200 mil m³ e 577 mil m³, - Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), respectivamente. Além do “Açude Jenipapo”, com capacidade estimada em mais 200.000 m³. Esses mananciais são considerados suporte importante para o abastecimento do município de Sanharó.

Reconhecido como áreas geograficamente altas, os Brejos de Altitude se destacam pelas cotas elevadas onde se encontram maior parte de suas nascentes. Nesse caso todas as elas ficam com cota superior a 800 metros. Na Figura 06, fica evidente a hipsometria da região.

Figura 6 – Mapa Hipsômetro da Bacia do Rio Ipojuca



Fonte: Embrapa (2005).

A microbacia do Rio Maniçoba pela sua localização possui características da cobertura vegetal primitiva, como sendo, segundo a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM), as de Caatinga Hipoxerófila e Florestas Subcaducifólia. “A

Caatinga Hipoxerófila é mais densa em sua apresentação, com porte predominante arbustivo ou arbóreo- arbustivo, por dispor de totais pluviométricas mais elevadas e chuvas mais bem distribuídas, que nas regiões da caatinga hiperxerófila” (CASTRO, 2010. p. 6.).

Já a última, é definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, de Floresta Estacional Semidecidual (Floresta Tropical Subcaducifólia), como sendo:

O conceito ecológico desse tipo de florestas é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura vegetal. Na zona tropical, associasse à região marcada por secas hibernal e por intensas chuvas de verão; na zona subtropical, correlacionam-se a clima sem período seco, porém com inverno bastante frio (temperaturas médias mensais inferiores a 15°C), que determina repouso fisiológico e queda parcial da folhagem, (IBGE, 2012).

Essas definições representam com propriedade, que embora estejam inseridas na região semiárida do Brasil, as áreas de Brejos de Altitude, são realmente ilhas isoladas, de aspectos fisiográficos diferenciados da maioria das áreas do seu entorno. Parte dos dados levantados apresentados na caracterização da área da pesquisa (Anexo A), tem-se como referência, dados levantados a partir do Banco de Dados do Estado (BDE), uma espécie de Caderno dos Municípios do Estado de Pernambuco, nele contém informações previamente selecionadas, compiladas de outros órgãos oficiais e atualizadas, sobre economia, infraestrutura, social e território (AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE PERNAMBUCO, 2018).

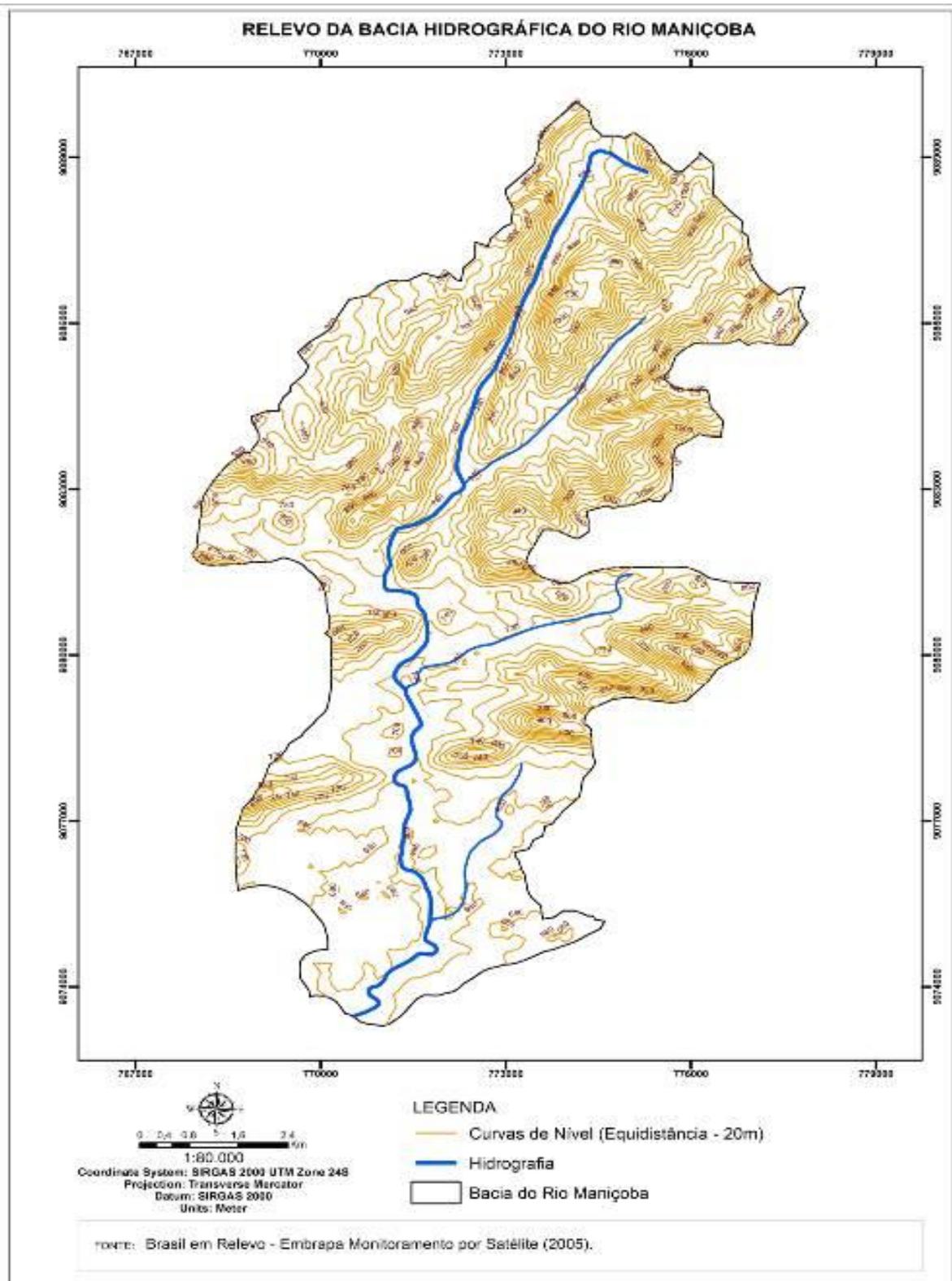
Por se tratar de uma microbacia hidrográfica, inserida no Município de Sanharó, os dados apresentados na tabela (Anexo A) da caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, serão baseados nos dados referentes em sua maior parte ao município, e alguns dados mais específicos do próprio Distrito de Jenipapo, o qual seu território está inserido totalmente na área da bacia. Estes dados foram produzidos pelo Instituto de Desenvolvimento de Pernambuco (IDP) (PERNAMBUCO, 1980).

O Agreste Central Pernambucano, possui feições geomorfológicas de Planalto bastante antigo e erodido, denominado Borborema, que abrange vários sistemas de dobramentos lineares que se separam por altos do embasamento, relacionados ou não falhas (PERNAMBUCO, 2018).

Já em relação ao Relevo, sua área é formada por um conjunto de pequenos e grandes maciços residuais, quase sempre descontínuos, relevados por obras de sucessivas degradações. Destacam-se também áreas elevadas denominadas Brejos.

Na Figura 7, fica evidente a caracterização do relevo da microbacia do rio Maniçoba. A descontinuidade excessiva do relevo, e as degradações sucessivas.

Figura 7 – Gradiente do Relevo da microbacia hidrográfica do rio Maniçoba



Fonte: Embrapa (2005).

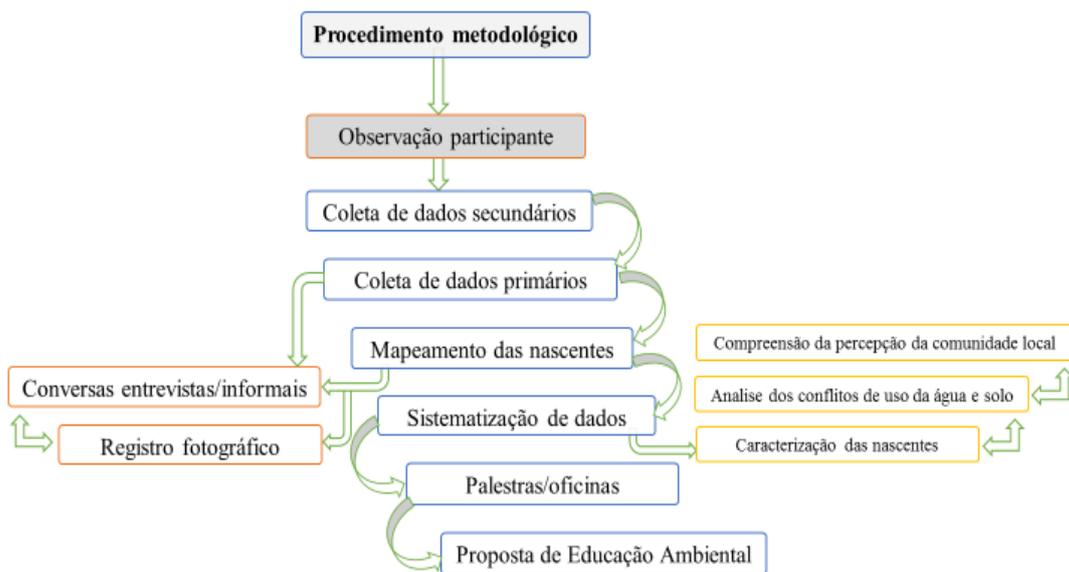
Caracterização das nascentes

A caracterização das nascentes levantadas teve como critério, parâmetros físicos estabelecidos por lei, delineado segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1989), que assegura uma área mínima de proteção permanente, no entorno das nascentes, e foi realizada conforme os elementos de avaliação (Quadro 1). O não atendimento a esses critérios legais, determinam, portanto, a condição das nascentes. Dessa forma, foram avaliadas, classificadas e caracterizadas as nascentes (Quadro 4), a partir dos critérios apresentados, com apresentação da definição do número do arquivo no GPS, local, proprietário, altitude, coordenadas, e da condição ambientais das nascentes.

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O procedimento metodológico deu-se a partir de uma sequência previamente estabelecida para atender o desenvolvimento do projeto de pesquisa e cronograma do programa do mestrado. A Figura 8, traz uma síntese do procedimento metodológico adotado para essa pesquisa, que estão relacionados com os dados primários.

Figura 8 – Síntese do procedimento metodológico



Fonte: O autor (2017).

Observação Participante

A metodologia para a elaboração de parte dessa pesquisa deu-se através da técnica da Observação Participante, ligada à coleta de dados primários (SERVA; JÚNIOR, 1995). Segundo Strand *et al* (2015), citado em Mónico (2017), a Observação Participante “é um método que nos permite aceder a situações e eventos comuns, sendo difícil de captar através de entrevistas ou através de instrumentos de autoavaliação”. Nessa mesma gênese, Brandão (1984) afirmou que os investigadores são imbuídos a compartilhar os papéis e costumes dos grupos observados, estando assim em posição favorável, pois caso fossem estranhos ao grupo, dificilmente conseguiriam captar estes olhares mais acurados. Não fugindo do contexto, e com um pouco mais de abrangência na sua abordagem, Correia (2009), assim descreve:

A Observação Participante é realizada em contato direto, frequente e prolongado do investigador, com os atores sociais, nos seus contextos culturais, sendo o próprio investigado instrumento de pesquisa. Requer a necessidade de eliminar deformações subjetivas para que possa haver a compreensão de factos e de interações entre os sujeitos em observação, no seu contexto. É por isso desejável que o investigado possa adquirir treino nas suas habilidades e capacidades para utilizar a técnica (CORREIA, 2009, p. 31).

Essa é uma técnica de coleta de dados primários, que não consiste em apenas ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar. Neste contexto pode-se considerar como elemento participante, tanto natural como artificial, uma vez que a observação foi feita em sua maior parte, com pertencimento do local/comunidade investigada, é a participação real do conhecimento na vida da comunidade, do grupo ou se uma situação determinada. Com ênfase nos aspectos da percepção ambiental (elementos da visão do cotidiano), no campo dos recursos hídricos, com um olhar sobre “origem, uso, destino”. “De forma Descritiva, ela traduz, os sujeitos, os diálogos, os locais, os eventos espaciais, as atividades, assim como os comportamentos” (MARTINS, 2013. p. 64).

Coleta de dados secundários

A revisão bibliográfica deu-se partir de levantamentos bibliográfico e documental, por meio de pesquisa e análise em diversas fontes bibliográficas, como: livros, artigos em periódicos científicos e eventos, *websites* dos órgãos investigados e outros meios, que serviram para encorpar as informações levantadas na pesquisa. A pesquisa documental, caracterizada por procurar dados primários junto a órgão que realizaram as observações (RAMPAZZO, 2005) foi realizada junto aos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente alvo da pesquisa, foram consultados documentos oficiais como relatórios e instruções normativas. Além disto, também foi realizado levantamento

junto ao Ministério Público de Pernambuco sobre denúncias de irregularidade no licenciamento ambiental municipal.

Coletas de dados primários

Para entender a dimensão do objeto de estudo, fez-se necessário entender o contexto no qual a região da bacia do Rio Maniçoba está inserida. Para tanto, foram realizadas doze visitas na área objeto de estudo, entre os meses de julho/17 e janeiro/18, no intuito de observar, ouvir, conversar, entrevistar o maior número de pessoas que estão inseridas na microbacia, a fim de conhecer as realidades de ângulos diferentes, identificando suas principais potencialidades e conflitos dos múltiplos usos dos recursos hídricos.

– Entrevistas/conversas informais

As “entrevistas/conversas informais” foram as que mais se adequaram a metodologia da pesquisa, pois, observou-se no início da pesquisa, que a “hostilidade” principalmente dos agricultores, a qualquer material de pesquisa formal, como: caderneta, pasta, apostilha, bloco de notas, prancheta ou outros objetos, que indicasse pesquisa, questionário, recenseamento, cadastramento, ou algum semelhante, eram rechaçados e recusados veementemente de imediato. A adoção do “diálogo informal” deu-se na sua maioria pela confiança recíproca entre pesquisador e pesquisado, como sugere o modelo de pesquisa por observação participante/semiestruturada adotado. Segundo Van Lier (1988), as conversas informais são de grande relevância para construção de conceitos e hipóteses relativas à temática estudada, por isso, as conversas informais/entrevistas foram a técnica mais viável de acesso à comunidade rural da bacia do rio Maniçoba, isso porque, a população da área se mostrou muito receosa por conta de experiências de abordagens anteriores, na sua maioria por entes públicos, com intuítos de fazer mal uso das informações coletadas da população.

Por isso, adotou-se a técnica da metodologia da observação participante, isso, para viabilizar o contato com: líderes comunitários, mateiros, fazendeiros, capatazes que trabalham nas fazendas, professores das escolas rurais, agricultores, técnicos agrícolas que prestam assistência na comunidade (técnico de extensão rural do IPA), proprietários de áreas de nascentes, moradores que residem na área urbana do Distrito, bem como, outras pessoas que fazem uso da área da pesquisa. Foram feitas por voltas de quinze (15), conversas/entrevistas informais, sendo o roteiro elaborado pelo autor deste trabalho, seguindo este onze perguntas sobre permanência na terra, percepção do

clima, presença ou não de nascentes nas terras, relevância e manutenção das nascentes, tipos de gastos com a água e intenção de participação da comunidade em projeto de educação ambiental voltado para recursos hídricos (apêndice).

O período das conversas/entrevistas foi durante os dois (02) períodos bem distintos, em relação a escassez das chuvas e o período chuvoso. Isso corresponde entre os meses de março de 2017 a março de 2018.

– Registros fotográficos

Nas visitas às áreas das nascentes, foram extensivamente feitas uso de equipamento fotográfico, tanto amador, através do celular (Motorola geração/3), como profissional, com uso de uma máquina fotográfica (*Nikon S5, com lente teleobjetiva*), ambos com uso de GPS Garmin MAP 64s (2017).

Mapeamento das nascentes e cursos d'água

Foram visitadas e analisadas *in loco*, um número de dezesseis nascentes perenes. Esse levantamento foi realizado junto aos Pipeiros, vendedores e revendedores de água, e fazendeiros que negociavam com água no período de escassez na região. A partir daí, adotou-se o critério de trabalhar nessa pesquisa, com as nascentes de “maiores vazões” (médias diárias). Além disso, “qualidade da água-bruta”, foi outro critério adotado para escolha, que embora, sem nenhuma análise laboratorial prévia, eram escolhidas pela população que consumia, como de boa qualidade.

O mapeamento das nascentes foi feito com uso do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Para o levantamento das nascentes, todas foram visitadas sendo com acompanhamento do mateiro e/ou proprietário da área, ou desacompanhado, porém com prévia autorização do responsável da área visitada.

Embora a região de Estudo possua mais de uma centena de nascentes, foram georreferenciadas e analisadas 16 (dezesseis). Isso, por conta da vazão representativa que essas nascentes significam para os habitantes das comunidades onde se encontram. Outro detalhe importante, por se tratar de uma região de Brejo de Altitude, todas elas ficam com cota de altitude acima dos 700 metros. Outro aspecto observado para o mapeamento das nascentes foi quanto a perenidade. A maioria das nascentes mapeadas e analisadas descritas na pesquisa é de regime perene.

Análise dos conflitos do uso da água e do solo

A análise dos conflitos do uso da água e do solo foi realizada por meio da sintetização das conversas, troca de diálogos, “desabafos e confidências”, entrevistas informais com diversos atores locais, sendo tabulados os dados secundários. Esse conteúdo deu suporte para a evidência de alguns conflitos, que se dão pelo indevido uso da água e ocupação do solo na microbacia do Maniçoba.

Compreensão da percepção da comunidade local

Utilizando metodologia semelhante para se chegar aos resultados dos conflitos do uso da água e do solo, pôde-se a partir de observações perceber de forma quase que espontânea, o que grande parte da população do Maniçoba pensa, percebe e como interage com o meio ambiente.

Ações de educação ambiental

As ações de educação ambiental como ferramenta para manutenção dos recursos hídricos foram refletidas para alcançar o maior público possíveis inserido na bacia. No entanto, o foco principal foi canalizar esforços para que a proposta de "Educação Ambiental como Ferramenta para Preservação dos Recursos Hídricos”, contemple a comunidade escolar e os proprietários das áreas de APPs e APAs, locais onde se encontram a maioria das nascentes da pesquisa.

Isso se deu durante as palestras, oficinas, bem como, em visitas de campo, com apresentação de técnica simples e práticas de: manejo de solo; proteção de encostas; replantio da vegetação no entorno de nascentes; recomposição vegetação de áreas degradada; replantio e proteção das matas ciliares; mudança de hábito, bem como marcos legais com a apresentação dos aspectos mais relevantes da legislação, condizentes às áreas semelhantes, de nascentes e os Brejos de Altitudes.

Assim foram feitas duas palestras: uma na área rural, em 28 de junho de 2016, com alguns dos agricultores que moradores da área de estudo; e outra na principal escola da área rural do distrito, em 14 de maio de 2018,

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

4.1 MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DAS NASCENTES

A área mais a nordeste da Microbacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, possui mais de uma centena de nascentes. Elas são as responsáveis pela oferta d'água das comunidades, manutenção do nível dos três principais reservatórios da bacia: Açude de Jenipapo e Açude do Sapato I e II, e da oferta para aos pequenos médios produtores que fazem uso dos recursos hídricos na região.

Segundo no Novo Código Florestal Brasileiro, Lei Federal nº 12.651/2012, reza que os entornos das nascentes e olhos d'água são considerados Áreas de Proteção Permanente (APP) e para tanto, devem estar protegidas em sua totalidade. O não atendimento as conformidades legais, representa uma adversidade ao ambiente e por tanto, uma degradação (BRASIL, 1989).

No quadro 3, são observados elementos contidos no novo código florestal, para qualificar as nascentes a partir dos aspectos: *Critério, Situação e Condição* (BRASIL, 1989). E os resultados serão usados para classificar as condições ambientais das nascentes pesquisadas.

Quadro 3 – Elementos de avaliação das nascentes na microbacia do rio Maniçoba, bacia hidrográfica do rio Ipojuca mês/ano

Critério	Situação	Condição
Supressão total de vegetação	Desmatamento	<i>Degradada</i>
Resquícios de fogo, queimadas	Queimada	<i>Degradada</i>
Presença de Animais; sinais de fezes; pisoteio	Contaminação	<i>Degradada</i>
Sinais de alteração no entorno da nascente, por máquinas ou equipamento	Intervenção	<i>Degradada</i>
Supressão de parte da vegetação; vegetação em regeneração;	Alteração no ambiente	<i>Parcialmente preservada</i>
Vegetação preservada em perímetro menor que o estabelecido em lei	Alteração no ambiente	<i>Parcialmente preservada</i>
Presença de animais fora da borda da nascente, porém, dentro da APP estabelecida	Alteração no ambiente	<i>Parcialmente preservada</i>
Resquícios de fogo fora da borda da nascente, porém, dentro da APP estabelecida	Alteração no ambiente	<i>Parcialmente preservada</i>
Ausência de usos de máquinas e equipamento no entorno da nascente	Inalterado	<i>Preservada</i>
Ausência de animais no perímetro estabelecido em lei	Inalterado	<i>Preservada</i>
Ausência da ação do fogo no perímetro estabelecido em lei	Inalterado	<i>Preservada</i>
Preservação total da vegetação	Inalterado	<i>Preservada</i>

Fonte: Elaborado pelo autor (Adaptado do Novo código florestal).

A partir dos critérios estabelecidos para análise das condições ambientais das nascentes, foi possível aferir o quadro das condições ambientais das nascentes pesquisadas.

É relevante colocar que a condição degradada da nascente refere-se ao fato de que pelo menos um dos quadrantes a cobertura vegetal estava totalmente ausente. Enquanto que a área

parcialmente degradada possui um dano em menor proporção, e a área que se encontra preservada não possui danos ambientais nas nascentes (RESENDE *et al*, 2009).

Além do resultado das condições ambientais das nascentes no Quadro 4, é possível também observar informações como: número do arquivo no GPS, local, proprietário, altitude, coordenadas geográficas

Quadro 4 – Resultado das condições ambientais das nascentes

Número	Local	Proprietário	Altitude	Coordenadas	Condição
1- 959	Sítio Sapato	M. de S.	717	Lat. 8°18'6.58"S Lon. 36°30'2.42"O	Degradada
2- 960	Sítio Sapato	M. de S.	825	Lat. 8°17'45.29"S Lon. 36°30'4.10"O	Preservada
3- 961	Sítio Sapato	M. de S.	889	Lat. 8°17'40.97"S Lon. 36°30'2.21"O	Parcialmente preservada
4- 962	Sítio Sapato	M. de S.	880	Lat. 8°17'41.45"S Lon. 36°30'3.95"O	Preservada
5- 963	Sítio Sapato	M. de S.	880	Lat. 8°17'41.36"S Lon. 36°30'4.24"O	Parcialmente preservada
6- 964	Sítio Sapato	M. de S.	881	Lat. 8°17'41.15"S Lon. 36°30'4.49"O	Parcialmente preservada
7- 965	Sítio Sapato	R. F.	774	Lat. 8°18'5.34"S Lon.36°29'59.77"O	Degradada
8- 966	Sítio Sapato	R. F.	770	Lat. 8°18'5.85"S Lon. 6°29'59.99"O	Degradada
9- 967	Sítio Boa Esperança	R. F.	939	Lat. 8°17'7.69"S Lon. 36°30'3.10"O	Parcialmente degradada
10- 968	Sítio Boa Esperança	R. F.	982	Lat. 8°17'16.50"S Lon. 36°30'6.07"O	Parcialmente degradada
11- 969	Sítio Boa Esperança	R. F.	917	Lat. 8°16'34.82"S Lon.36°29'45.33"O	Preservada
12- 970	Sítio Balança	E. de T.	854	Lat.8°14'31.89"S Lon.36°29'26.73"O	Degradada
13- 971	Sítio Balança	N. F	967	Lat. 8°14'21.67"S Lon.36°29'36.27"O	Degradada
14- 1304	Sítio Boa Esperança	R. F.	863	Lat. 8°16'28.078"S Lon.36°29'28.707O	Parcialmente degradada
15- 1306	Sítio Boa Esperança	R. F.	888	Lat. 8°16'28.078" S Lon.36°29'45.35"O	Parcialmente degradada
16- 1307	Sítio Boa Esperança	Z. Z	965	Lat. 8°16'28.42 S Lon.36°29'42.104"O	Degradada

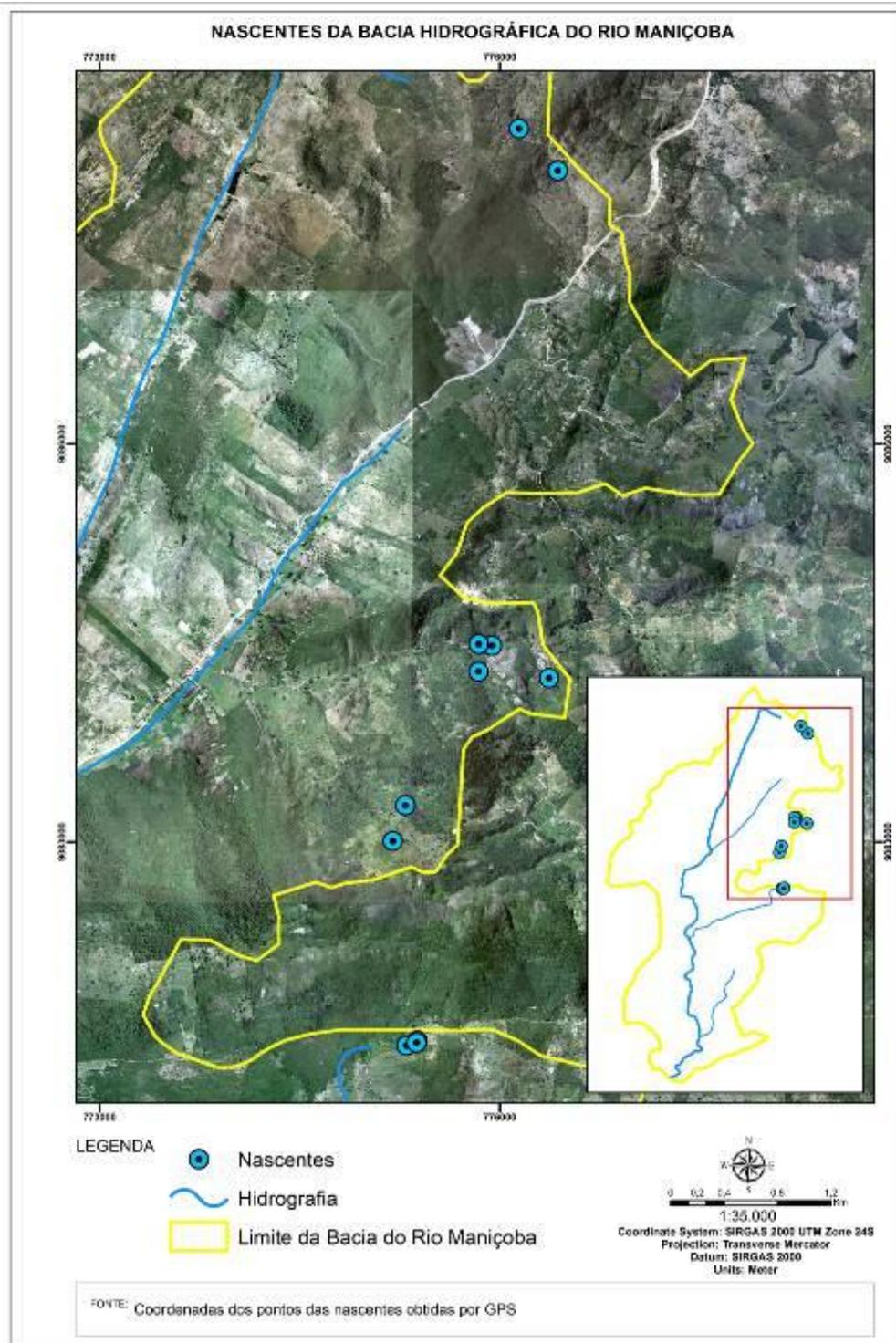
Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se aqui que das dezesseis áreas analisadas, apenas três encontravam-se preservadas, o que é de sobremodo preocupante, uma vez que o dobro dessa quantidade encontrava-se degradada, e as demais parcialmente degradadas, o que se subentende que uma atuação na área de educação ambiental na região é de grande valia a fim de sensibilizar aos moradores da região sobre a questão da importância da preservação dos recursos naturais presentes na área.

A microbacia do Maniçoba possui uma área aproximada 90 km², suas principais nascentes se concentram justamente na borda Leste do seu território. Essas são justamente a faixa de Brejo de

Altitude que está inserida na bacia. Na próxima figura (Figura 9) fica evidente a localização das principais nascentes do Rio Maniçoba.

Figura 9 - Nascentes do Rio Maniçoba



Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

4.2 CONFLITOS DE USOS DA ÁGUA E DO SOLO

Os Brejos de Altitudes por se tratar de disjunções de Mata Atlântica encravadas na região Semiárida são regiões que oferecem condições ambientais favoráveis à oferta de recursos naturais como fauna, flora e principalmente recursos os hídricos. A disputa por terra nessa região, mesmo que sejam pequenos lotes, são bastante acirradas, e muitas vezes geram disputas judiciais e problemas mais sérios entre membros da mesma família. Como conflitos de usos da água e do solo têm-se:

Desvio d'água

Desvio d'água com o uso de longas mangueiras espalhadas por várias trilhas e até mesmo dentro da mata. Em conversa com os moradores locais há relatos de que as mangueiras têm a finalidade de desviar a água desde a nascente, geralmente localizada no alto da serra, até o ponto de coleta na parte de baixo da serra, onde o *Pipeiro* (motorista que dirige o caminhão pipa), possa encostar o caminhão. Essa água é levada para ser vendida nas cidades mais próximas, como água mineral. De acordo com Amorim e Porto (2001), é muito comum o uso da retirada de água de mananciais para enchimento de carros-pipa. Na Figura 10, observam-se vários fios de mangueira muitas vezes escondidos por dentro da vegetação densa, desviando a água desde a nascente e prejudicando os moradores que ficam a jusante. Esse tipo de atividade tem gerado situações muito tensas entre alguns proprietários de terras na bacia do rio Maniçoba.

Figura 10 – Mangueiras espalhadas pela mata



Fonte: O Autor (2017).

Os proprietários das principais nascentes fazem um pequeno barramento na saída das nascentes, então coloca a mangueira para levar a água diretamente para o transporte. Grande

reclamação dos proprietários que estão à jusante nascente, é que “*se a água não fosse encanada, pelos donos das minas, passaria também por suas terras, e ele também podia usar, mais com o encanamento eles não tem direito nenhum de usar a água*”.³

Pisoteio e contaminação

Outro fator marcante, porém, bem comum constatado nas visitas *in loco*, é a presença de animais pastando e ao mesmo tempo matando a sede, em volta das nascentes. Os animais convivem livremente sem nenhuma restrição nas áreas das nascentes, se alimentando da vegetação que cresce abundantemente nos entornos. Como pode ser observado na Figura 11. Como resultado da presença dos animais tem-se a contaminação das águas usada principalmente para o consumo humano, por coliformes. De acordo com Andreolla e Gabreil Filho (2006), o pisoteio dos animais também é um dos fatores que causa a compactação do solo, causando também a falta de ar entre as camadas e consequentemente tornando esse solo com baixa fertilidade.

Figura 11 - Nascentes parcialmente degradadas, as manchas de vegetação remanescentes inferior ao que determina o Novo Código Florestal



Fonte: O Autor (2017).

Figura 12 –Animais no entorno das nascentes

³ Desabafo de um, dos muitos pequenos proprietários que tem propriedades a jusante, onde a água passaria naturalmente se não fosse interrompida pelos donos das nascentes (minas, olho d'água).



Fonte: O Autor (2017).

Evidenciou-se também o uso de grandes máquinas como retroescavadeiras para alargar o acesso à nascente, com intuito de aumentar a vazão da mesma, descaracterizando totalmente sua forma original e sua dinâmica de oferta d'água. Com essa intervenção alguns proprietários afirmam que tiveram redução na oferta d'água em muitas das suas nascentes. O que leva a concluir, que a ação de máquinas pesadas nessas nascentes, interfere diretamente no funcionamento dos veios (canais subterrâneos) d'água que alimentam a nascentes. A Figura 13 mostra o resultado do uso de máquinas nos locais das nascentes.

Figura 13 – Resultado do uso de máquinas na nascentes



Fonte: O Autor (2017).

Os conflitos são facilmente observados, sobre os mais diversos usos. A grande maioria dos proprietários de áreas de nascentes, não só exploram a água para a venda, como também, usam para a irrigação de culturas olerícolas.

Desmatamento

Observa-se o desmatamento, sinal claro de degradação, seja total, por se encontrar sem a presença de nenhuma vegetação remanescente no seu entorno, ou parcial, uma vez que apresenta algum fragmento vegetação remanescente (Figura 9), porém não atenda as medidas mínimas exigidas que sejam estabelecidas de 15 a 50 m, de raio, em nascentes e olho d'água perene, independentemente da topográfica, pelo Novo Código Florestal (BRASIL, 1989).

Queimadas

Queima da cobertura vegetal na borda das nascentes ou dentro do perímetro mínimo exigido de proteção são técnicas muitas vezes usadas para baratear e abreviar o preparo das terras para o cultivo de lavouras sazonais tem influência direta na qualidade do ambiente e nos recursos hídricos. A queimada é considerada uma das formas de degradação ambiental devastadora que existe, pois, essa técnica rude, primitiva e ainda muito praticada, extermina de forma imediata praticamente todas as formas de vida existentes no local, além da emitir do dióxido de carbono para atmosfera.

Segundo Artaxo *et al* (2005), as queimadas alteram profundamente as características da atmosfera e dos solos, devendo assim, serem evitadas.

Na Figura 15 pode-se observar a retirada e queimada a vegetação nativa, configurando aspectos importantes. O primeiro é desmatamento da vegetação nativa, com o uso de fogo e outras técnicas igualmente danosas, para que o solo possa ser preparado e receba os canteiros de hortaliças.

Agricultura

O outro é o uso da água para o cultivo das olerícolas sem técnicas de uso racional da água. Arelado a esse se inclui outro agravante no cultivo das olerícolas, é o uso de pesticidas (defensivos), sem nenhum controle, o que aumenta o risco de contaminação do lençol freático, do qual eles próprios são consumidores.

Segundo Ghini e Berttiol (2000), a cadeia alimentar pode ser contaminada pelos pesticidas, podendo ser danosamente modificada.

Figura 14 – Sinais de queimadas no entorno das nascentes



Fonte: O Autor (2017).

Figura 15 – Plantio de culturas olerícolas.



Fonte: O Autor (2017).

Dessa forma, constatou-se que na área de estudo, não são colocados em prática as observações Legais, sejam elas de ordem Federal, do Novo Código Florestal que contemplam as

APAs, APPs, etc. Sejam de ordem Estadual, com Leis que asseguram a proteção especificamente de áreas do entorno de nascentes e cursos.

Embora a região disponha de quantidade de água muito acima da média para a região. Ela não chega a todos os moradores de forma tratada. Parte da população, sobretudo, os mais carentes ainda fazem uso de baldes e outros acessórios, para atenderem suas necessidades mais básicas. Ainda são comuns os desafios de oferta d'água na Bacia do Rio Maniçoba. Grande parte da população faz uso de água bruta sem nenhuma forma de tratamento para consumo.

Na Figura 16, fica evidente o pouco cuidado com no trato com água que os moradores têm com a água usada para o consumo. Na imagem, uma mulher capta água próximo da nascente para uso, sem nenhum tratamento prévio.

Figura 16 - Mulher captando “Água Bruta”.



Fonte: O Autor (2017).

4.3 A COMUNIDADE E A PERCEPÇÃO DE MEIO AMBIENTE

Percebe-se que quando se trata das questões ligadas ao meio ambiente, bem como, sua a importância de sua preservação/conservação, nota-se que não são assuntos bem difundidos na comunidade, haja vista as práticas vivenciadas na região nesta pesquisa, como as queimadas, desviam de água para fins comerciais, uso de agrotóxicos na lavoura, dentre outras. É comum a constatação pelos moradores, a falta de percepção, interação e valorização dos recursos hídricos e do meio ambiente de um modo geral.

Observa-se que, embora alguns percebam que vivem em área diferenciada em relação ao clima, temperatura e oferta d'água, não possuem capacidade de percepção ou valoração da *abundância ambiental*, que eles têm em relação a outras regiões próximas.

Em conversas/informais, percebe-se que os agricultores simplesmente ignoram os danos ambientais provocados pelas práticas primitivas que eles adotam em suas propriedades. Em uma dessas conversas com o produtor de culturas olerícolas, residente no sítio São João, Distrito de Jenipapo, produtor de quando questionado sobre a derrubada de algumas árvores centenárias de grande porte da espécie tambor ou tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) na sua propriedade, disse ele: “*tem que derrubar mesmo, as terras já são pouquinha, se deixar esses pés de pau⁴ que cresce muito, eles tomam conta da terra toda, e não fica onde a gente fazer os lerões*⁵. Embora o mesmo possua uma propriedade de mais 3,5 (ha), e use apenas aproximadamente entorno de 15%, para o cultivo de sua produção, ele acredita que, a derrubada das grandes árvores é uma medida correta.

A grande maioria, simplesmente usa máquinas e equipamentos nas suas nascentes, com o propósito de aumentar a vazão e conseguir retirar e vender mais e mais água, pensando exclusivamente no benefício próprio, em detrimento aos recursos hídricos, ao meio ambiente e ao seu vizinho à jusante, que quase sempre é menor e com menos capacidade de enfrentamento.

Há inclusive relatos disputas entre famílias, entre mãe e filho, por não permitir que a mangueira que transportam a água do alto da Serra para a parte baixa, passe em suas terras. Outro detalhe que chamou a atenção durante a observação foram as conversas informais e as entrevistas. Foi a capacidade de valor latifundiária que todos possuem em relação às áreas de nascentes, minas, olho d'água. É nítido que os proprietários das nascentes têm noção de valor (financeiro/monetária), quando se trata do local onde brota água, mais não tem essa mesma percepção em relação valoração ambiental (preservação/conservação). A questão ligada ao dinheiro está sempre em primeiro lugar. É comum escutar relatos do tipo: “os mais ricos/abastados, (como dizem na região) são os que tem os maiores terrenos, as melhores nascentes, com a melhor quantidade e qualidade na água”, pois esses são motivo de disputa, pelos pipeiros, comerciantes e Prefeituras da região, para compra d'água e distribuição em períodos de escassez.

⁴ Pé de Pau – termo usados pelos agricultores locais para definir uma árvore de grande porte.

⁵ Lerões – termo usados pelos produtores de Culturas Olerícolas para definir os canteiros para cultivo de hortaliças.

4.4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL, FERRAMENTA DE PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Programa de Educação Ambiental de Pernambuco (PEA-PE), apresentado pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (SEMAS-PE), vem sendo esperado como principal instrumento normativo institucional de Educação Ambiental das últimas décadas (PERNAMBUCO, 2015). As proposições deste programa estão balizadas nos marcos conceituais da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada no ano de 1977 em Tbilisi. Além de se ancorar também na referência do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, estabelecido pelo Fórum Global ocorrido na Rio 92.

Visto por muitos como, a melhor referência no que diz respeito a Educação Ambiental no Brasil e na América Latina sintoniza o caminho com a participação social e a organização dos povos e sustentabilidade em termos de justiça social e da proteção dos ecossistemas locais. Para a construção da PEA-PE, foram consideradas ainda as orientações e os princípios indicados no Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) e na Lei Federal 9795/1999 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), regulamentada através do Decreto Federal 4281/2002.

Com essas bases de sustentação, o PEA-PE, vem sendo elaborado com a participação social, através de seminários e oficinas nas 12 mesorregiões de Desenvolvimento do Estado, e do território de Fernando de Noronha. Com uma proposta de mobilizar, consultar para que resulte em uma proposta de contextualizada e descentralizada. A nova Política de EA-PE quer levar para todas as regiões do Estado a possibilidade de construir novos conceitos, atitudes e comportamentos sobre o trato com meio ambiente. Questionado em um evento na Fundação Joaquim Nabuco, sobre o PEA-PE e os seus desafios e benefícios. Assim respondeu o Secretário de Meio Ambiente e Sustentabilidade:

As vulnerabilidades ambientais têm que fazer parte da agenda da sociedade. Temos fenômenos severos acontecendo, como a desertificação do semiárido, a escassez hídrica. Em algumas regiões, a temperatura aumentará em cinco graus. É importante enxergar o cenário não só com medo, mas como oportunidade” (Carlos André Cavalcante - Secretário da Semas/PE, Recife 2017).

Com o projeto de lei da Política de Educação Ambiental de Pernambuco, além de zelar pelo fortalecimento e estímulo à participação também busca:

- A capacidade de organização social das populações em nível local e regional;

- Os mecanismos locais de gestão ambiental;
- A participação e a articulação dos diferentes setores sociais na tomada de decisões sobre as questões ambientais;
- Os valores, as culturas e as tradições das populações;
- A capacitação dos diferentes atores e grupos sociais;
- A introdução de conceitos e práticas sustentáveis para dirimir os processos de degradação ambiental;
- As diferentes cadeias produtivas sustentáveis e solidárias;
- As parcerias institucionais e a corresponsabilidade.

São preconizados através da relação sociedade-natureza e dos grupos sociais entre si, as diretrizes e os princípios deste formato de Educação Ambiental, bem como, a forma de apropriação dos recursos naturais e sua relação.

A ideia da criação da PEA-PE debruçou-se na análise e reflexão dos impactos, fatores e variáveis, potencialidades/oportunidades, desafios e restrições, identificando problemas, causa e efeitos até as etapas propositivas de definição das linhas de ação e atividades com olhares regionais e locais.

A PEA-PE, da forma que está sendo elaborada propõe que, diante deste quadro e da necessidade do encontro de novos paradigmas de desenvolvimento, da mudança de valores e atitudes individuais e coletivas, de novas relações de poder, e de novas práticas, esteja na Educação Ambiental, portanto, um dos principais instrumentos para uma gestão ambiental compartilhada e participativa.

No tocante a Educação Ambiental como Ferramenta na Preservação dos Recursos Hídricos, a PEA-PE traz como forte argumento, de preservação/conservação ambiental, quando contempla entre os seus *objetivos e diretrizes*:

- As ações do Programa de Educação Ambiental do Estado de Pernambuco têm como eixo integrador a promoção da sustentabilidade para o equilíbrio entre a sociedade e a natureza.
- Os projetos, estudos e ações em Educação Ambiental devem contemplar a multi, a inter e a transdisciplinaridade, onde as diferentes formas de conhecimento apontem para o entendimento da totalidade a partir da interdependência das partes.
- As ações devem promover a compreensão dos processos ecológicos necessários à integridade ambiental.

- Os projetos, estudos e ações em Educação Ambiental devem incentivar e apoiar as diversas formas de organização da Sociedade Civil, fortalecendo-as como um dos caminhos importantes para a conquista da cidadania.
- Os projetos, estudos e ações devem privilegiar a interinstitucionalidade como meio de fortalecer a articulação entre os setores governamentais e não governamentais e a sociedade civil.
- As ações deste programa devem privilegiar o processo de gestão ambiental participativa, além de estimular outros mecanismos de participação.

Essas bases devem ser capazes de promover a reflexão sobre a inserção da dimensão ambiental não só em relação aos recursos hídricos com aspectos regionais, como também estimular novos hábitos, valores e sobre tudo, atitudes para preservação e a sustentabilidade dos recursos naturais e da conseqüente melhoria na qualidade de vida.

Além disso, as *linhas de ação* devem ser norteadas pelas Diretrizes e coordenadas pelos Princípios da Educação Ambiental, viabilizando sob diferentes formas de atividades e atuações. Como uma das *linhas da Educação Ambiental como instrumento de Gestão*, e aí, inclua-se a Gestão dos Recursos Hídricos. Cujos objetivos sejam além de instrumentalizar a população a participar dos diferentes processos de gestão, isso, em níveis, estadual, regional e local em busca da sustentabilidade. Como por exemplo:

- Propor a alocação de recursos para Educação Ambiental do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO) segundo a alocação prevista no Fundo Estadual de Meio Ambiente (FEMA);
- Incentivar ações interinstitucionais capazes de promover a implementação de soluções ambientalmente sustentáveis;
- Incentivar os gestores públicos e técnicos da administração estadual e municipal a identificarem estratégias, mecanismos e instrumentos para introdução da temática na abordagem integrada dos problemas ambientais;
- Introduzir a Educação Ambiental nos cursos oferecidos pela Escola de Governo;
- Estimular a adoção da Política Nacional da Educação Ambiental, instituída pela Lei Federal nº 9.795/99, pelos diversos setores sociais e econômicos;
- Estimular parcerias e captar recursos para projetos e ações de Educação Ambiental.

Outras linhas de ação que também contemplaram a PAE-PE, efetivando-se como um modelo que pretende atender as necessidades das questões ambientais e suas regionalidades é:

- Educação Ambiental no Ensino Formal;
- Educação Ambiental e Formação Continuada;
- Educação Ambiental, Comunicação e Arte;
- Educação Ambiental, Saneamento e Saúde;
- Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental e;
- Educação Ambiental, participativa e Organização Comunitária.

Com esse, arcabouço normativo, participativo e democrático, a Política de Educação Ambiental de Pernambuco, surge como mecanismo robusto de ações propositivas para o enfrentamento dos problemas ambientais e suas heranças. A preservação dos recursos hídricos está intimamente interligada com outros recursos naturais, necessitando, portanto, de políticas e ações que contemplem abrangente os recursos naturais. A efetivação da Política de Educação Ambiental fortalece a luta em busca da preservação dos recursos hídricos.

4.5 PROPOSTA DE CARTILHA

A didática de elaboração da Cartilha vem como uma ferramenta de aprendizado de multilínguas, onde, através desse instrumento de informação e formação, a população possa de forma fácil e rápida compreender a mensagem e o significado que as imagens e gravuras, trazendo as atividades que eles desenvolvem no seu cotidiano. Em relação ao uso de desenho e figuras como instrumento de educação ambiental para as crianças, por exemplo, Piaget (1971), ressalta a importância do desenho como ferramenta pedagógica muito simbólica e evolui de forma muito rápida. Ou seja, a figura desperta a percepção cognitiva muito mais rápido que faz a leitura.

Dessa forma, foi confeccionada uma cartilha com ilustrações de ações simples de uso adequado da água e do solo, todas as ilustrações trarão como mensagem principal, atividades de como preservar o meio ambiente e principalmente voltado para as nascentes:

- Isolamento total do entorno da nascente;
- Replanteio de vegetação nativa a sua volta;
- Proibir terminantemente o uso de fogo próximo a nascente;
- Proteger ou replantar as matas ciliares;
- Retirada de todos os animais da área de entorno;

- Não usar agrotóxicos nas áreas de plantio próximo das nascentes;
- Não jogar lixo nas áreas próximas às nascentes;
- Não usar máquinas ou equipamentos para aprofundar ou alargar às nascentes.

Ações que poderão ser desenvolvidas pelos proprietários das áreas de nascentes, exemplos meramente ilustrativos encontram-se no Anexo B.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo verificar vários fatores de ordem ambiental que se fazem presentes na Microbacia Hidrográfica do Rio Maniçoba. Assim como, nas áreas de Brejos de Altitudes, da qual parte dela está inserida. Foram então tópicos de relevância levantados neste trabalho: o mapeamento e caracterização das nascentes; a análise dos conflitos pela água e ocupação do solo; A percepção da comunidade local sobre meio ambiente, a análise do papel do comitê da bacia hidrográfica e ideia de introduzir a Educação ambiental, como ferramenta para preservação dos recursos hídricos e meio ambiente, na Bacia do Rio Maniçoba, com uso de procedimentos metodológicos concebidos em vários campos do conhecimento científico, permitiu a verificação de alguns processos de degradação ambiental existentes na área da pesquisa.

É notório, que após a comprovação de que, embora, a população inserida na área do estudo, procure levar uma vida aparentemente dentro da normalidade, os danos ambientais que eles próprios têm causado ao meio ambiente, são considerados graves.

Faz-se necessário que o planejamento de todas as atividades humanas relacionadas ao meio ambiente nessas áreas seja repensado, com o propósito de usar de forma sustentável os recursos hídricos desta área. Estimular novas formas de convivência, com a possibilidade de práticas da educação ambiental, mas, sobretudo, o consumo da população, são medidas que subsidiarão o planejamento de forma mais pacífica e menos agressiva com os recursos hídricos.

A adoção de novas práticas cotidianas, com uso de tecnologias alternativas, muitas vezes mais econômicas, são possibilidades que deverão ser inseridas no contexto de possibilidades, na busca da sustentabilidade ambiental e antrópica desses povos.

Há necessidade que a presença do poder público (federal, estadual e municipal), seja mais contundente, quanto às orientações, fiscalizações, intervenções e punições, se efetivem na busca de mitigar os danos já causados, ou evitar os que possam vir a ocorrer.

É preciso oferecer condições, para que a população possa se auto avaliar e modificar constantemente suas atitudes. O aprendizado deve ser contínuo e sistêmico. Neste sentido, o professor, filósofo e pensador John Dewey⁶, no final do Século XVIII, já dizia que: “A Educação, portanto, é um processo de viver e não uma preparação para a vida futura”.

É urgente que se possa fazer a população inserida na área da pesquisa, assim como, outras que vivem em regiões semelhantes, se apoderem do entendimento de valoração, que essas áreas de

⁶ **John Dewey** – Filósofo, pedagogo e pedagogista norte-americano. Viveu em Vermont, de 1895 a 1952. Foi considerado o maior expoente da escola progressiva norte-americana.

nascentes, encostas de serras, pequenos cursos d'água, vegetação robusta, clima e temperatura diferenciados, são essenciais para o equilíbrio ambiental, e que eles sejam de fato, aliados em busca da preservação desses recursos hídricos e os demais.

Entender, aceitar, adotar o novo, muitas vezes é um desafio que não se estabelece nas relações humanas. Povos e comunidades que já trazem hábitos, costumes e culturas de outras gerações, e, portanto, são resistentes às mudanças, mesmo que essas aparentemente tragam benefícios, precisam ser estimulados ao novo, de forma correta. Embora, isso não seja uma tarefa fácil, porém é bem mais que só isso, é uma questão de perpetuação dela própria.

O Estudo na Microbacia do Rio Maniçoba traz algumas reflexões sobre os desafios a serem abordados e enfrentados por educadores. Os danos ambientais causados na área da pesquisa, nem sempre são alheios aos seus causadores, embora muitos simplesmente não têm exata dimensão dos resultados de suas ações.

Trazer a discussão do campo acadêmico para o campo prático, bem como, a adoção de novas práticas de manejo e cultivo de áreas específicas, como as de Brejos de Altitude, são sem sombra de dúvidas, desafios que deverão ser enfrentados. Pois, basear-se tão somente nos marcos legais, tem demonstrando não ter surtido o efeito desejado. A robustez das Leis presentes no Brasil, sejam elas: Federais, Estaduais e até mesmo municipais, não são suficientes para a melhora das condições ambientais de determinadas regiões. Parafraseando Paulo Freire, onde ele diz que: “a Educação não muda o mundo, a Educação muda as pessoas, e as pessoas, mudam o Mundo”. É preciso que a Educação, no mais sublime do seu conceito, possa romper as fronteiras da acessibilidade e se fazer presente onde servirá de instrumento transformador.

A pesquisa de Educação Ambiental em Microbacias em Áreas de Brejos de Altitude no Semiárido: A Educação Ambiental como ferramenta de preservação dos recursos hídricos no Agreste Central de Pernambuco. No período em foi executado identificou alguns resultados importantes. São eles:

- O mapeamento e a caracterização das nascentes mostraram que a Área do Estudo possui grande número de nascentes, muitas dessas são de regime perene, embora, localizadas numa região semiárida.
- Que os conflitos ambientais na Microbacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, se dão implicitamente, de forma que, os usos dos recursos hídricos, quase sempre têm relação direta econômica e com o uso e ocupação do solo.
- Que grande parte dos proprietários das nascentes de maior vazão são os que possuem propriedades maiores e estrategicamente situadas nas regiões mais altas da bacia. Esses delegam, em detrimento dos de menor poder aquisitivo, os usos

dos recursos hídricos das nascentes nos Brejos de Altitudes inseridos na Bacia, de forma impositiva.

- Que parte da população tem a exata noção da necessidade de mudar os hábitos em relação ao trato com as áreas de nascentes. Embora muitos tenham conhecimento dos danos que estão causando ao meio ambiente, apenas uma pequena parcela, se mostra disposta a mudar sua postura e aceitar adotar novas práticas, que leve em conta a sustentabilidade do ambiente.
- Ausência total do Estado em relação à jurisprudência dos órgãos de comando e controle, em relação a ações de acompanhamento ou fiscalização.
- Que se bem planejada, algumas técnicas sobre Educação Ambiental, voltadas para a preservação das nascentes poderão surtir efeitos positivos.
- Há uma empatia da comunidade escolar, em colaborar e efetivar ações da pesquisa, com intuito de reverter a degradação ambiental e dos recursos hídricos na região.
- Que o Comitê da Bacia do Rio Ipojuca tem uma atuação global muito positiva e não tem se efetivado com a participação de temas locais.
- Que a ideia do material didático (Cartilha) é vista como um forte instrumento de sensibilização para a população.

Conclui-se, portanto, que é fundamental que comunidade inserida na área da pesquisa, perceba a importância da preservação ambiental, como ferramenta de melhora na oferta e manutenção dos recursos hídricos.

Será, deste modo, um desafio trabalhar um novo conceito de vida através de práticas da Educação Ambiental, e atender os objetivos da pesquisa na Microbacia Hidrográfica do Rio Maniçoba, ao mesmo tempo que é estimulador, a ideia da adesão de novos modelos de convívio com o meio ambiente, bem como, o desenvolvimento de práticas diárias de comunidades difusas, dessa gente que quase sempre é excluída pelo sistema. No entanto, são fundamentais dentro da função que exercem.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE PERNAMBUCO. BDE. **Banco de Dados do Estado**. Recife: ADDIPER. Disponível, em: http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=798&Cod=1. Acesso em: 08 de jan. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Brasil de abastecimento de urbano de água**. Volume 2. Região nordeste. Brasília, 2010.
- AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **P.H.A. Plano Hidroambiental da Bacia do Rio Ipojuca. Tomo I, Volume 2. Diagnósticos**. Recife, 2010.
- AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Ipojuca. Tomo, IV: Resumo Executivo / Projetos Técnicos**. Recife, 2010.
- ALMEIDA, D.S. Modelos de recuperação ambiental. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online]. 3 ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 100-137. ISBN 978-85-7455-440-2. Available from SciELO Books .
- AMORIM, M. C. C. de; PORTO, E. R. Avaliação da qualidade bacteriológica das águas das cisternas: estudo de caso no município de Petrolina-PE. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CAPTACAO DE AGUA DE CHUVA NO SEMI-ARIDO, 3., 2001, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão; Petrolina, PE: Embrapa Semiárido, 2001. CD-ROM.
- ANDREOLLA, V R. M.; GABREIL FILHO, A. Demanda de potência de uma semeadora com dois tipos de sulcadores em áreas compactadas pelo pisoteio de animais no sistema integração lavoura-pecuária. **Engenharia Agrícola**, Volume 26, Number 3, 2006, pp. 768-776(9).
- ARAGUAIA, M. **Preservacionismo/Conservacionismo: A busca da sustentabilidade**. 2011. Disponível em: <http://www.cobrap.org.br/site/artigos_vis.php?id=691> Acesso em: 22 dez. 2017.
- ARAÚJO FILHO, J.C.; BURGOS, N.; LOPES, O.F.; SILVA, F.H.B.; MEDEIROS, L.A.R.; MÉLO FILHO, H.F.R.; SILVA, F.B.R.; LEITE, A.P.; SANTOS, J.C.P.; SOUSA NETO, N.C.; SILVA, A.B.; LUZ, L.R.Q.P.; LIMA, P.C.; REIS, R.M.G.; BARROS, A.H.C. 2000. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do estado de Pernambuco**. Recife: Embrapa Solos – UEP Recife; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 252p.
- ARAÚJO, E.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N. 1995. Composição florística e estrutura em três áreas de caatinga de Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 595-607.
- ARTAXO, P; V. GATTI, L; LEAL, A M. C; LONGO, K M.; FREITAS, S R. de; LARA, L L. ; PAULIQUEVIS, T M.; PROCÓPIO, A S.; RIZZO, L V. Química atmosférica na Amazônia: A floresta e as emissões de queimadas controlando a composição da atmosfera amazônica. **Acta Amazonica**, v. 35(2) 2005: 185 – 196.
- BOTELHO, R. G. M, SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C. **Bacia Hidrográfica: unidade de planejamento ambiental**. UFA. Amazonas, AM. (2004).
- BRAGA. R.A.P.; CABRAL. J.J.S.P.; MONTENEGRO. S. M. G. L.; JÚNIOR. G. S. P. Conservação dos Recursos Hídricos em Brejos de altitude – O caso de Brejo dos Cavalos, Caruaru, PE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n,3, p.359-547, 2002. Campina Grande, PB, DEAg/UGCG.
- BRANDÃO, C. R. Participar-pesquisar. In C. R. Brandão (Org), **Repensando a pesquisa participante** (pp.7-14). São Paulo: Brasiliense, 1984.

- BRASIL. **Identidades da educação ambiental brasileira** / Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Participar pesquisar. Philippe Pomier Layrargues (coord.). – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Institui a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA**. Brasília – DF, 1999.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Brasília, DF, 2000.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. 1988.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educacional. Lei 9394/96.
- BRASIL. Lei Nº 12.651, de 02 de maio de 2012. **Estabelece o Novo Código Florestal Brasileiro**. Brasília, DF, 25 de maio de 2012.
- BRASIL. Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Código Florestal Brasileiro**. Brasília, DF, 15 de setembro de 1965.
- BRASIL. Lei Nº 7.803, de 18 de julho de 1989. **Código Florestal Brasileiro**. Brasília, DF, 18 de julho de 1989.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Brasília, DF. (1997).
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Brasília, DF, 1981.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa Nº 2**. Brasília, DF: MMA, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação Ambiental Integrada**. Brasília: MMA, 2006.
- FERREIRA, D. C.. **Rio Ipojuca: da nascente à foz**. Olinda, Livro rápido. 2013, 144p.
- CASTRO, C F. Contribuição ao Ensino do Tema ‘Formações Vegetais no Brasil’. Um olhar sobre a vegetação no estado de Pernambuco: as caatingas. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Ags, 2010. p. 1 – 11.
- CAVALCANTE, A. Jardins Suspenso no Sertão. **Scientific American Brasil**. 2005.
- CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. **Manejo de bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, 2006. 10p.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO. **Bacias hidrográficas**. Recife: COMPESA. Disponível em: <<http://servicos.compesa.com.br/>>. Acesso, em: 02 de nov. 2017.
- CONDEPE/FIDEM. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. **Calendário Oficial de Datas Históricas dos Municípios de Pernambuco**. Recife: CEHM, 2006. v. 3.
- CORREIA, M da. C.. **A Observação Participante enquanto técnica de investigação**. Pensar Enfermagem, v. 13, nº. 2. set., 2009.
- CUNHA, A, S da.; LEITE, E, B. Percepção Ambiental: Implicações para a educação ambiental. **Revista - Sinopse Ambiental**, setembro, (2009).
- FAUSTINO, J. **Planificación y gestión de manejo de cuencas**. Turrialba: CATIE, 1996. 90p.
- FERREIRA. J D C. Alto Ipojuca: Participação dos Usuários (sociedade civil) nas Discussões de Políticas Públicas Socioambientais no Semiárido Pernambucano. In: SILVA, E, H. História Ambiental: **Recursos naturais e povos tradicionais no semiárido nordestino**. 1ª ed. Curitiba: Apris, 2017. 313p.

GHINI, R.; BERTIOL, W. Proteção de plantas na agricultura sustentável. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Vol. 17, n.1 – jan./abr., 2000.

GODINHO, V M. **Problematizar a Sociedade**. Lisboa: Questzal Editorez. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cadastro de Municípios localizados na Região Semiárida do Brasil**. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/semiario.shtm?c=4>>. Acesso em: 24 outubro 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Semiárido Brasileiro**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15974-semiarido-brasileiro.html>>. Acesso em: 23 dez 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Brasília, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Caracterização geomorfológica do agreste**. 2010. Recife: IDP. Disponível em: <http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?codFormatacao=705&CodInformacao=308&Cod=1>. Acesso em: 02 set. 2017.

JACOBI, P R. Governança da água no Brasil. In: RIBEIRO, W. C. (Org). **Governança da água no Brasil: Uma visão interdisciplinar**. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009. Cap. 2; p.36-59.

JACOBI, P R.; GRANDISOLI, E. **Água e Sustentabilidade: desafios, perspectivas e soluções**. Observatórios das águas – São Paulo: IEE-USP e Reconnectta, 1ª Ed. Julho, 2017. Disponível: <http://www.observatoriodasaguas.org/publicacoes/id-612886/agua_e_sustentabilidade__desafios__perspectivas_e_solucoes>. Acesso em: 02 abril. 2018.

JACOBI, P R. **Gestão Participativa dos Recursos Hídricos: reflexões sobre as novas institucionalidades**. [Texto apresentado na Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo - Agosto de 2005]. Disponível em: <http://www.teia.fe.usp.br/biblioteca_virtual/AGUA%201%Gestao%20Participativa%20Recursos%20Hidricos%20Jacobi.pdf> Acesso em: 02 fev. 2011.

LANNA, A, E. A Economia dos recursos hídricos: os desafios da alocação eficiente de um recurso (cada vez mais) escasso. **Estudos Avançados**. v. 22, n. 63. Porto Alegre, 2008. p. 113-160.

LIMA, W. P.; ZAKIA M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R. R.; LEITÃO FILHO; H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 33-43.

LOUREIRO, C. F. B. **Educação Ambiental Transformadora**. In: Layrargues, P. P. (Coord.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MARIN, A. A. **Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental**. Departamento de teoria de prática e ensino. Universidade Federal do Paraná – UFPR. v 3, nº 1. Curitiba, 2008.

MARTINS, R X. **Metodologia de Pesquisa**: guia de estudos. Lavras, UFLA, 2013.

MÓNICO, L, S.; ALFARES, V, R.; CASTRO, P, A.; PARREIRA, P, M. **A Observação participante enquanto metodologia de investigação quantitativa**. *Investigação Quantitativa em Ciências Sórias*. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DI INVESTIGACION QUANTITATIVA – CIAIQ., 6., Anais.... v. 3. Lisboa/Portugal, 2017.

OLIVEIRA, K A de; CORONA, H M P. A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. ANAP – Brasil, **Revista Científica**. Ano -01, nº 01, julho – 2008.

PERNAMBUCO. Secretaria de meio ambiente e sustentabilidade. **Programa de Educação Ambiental de Pernambuco – PEA-PE**. Recife, 2018.

PERNAMBUCO. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Programa de Educação Ambiental de Pernambuco – PEA/PE**. Recife: Semas, 2015.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos – SRHE. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.srhe.pe.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&id=51&Itemid=67>. Acesso em 19 jun 2017.

PIAGET, J.A **formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. São Paulo: Loyola, 2005.

REIS JÚNIOR, Alfredo Morel dos. **A formação do professor e a Educação Ambiental** / Alfredo Morel dos Reis Júnior. -- Campinas, SP: [s.n.], 2003. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Orientador : Orly Zucatto Mantovani de Assis. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

RESENDE, Helder Canto; MENDES, Deirilene Ramos; MENDES, José Eustáquio das Graças; BERNARDES, Wagner Antônio. Diagnóstico e ações de conservação e recuperação para as nascentes do Córrego-Feio, Patrocínio, MG. **Bioscience Journal**, v. 25, n. 5, 2009.

RIBEIRO, W. C. (Org). **Governança da água no Brasil: Uma visão interdisciplinar**. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009.

ROCHA, A F. **Seca no Brasil: o homem, a terra e a luta**. Observatórios das águas – Artigo, julho, 2017. Disponível: <http://www.observatoriodasaguas.org/artigos/id-612582/seca_no_brasil__o_homem__a_terra_e_a_luta>. Acesso em: 03 abril, 2018.

SANTANA, D. P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003.

SANTOS, A G dos; SANTOS, Crisliane Aparecida Pereira. A inserção da educação ambiental no currículo escolar. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v. 15, n.1, jan-abr. 2016, p.369-380.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2002.

SERVA, M.; JÚNIOR, P, J. **Observação Participante e Pesquisa em Administração: Uma postura antropológica**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.35, n, 1, p. 64-79. Jan. 1995.

SIDERSKY, P, R.; JARDIM, F, T.; ARAÚJO, E, R. **Estratégia de assessoria técnica do Projeto Dom Helder Câmara**. 2ª ed. Recife, PE, 2010. 166 p.

SOBRAL, C R do S. **Educação ambiental e resíduos sólidos: possibilidades para a construção de um pensamento crítico**. 2013. Disponível em:< <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-009.pdf>>. Acesso em: 26 out 2018.

SOTERO, M, C. **Percepção Ambiental e Participação Social na Área de Proteção Ambiental Aldeia-Beberibe, Região Metropolitana do Recife, PE**. Recife, 2013. 148p. Dissertação de Mestrado – PRODEMA – Universidade Federal de Pernambuco.

SUASSUNA, J. **Contribuição ao estudo do Semiárido Nordestino**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2000.

TABARELLI, M; SANTOS, A, M, M. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos. In: PORTO, K, C.; CABRAL, J, J. P.; TABARELLI, M. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. MMA. Brasília, DF. (2004).

TUCCI, C.E.M. **Água no Meio Urbano**. In: Livro de Água Doce. 1997, cap. 14.

USP DIREITO SÃO FRANCISCO. **Direito Ambiental**. 2017. Disponível em:<>. Acesso em: 20 set 2018.

VAN LIER, L. **The Classroom and the Language Learner**. London: Longman, 1988.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. de. et al. 1971. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, CONDEPE. 442p.

VIEIRA, V.P.B. **Sustentabilidade do Semiárido Brasileiro: desafios e perspectivas**. RBRH. Vol. 7, n 4, Dez, 2002, 105-112.

APÊNDICE A– ROTEIRO DA ENTREVISTA/INFORMAL

- 1- Há quanto tempo reside nessas terras?
- 2- Você acha que o clima da sua propriedade (Brejo), é diferente do clima de outras regiões?
- 3- Na propriedade tem nascentes?
- 4- Acha que nascentes, são importantes para a propriedade?
- 5- Na propriedade com que se gasta mais água?

Animais	()
Consumo de casa	()
Irrigação	()
Vender	()

- 6- Você acha que sua nascente está bem preservada?
- 7- Os animais pastam junto à nascente?
- 8- O que mais lhe prejudica quando falta a água da nascente?
- 9- Você participaria na escola do distrito, de uma aula sobre “Educação Ambiental”?
- 10- Você participaria de uma oficina, sobre como cuidar melhor das nascentes?
- 11- Você participaria de um projeto de reflorestamento de nascentes, na sua propriedade?

**APÊNDICE B – IMAGENS DAS PALESTRAS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
E PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES COM AGRICULTORES DO SÍTIO ÁGUA
BRANCA (ÁREA INSERIDA NA BACIA DO MANIÇOBA)**

Esse é um trabalho pioneiro na tentativa de formar uma associação agricultores e defensores do meio ambiente dentro da área da Microbacia do Maniçoba.

Figura 17 - Reunião para formação da Associação dos Agricultores do Sítio Água Branca



Fonte: Acervo do Autor (2017)

Figura 18 - Reunião para formação da Associação dos Agricultores do Sítio Água Branca.



Fonte: Acervo do Autor (2017)

ANEXO A – DADOS DO MUNICÍPIO DE SANHARÓ

Tabela 1 - Dados do Município de Sanharó

Município – SANHARÓ	
TERRITÓRIO > Aspectos Históricos	
<i>Aspectos Históricos e Evolução Administrativa</i>	
Desmembrado do município de Pesqueira Data de criação: 24/12/1948 Lei Estadual nº 375 Data de instalação: 02/01/1949 Data cívica (aniversário da cidade): 24/12	
<p>Segundo a tradição local, a penetração no território do atual município de Sanharó, juntamente à do antigo termo de Cimbres, a que pertencia, deu-se no século XVII ou princípio do século XVIII, por portugueses, quando a sesmaria de Ororubá, foi doada a José Vieira de Melo. Na segunda metade do século XVIII e início do XIX, diversas importantes fazendas foram instaladas na região, dentre as quais se destacaram <i>Jenipapo</i>, Boi Morto e Sanharó, localizadas na área que atualmente pertence a esse município. A sede municipal conserva o nome que lhe foi dado pelo seu fundador, José Francisco Leite.</p> <p>O nome Sanharó vem do tupi e significa “zangado”, “excitado” ou “espécie de abelha negra”. Segundo uma versão popular, existia, na margem do rio Ipojuca, que banha a cidade, uma árvore, na qual havia um cortiço de abelhas denominadas Sanharó. Naquela época, o transporte de mercadorias para a capital e municípios era feito em lombo de animais, pelos almocreves, os quais, sempre que passavam por aqueles lados, procuravam uma árvore onde pudessem se abrigar à sombra; lembravam-se então daquela dizendo: “vamos descansar no Sanharó”. Daí a origem do nome mantido até hoje.</p> <p>Em 1833, com a promulgação do Código de Processo Criminal, Sanharó foi o 1º distrito de paz do antigo termo e município de Cimbres. Em 04 de novembro de 1906 foi aberta ao tráfego a estação da Estrada de Ferro Central de Pernambuco (posteriormente Rede Ferroviária do Nordeste), localizada na sede de Pesqueira. Essa estação foi objeto de grande celeuma, pois a direção da empresa pretendia desviar os trilhos em demanda da fronteira paraibana, com o que não concordavam os pesqueirenses, que, liderados pelo jornalista e escritor Zeferino Galvão, se tornaram vencedores com o prosseguimento da estrada de ferro pelo atual trajeto.</p> <p>O povoado foi elevado à categoria de vila em 1911. O distrito de Sanharó foi criado pela Lei Municipal nº 18, de 12 de novembro de 1912, enquanto o de Jenipapo o foi pela Lei Municipal nº 22, de 17 de agosto de 1937. A Lei Estadual nº 375, de 24 de dezembro de 1948, criou o município de Sanharó, desmembrado de Pesqueira, constituído dos territórios dos distritos de Sanharó e Jenipapo. A mesma lei elevou a vila à categoria de cidade e sede do município, o qual foi instalado no dia 02 de janeiro de 1949.</p>	
- Divisão Territorial	
Divisão Político-Administrativa e Regional	
<i>Relação dos distritos do município</i>	
Município	Sanharó
Distritos	Sanharó, <i>Jenipapo</i> e Mulungu
- Meio Ambiente / Recursos Hídricos	Principais açudes
Açude e Capacidade máxima (1000 m³)	Sapatos II – 577, Jenipapo
- Recursos Naturais. Caracterização geomorfológica	
Dados físico/geográficos	Agreste
Estrutura superficial de paisagem	Caatinga Hipoxerófila e Mata Serrana
- Cobertura vegetal primitiva	
Vegetação	Caatinga Hipoxerófila e Florestas Subcaducifólia
Relevo	Planalto da Borborema
Clima	Clima tropical de altitude (Brejo)
Area do Município	268.686 (km²)
Limites	
Norte	Belo Jardim e São Bento do Uma
Sul	-
Leste	Belo Jardim e São Bento do Uma
Oeste	Pesqueira
- Posição geográfica da sede do Município	
Altitude (m)	653
Latitude “S”	- 08 Graus 21 minutos 38 segundos
Longitude “W.GR.”	36 graus 33 minutos 56 segundos
ECONOMIA - Agropecuária	
Agroindústria rural	
<i>Produção e valor da produção, segundo os produtos da agroindústria rural (Município)</i>	
<p>Agroindústria rural: Informações das atividades de transformação e beneficiamento de produtos agropecuários de origem animal ou vegetal, que foram realizadas em instalações próprias, comunitárias ou de terceiros, a partir de matéria prima produzida no próprio estabelecimento agropecuário ou adquirida de outros produtores, desde que a destinação final do produto tivesse sido dada pelo produtor.</p>	

Município/Produto	2006				
	Estabelecimentos	Produção com matéria-prima própria (t)	Produção com matéria-prima adquirida (t)	Quantidade vendida	Valor da produção (R\$ 1.000)
Sanharó	-	-	-	-	991
Farinha de mandioca	23	70	8	74	41
Queijo e/ou requeijão	35	227	28	251	950
Carvão vegetal	4	1	1	2	0

Estabelecimentos Agropecuários

Área dos estabelecimentos, pela condição do produtor

A área total dos estabelecimentos compreende a totalidade das terras que formavam o estabelecimento, considerada a situação existente na data do Censo. Considerou-se produtor a pessoa física ou jurídica que detivesse a responsabilidade da exploração do estabelecimento, quer fosse o mesmo constituído de terras próprias ou de propriedades de terceiros. Os produtores foram classificados nas seguintes condições: Proprietário, arrendatário, parceiro e ocupante.

Município	1995			
	Proprietário (ha)	Arrendatário (ha)	Parceiro (ha)	Ocupante (ha)
Sanharó	22.421	57	20	688

Condição do produtor em relação às terras, segundo os estabelecimentos e a área

Informações sobre a condição do produtor em relação às terras do estabelecimento: Terras próprias; Terras arrendadas; Terras em parceria; Terras ocupadas (pelas quais o produtor nada pagará pelo seu uso); assentado sem titulação definitiva; e Produtor sem área.

Município	2006					
	Proprietário	Assentado sem titulação definida	Arrendatário	Porceiro	Ocupante	Produtor sem área
Estabelecimentos	214	5	17	8	119	104
Área (ha)	17.048	42	337	68	736	-

Estabelecimentos com área irrigada por método utilizado, segundo os estabelecimentos e a área

Métodos de irrigação utilizados: Inundação consiste no nivelamento do terreno para alagamento ou inundação da área de cultivo de determinadas lavouras; Sulcos condução e distribuição da água através de sulcos ou canais de irrigação localizados entre linhas de plantio das culturas; Aspersão (pivô central) área irrigada por sistema móvel, constituído por uma barra com aspersores, que se movimenta em torno de um ponto fixo; Aspersão (outros métodos) aspersores fixos e móveis, exceto pivô central; Localizado (gotejamento, micro aspersão, etc.) condução da água por tubos, sendo a sua distribuição feita gota a gota; e Outros métodos de irrigação e/ou de molhação regas manuais, ou, ainda se não utilizou nenhum método de irrigação.

Município	2006						
	Total	Inundação	Sulcos	Aspersão (pivô-central)	Aspersão (outros modos)	Localizado (gotejamento, micro aspersão, etc.)	Outros métodos de irrigação e/ou molhação
Estabelecimentos	45	-	3	-	31	4	10
Área (ha)	67	-	3	-	41	6	17

Recursos hídricos existentes nos estabelecimentos, por tipo de recurso

Informações sobre a existência de recursos naturais como nascentes, rios riachos, lagos naturais e açudes, considerando apenas a parte que se encontrava nos limites do estabelecimento, e se eram protegidos ou não por matas, assim como se possuíam ou não poços comuns, artesianos ou semi-artesianos, tubulares e cisternas.

Município	2006				
	Estabelecimentos com declaração de recurso hídricos	Nascentes	Rios ou riachos	Lagos naturais e/ou açudes	Poços e/ou nascentes
Sanharó	346	55	236	290	365

Utilização das terras

Na utilização da área dos estabelecimentos, consideram-se as seguintes categorias: Lavouras permanentes que compreende a área plantada ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração; Lavouras temporárias que abrangem as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (menor que um ano); Terras em descanso são as terras habitualmente utilizadas para o plantio de lavouras temporárias; Pastagens naturais são constituídas pelas áreas destinadas ao pastoreio do gado, sem terem sido formadas mediante o plantio; Pastagens plantadas abrangem as áreas destinadas ao pastoreio e formadas mediante plantio; Matas Naturais são formadas pelas áreas de matas e florestas naturais utilizadas para extração de produtos ou conservadas como reservas florestais; Matas plantadas compreendem as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de essências florestais; Terras produtivas não utilizadas são constituídas pelas áreas que se prestavam à formação de culturas, pastos ou matas e não estavam sendo utilizadas para tais finalidades.

Município	1995							
	Area das lavouras permanentes (ha)	Area das lavouras temporárias (ha)	Area das lavouras em descanso (ha)	Area das pastagens naturais (ha)	Area das pastagens plantadas (ha)	Area das matas e florestas (ha)	Area das matas e florestas plantadas (ha)	Area produtivas e não plantadas (ha)
Sanharó	95	4.813	611	7.960	5.785	2.182	-	1.327
Produção Agrícola								
Produção de origem animal/ Efetivo dos rebanhos								
Efetivo dos bovinos, comum ou de raça em todas as categorias do rebanho, na data de referência da pesquisa. Efetivos do suíno, equino, asinino, mular, ovino, caprino, galinhas, bubalino, galos, frangas, frangos e pintos, e codornas, na data de referência da pesquisa.								
Município	2015							
	Bovino	Caprino	Ovino	Suíno	Galos, frangos, frangos e pintos	Galinhas		
Sanharó	17.000	2.400	2.300	3.600	98.000	60.000		
Produção de ovos de galinha é a quantidade de ovos de galinha, durante o ano base da pesquisa								
Município	2015							
	Ovos de galinha (mil dúzias)							
Sanharó	Quantidade			Valor (1.000 R\$)				
	750			2.700				
Vacas ordenhadas e produção de leite								
Produção de leite é a quantidade de leite produzida pelas vacas ordenhadas, no ano base da pesquisa.								
Município	2015							
	Vacas ordenhadas	Produção de leite (1.000 l)		Valor de leite (1.000 R\$)				
Total	5.000	12.500		13.750				
SOCIAL > Indicadores de Demografia								
Esperança de vida ao nascer								
Número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalecente no ano do Censo.								
Município	1991		2000		2010			
	Esperança de vida							
Total	56.77		63.34		70.47			
Indicadores demográficos								
Densidade demográfica é o indicador que mostra como a população se distribui pelo território, sendo determinada pela razão entre a população e a área de uma determinada região. Taxa de urbanização é o indicador que mostra o grau de urbanização de uma determinada área ou região, e é medido pela relação entre a população urbana e a total. Taxa média geométrica de incremento mostra o ritmo estimado de crescimento anual da população em um determinado intervalo de tempo.								
População								
Estimativa da população residente								
A estimativa da população municipal é realizada anualmente pelo IBGE, baseada no Método de Tendências, para atender a requisitos de dados do Tribunal de Contas da União – TCU.								
Município	2016							
	População							
Sanharó	25.521							
População residente, por grupos de idade, segundo os distritos								
O Distrito de Jenipapo, observado na tabela a seguir, está totalmente inserido no perímetro da Bacia do Rio Maniçoba, inclusive o curso principal do rio, corta a sede do distrito. A tabela demonstra somente a população do distrito de Jenipapo.								
Distritos	2010							
	Total	0 a 14 anos	15 a 24 anos	25 a 39 anos	40 a 69 anos	70 anos ou mais		
Jenipapo	2.217	721	413	512	504	108		
Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, segundo os distritos								
Na próxima tabela, só serão os valores do Distrito de Jenipapo, por esse, está inserido na área do projeto.								
Distrito	2010							
	Total	Até ½ salário mínimo	Mais de ½ a 1 salário mínimo	Mais de 1 a 2 salários mínimos	Mais de 2 a 3 salários mínimos	Mais de 3 a 5 salários mínimos	Mais de 5 salários mínimos	Sem rendimento
Jenipapo	544	372	133	26	1	1	1	10

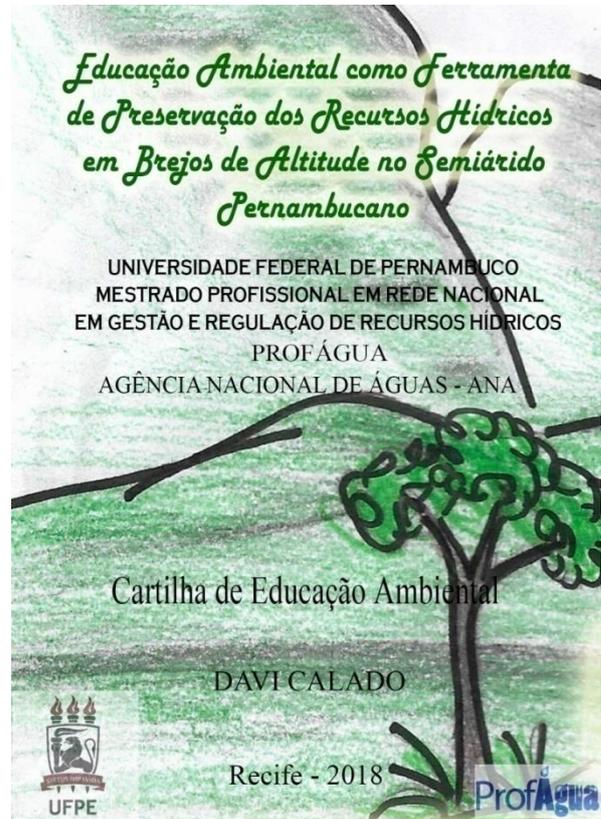
Domicílios particulares permanentes por condição de ocupação do domicílio, segundo os distritos								
Na próxima tabela, só serão os valores do distrito de Jenipapo, por esse, está inserido na área do projeto.								
Distritos	2010							
	Total	Próprio	Alugado	Cedido	Outra			
Jenipapo	544	589	14	40	1			
Saneamento								
Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água, segundo os distritos								
Os dados da próxima tabela representam a realidade do Distrito de Jenipapo, cujo seus limites geográficos estão inseridos totalmente na bacia do rio Maniçoba.								
Distrito	2010							
	Total	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Outra				
Jenipapo	544	177	51	316				
Domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário, segundo a situação do domicílio								
Esgotamento sanitário								
escoadouro do banheiro ou sanitário de uso dos moradores do domicílio particular permanente, classificado, quanto ao tipo, em: rede geral de esgoto pluvial, quando a canalização das águas servidas ou dos dejetos é ligada a um sistema de coleta que os conduz para o escoadouro geral da região, mesmo que o sistema não tenha estação de tratamento da matéria esgotada; fossa séptica, quando as águas servidas e os dejetos são esgotados para uma fossa, onde passam por um tratamento ou decantação, sendo a parte líquida absorvida no próprio terreno ou canalizada para um desaguadouro geral da região; fossa rudimentar, quando os dejetos são esgotados para uma fossa rudimentar (fossa negra, poço, buraco etc.); vala, quando o banheiro ou sanitário está ligado diretamente a uma vala a céu aberto; rio, lago, ou mar, quando o banheiro ou sanitário está ligado diretamente a um rio, lago ou mar; e outro escoadouro, qualquer outra situação não descrita anteriormente. ⁷								
Situação do domicílio	2000							
	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoamento	Não tinha banheiro ou sanitário
Município	4.203	819	119	2.095	59	210	40	861
Urbana	2.086	713	91	922	12	205	11	132
Rural	2.017	106	28	1.173	47	5	29	729

Fonte: DBE⁸.

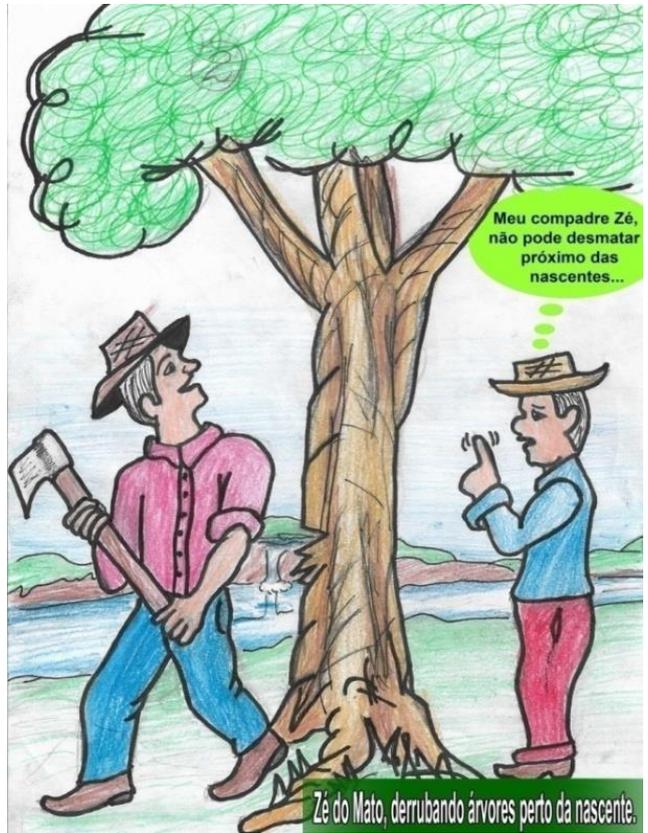
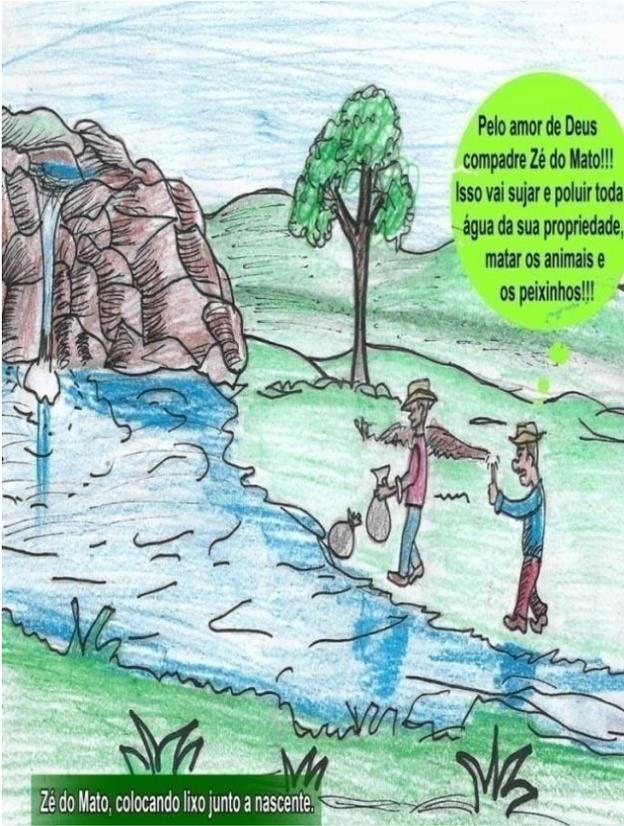
⁷ A categoria *sem rendimento* inclui as pessoas de referência que receberam somente em benefícios. 2 - A partir de 2009, as categorias tinham - fossa séptica foi desmembrada em Tinham - fossa séptica ligada à rede coletora e tinham - fossa séptica não ligada à rede coletora. 3 - A partir de 2009: as categorias tinham - fossa rudimentar foi desagregada da categoria tinham - outro. 4 - Os valores desta tabela foram preponderados com base na projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação - Revisão 2013.

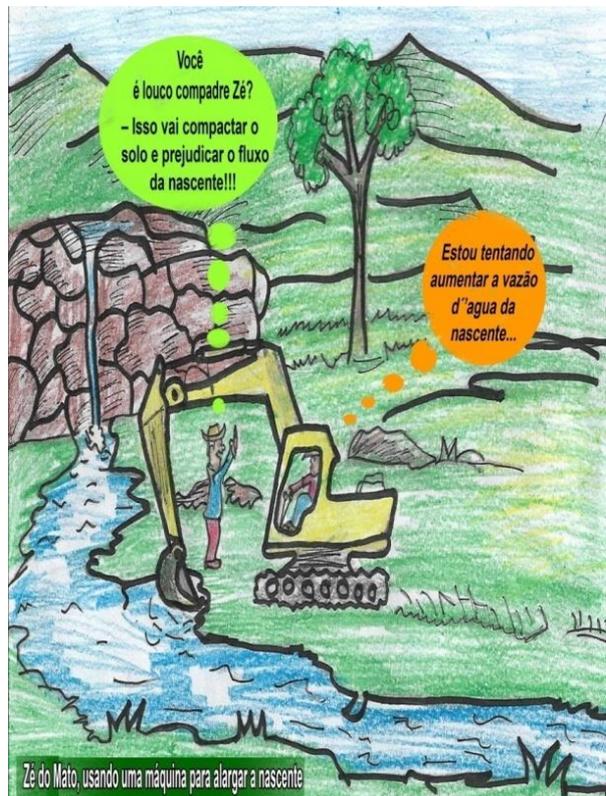
⁸ DBE – Base de Dados do Estado. É uma Plataforma Digital, uma espécie de Caderno dos Municípios do Estado de Pernambuco, nele contém informações previamente selecionadas, atualizadas e compiladas de outros órgãos oficiais, sobre economia, infraestrutura, social e território etc.

ANEXO B – CARTILHA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: COMO CUIDAR DAS NASCENTES









João do Brejo

Estou muito preocupado com a situação das nascentes do meu compadre Zé do Mato. Vou falar com ele e dizer como deve fazer para melhorar as Nascentes, os Olhos d'água, Minas e os Riachinhos da propriedade dele, que fica localizada em um Brejo de Altitude.



Aqui a vacininha come e bebe no mesmo local, meu compadre João...

Não pode meu compadre Zé!!! Dessa maneira a água vai ficar contaminada e não servirá mais para usar em casa



Zé do Mato, coloca as vacinhas pra pastar próximo da nascente.

