



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AMBIENTAL
ENGENHARIA AMBIENTAL**

**DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA
RURAL DO MUNICÍPIO DE POMBAL - PB**

Autor:

Aristodemo Soares de Sousa

Orientadores:

José Cleidimário Araújo Leite

Virginia de Fátima Bezerra Nogueira

POMBAL - PB

Outubro – 2012

Aristodemo Soares de Sousa

**DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA
RURAL DO MUNICÍPIO DE POMBAL - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal - PB, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadores:

José Cleidimário Araújo Leite

Virginia de Fátima Bezerra Nogueira

POMBAL - PB

Outubro - 2012

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL
CAMPUS POMBAL/CCTA/UFMG**

S725d Sousa, Aristodemo Soares de.

Diagnóstico da degradação ambiental na zona rural do Município de Pombal-PB. / Aristodemo Soares de Sousa. – Pombal: UFGM/CCTA, 2012.

66 f.

Orientador: Prof.^o Dr. José Cleidimário Araújo Leite
Coorientador: Prof.^o Msc. Virginia de Fátima Bezerra Nogueira

Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – UFGM/
CCTA/UACTA.

1. Degradação ambiental. 2. Impacto ambiental. 3. Desmatamento. 4. Meio ambiente. 5. Semiárido. I. Leite, José Cleidimário Araújo. II. Nogueira, Virginia de Fátima Bezerra. III. Título.

UFGM/CCTA

CDU 504(813.3)(043)

Aristodemo Soares de Sousa

**DIAGNÓSTICO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA
RURAL DO MUNICÍPIO DE POMBAL - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Pombal - PB, como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Apresentado em 26 de outubro de 2012

BANCA EXAMINADORA:

**Orientador - Prof. Dr. José Cleidimário Araújo Leite
(UFCG/Campus de Pombal - PB)**

**Coorientadora - Profa. Ms. Virgínia de Fátima Bezerra Nogueira
(UFCG/Campus de Pombal - PB)**

**Examinador interno - Profa. Dra. Maria Leide Silva de Alencar
(UFCG/Campus de Sumé - PB)**

**Examinador externo - Prof. Dr. Ridelson Farias de Sousa
(IFPB/Campus de João Pessoa - PB)**

POMBAL - PB

Outubro - 2012

Aos meus pais
Olindina e Manoel

AGRADECIMENTOS

A Deus, o grande arquiteto do universo, que me mostrou o caminho nesses dias difíceis e que me encorajou para chegar até este momento.

À minha família, pelo apoio e carinho em todas as ocasiões.

Ao meu grande estimado Marcos, por todo o apoio em todas as horas.

Aos meus colegas de curso, Alesca, Arthur, Antônio, Edilândia, Elisângela, Raphaelle, Tatiane e em especial a Ítala que me ajudou bastante neste trabalho e a lury meu grande amigo, pelo carinho e amizade.

Aos meus grandes amigos do projeto, Ellanya, Roaga, Zélia, Marlon, Flavia, Talita e em especial Zezinho que sempre me apoiou e me deu forças para conseguir vencer.

Aos funcionários do Campus de Pombal- PB da UFCG.

Aos professores da UACTA, pelos ensinamentos que tenho certeza vão ser os alicerces da minha vida profissional.

Ao professor e amigo Roberto Miranda, muito obrigado professor pelo apoio e confiança.

À essa grande mulher que me ajudou e me ajuda em momentos da minha vida que não sei como agradecer. Muito obrigado professora Patrícia Hermínio, tenho um carinho enorme pela senhora.

Aos meus orientadores professores José Cleidimário e Virginia de Fátima, pela paciência e ensinamentos. Muito obrigado por aceitar me orientar, agradeço de coração por toda a ajuda.

Aos professores Ridelson Farias de Sousa e Maria Leide Silva de Alencar por aceitarem o convite e participar desta banca, muito obrigado.

Por fim a todos que de certa forma contribuíram para o meu fortalecimento ao longo desses anos de universidade, o meu muito obrigado a todos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Localização da área de estudo.....	22
Figura 2 -	Mapa de localização das comunidades rurais visitadas no município de Pombal – PB.....	23
Figura 3 -	Carta imagem de satélite do município de Pombal – PB com destaque para os Rios Peixe, Piancó e Piranhas (satélite <i>Land Sat 5</i> , sensor TM).....	28
Figura 4 -	Madeira retirada de forma irregular.....	29
Figura 5 -	Área desmatada com indícios de queimada.....	29
Figura 6 -	Mapa de cobertura do solo do município de Pombal – PB no ano de 2010.....	30
Figura 7 -	Área desmatada para o plantio de cultivos agrícolas.....	31
Figura 8 -	Agricultor semeando o solo arado por trator.....	31
Figura 9 -	Utilizam de práticas de conservação do solo em suas propriedades.....	32
Figura 10 -	Usam agrotóxicos em suas propriedades.....	32
Figura 11 -	Área com solo visivelmente desgastado e com bastantes rochas soltas.....	32
Figura 12 -	Local com fortes características de desertificação.....	32
Figura 13 -	Local com forte erosão laminar.....	33
Figura 14 -	Erosão em forma de sulcos em estado avançado.....	33
Figura 15 -	Riacho assoreado.....	34
Figura 16 -	Riacho do açude do carneiro, afluente do Rio Piranhas.....	34
Figura 17 -	Quantidade de caprinos no município de Pombal - PB: 1997 a 2010.....	35
Figura 18 -	Quantidade de bovinos no município de Pombal – PB: 1997 a 2010.....	36
Figura 19 -	Quantidade de ovinos no município de Pombal – PB: 1997 a 2010.....	36
Figura 20 -	Casa em ruínas	37
Figura 21 -	Casas abandonadas.....	37

Figura 22 -	Evolução populacional do município de Pombal – PB a partir de 1970.....	37
Figura 23 -	Consideram a água como fator limitante para o desenvolvimento da localidade que reside.....	39
Figura 24 -	Conhecem o conceito de meio ambiente	39
Figura 25 -	Conhecem o conceito de educação ambiental	39
Figura 26 -	Conhecem o conceito de recurso natural	40
Figura 27 -	Conhece a definição de degradação dos recursos naturais...	40
Figura 28 -	Fizeram alguma atividade em defesa do meio ambiente	41
Figura 29 -	Tipo de atividade já desenvolvida em defesa do meio ambiente	41
Figura 30 -	Disseram conhecer o conceito de impacto ambiental	41
Figura 31 –	Entrevistados que têm o conhecimento se existe algum impacto ambiental em sua propriedade.....	41
Figura 32 -	Impactos ambientais observados pelos entrevistados em suas propriedades.....	42
Figura 33 -	Conhecem o que é uma reserva legal	42
Figura 34 -	Conhecem o que é uma reserva legal e tem uma em sua propriedade	42
Figura 35 -	Entrevistados que deixam os 20% de área de reserva legal exigida por Lei em sua propriedade (Lei 4771/1965).....	43
Figura 36 -	Conhecem o que é uma APP	44
Figura 37 -	Conhecem o que é uma APP e que existe na sua propriedade.....	44
Figura 38 -	Importância de áreas de Reserva Legal e APPs	44
Figura 39 -	Preservam as margens de rios e riachos e suas propriedades	44
Figura 40 -	Rio Piancó	45
Figura 41 -	Rio Piranhas.....	45
Figura 42 -	Área plantada da de cana-de-açúcar no município de Pombal – PB ao longo do tempo.....	46
Figura 43 -	Área plantada de algodão no município de Pombal – PB ao longo do tempo.....	46

Figura 44 -	Plantação de banana irrigada.....	46
Figura 45 -	Área de pastagem sendo irrigada.....	46
Figura 46 -	Área plantada de milho no município de Pombal – PB ao longo do tempo.....	47
Figura 47	Área plantada de feijão no município de Pombal – PB ao longo do tempo.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Anos de ocorrência e intensidade do <i>El Niño</i> a partir de 1986.....	38
Tabela 2 -	Lista de impactos ambientais negativos e suas respectivas medidas mitigadoras.....	48

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 -	Lista das comunidades rurais do município de Pombal – PB.....	56
-----------	---	----

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 -	Memorial de cálculos de número de questionário aplicados...	60
Apêndice 2 -	Modelo de questionário utilizado.....	61

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AESAs – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba
CCTA – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar
CF – Constituição Federal
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO – *Food and Agriculture Organization*
GPS – Sistema de Posicionamento Global
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFPB – Instituto Federal da Paraíba
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISO – International Organization for Standardization
MAXVER – Máxima Verossimilhança
NASA – *National Aeronautics and Space Administration*
NBR – Normas Brasileiras
PB – Paraíba
PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
RPS – Rio Paraíba do Sul
SPRING – Sistema de Processamento de Informações Geo-Referenciadas
TCC – Trabalho de Conclusão de Curso
TM – Thematic Mapper
UACTA – Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental
UFCG – Universidade Federal de Campina Grande
UNEP – *United Nations Environment Programme*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Objetivo geral.....	14
1.2. Objetivos específicos.....	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1. Percepção ambiental.....	15
2.2. Degradação ambiental.....	17
2.3. Impacto ambiental.....	19
3. METODOLOGIA	22
3.1. Localização da área de estudo.....	22
3.2. Caracterização geral da área de estudo.....	22
3.3. Avaliação da percepção ambiental da comunidade rural.....	24
3.4. Identificação dos tipos de usos e ocupação do solo.....	26
3.5. Levantamento das causas e consequência da degradação.....	26
3.6. Elaboração da listagem de impactos ambientais	26
3.7. Proposição de medidas de prevenção ou mitigação de impactos ambientais.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1. Caracterização da zona rural do município de Pombal – PB.....	28
4.2. Causas e consequências da degradação.....	30
4.3. Avaliação da percepção ambiental da comunidade rural.....	39
4.4. Identificação dos tipos de usos e ocupação do solo.....	45
4.5. Elaboração da listagem dos principais impactos ambientais negativos.....	47
5. CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
ANEXOS.....	55
APÊNDICES.....	59

RESUMO

Diagnóstico da Degradação Ambiental na Zona Rural do Município de Pombal - PB

O desenvolvimento desordenado e não-planejado da ocupação e uso das terras acarreta a degradação dos recursos naturais. Neste trabalho, tem-se por objetivo realizar um diagnóstico preliminar da degradação ambiental na zona rural do município de Pombal - PB. A metodologia utilizada baseou-se em visitas de campo, consultas à literatura e órgãos públicos, aplicação de questionários e utilização de técnicas de geoprocessamento. De acordo com os resultados, observou-se que: a zona rural do município de Pombal - PB encontra-se em processo de degradação dos recursos naturais; as atividades mais degradantes identificadas foram o desmatamento, a agricultura e a pecuária; os moradores locais apresentam pouco conhecimento sobre conservação ambiental, o que contribui para o processo de degradação; entre os impactos ambientais mais preocupantes estão o êxodo rural, a erosão acelerada e a contaminação do solo e água pelo uso de insumos químicos. Os resultados deste trabalho servirão como subsídio para a busca de alternativas voltadas à elaboração de uma política de convivência com situações climáticas extremas e manejo adequado dos recursos naturais do semiárido, a fim de que as comunidades locais possam desenvolver atividades economicamente produtivas com sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Degradação ambiental, zona rural, impacto ambiental, semiárido, meio ambiente.

ABSTRACT

Diagnosis of the Environmental Degradation in Rural Area of *Pombal - PB*

The disorderly and unplanned development of the occupation and use of land leads to degradation of natural resources. In this study, it has aimed to carry out a preliminary diagnosis of environmental degradation in rural area of *Pombal – PB*. The methodology used was based on field visits, consultations to literature and public agencies, questionnaires and tools and techniques of remote sensing and geoprocessing. According to the results, it was observed that: the rural area of *Pombal - PB* is in the process of degradation of natural resources, most degrading activities were identified: deforestation, agriculture and livestock; local residents have little knowledge about environmental conservation, which contributes to the degradation process; among the most worrisome environmental impacts are rural exodus, accelerated erosion and contamination of soil and water by the use of chemical inputs. The results of this study will serve as a resource for finding alternatives aimed at developing a policy of coexistence with extreme weather and proper management of natural resources in semi-arid, so that local communities can develop economically productive activities with environmental sustainability.

Keywords: Environmental degradation, rural area, environmental impact, semi-arid, environment.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas tem sido crescente a preocupação com assuntos relacionados com a utilização inadequada dos recursos naturais pela humanidade, que decorre a partir da necessidade de construção e ocupação de espaços. O homem, ao longo de sua história, foi se adaptando ao ambiente em que vivia conforme suas necessidades, explorando a natureza sem consciência do que poderia acontecer com os recursos nela existentes.

Com o crescimento populacional, surgiram vários problemas relacionados ao meio ambiente, devido à necessidade de consumo desses novos habitantes, originando impactos nos mais diversos recursos naturais, a exemplo da poluição das águas, do solo e do ar.

O uso inadequado da terra conduz à exploração ineficiente e à degradação dos recursos naturais, à pobreza e outros problemas sociais. Beek *et al.* (1996) afirmam que a terra é a fonte primordial de riqueza e a base sobre a qual muitas civilizações foram construídas e/ou destruídas, em função da degradação causada pela sobrecarga nos recursos naturais.

Desde a metade do século passado, a humanidade tem despertado para uma série de problemas historicamente construídos e focados na degradação ambiental, que colocam em risco a continuidade da vida humana no planeta Terra. Entre as áreas em que esta degradação tem se tornado mais evidente, estão as regiões áridas e semiáridas. No Brasil, várias áreas semiáridas da região Nordeste se constituem como exemplos de locais em processos de degradação ambiental decorrentes da ação antrópica e mudanças climáticas.

Peixe *et al.* (2011) citam que o uso inadequado do solo pelo homem é um fator agravante da degradação ambiental e do desequilíbrio ecológico. Deste modo, o acompanhamento e avaliação dos impactos ocasionados pelo uso dos solos sobre os ambientes naturais são de fundamental importância para que se estabeleçam diretrizes voltadas ao planejamento sustentável das áreas afetadas em virtude do uso indevido de recursos naturais pelo homem.

Uma das formas de acompanhar o processo de degradação de uma região é a partir do diagnóstico ambiental da área que a engloba, apresentando os principais elementos afetados, sejam eles do meio físico, biótico ou socioeconômico. Esse

estudo compatibiliza informações e conhecimentos relevantes para o acompanhamento e monitoramento de áreas que se encontram degradadas.

Garjulli (2003) afirmam que a região semiárida caracteriza-se, principalmente, pela escassez de água, decorrente da incidência de chuvas apenas em curtos períodos que variam de três a cinco meses por ano, irregularmente distribuídas no tempo e no espaço. Os mesmos autores ainda afirmam que essa característica causa uma forte dependência da intervenção do homem sobre a natureza no sentido de garantir, por meio de obras de infraestrutura hídrica, o armazenamento de água para abastecimento humano e demais usos produtivos.

Nas áreas rurais, a falta de uma infraestrutura de convivência com o clima semiárido tem sido indicada como a principal causa dos problemas ambientais nessas áreas. As secas prolongadas e associadas aos fortes eventos *El Niño* das décadas de 80 e 90 do século passado e a falta de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento sustentável afetaram grande parte da população do semiárido, contribuindo para o agravamento das vulnerabilidades sociais, econômicas, tecnológicas e à seca climática de grandes massas da população rural (SOUSA e HERMÍNIO, 2011).

Apesar de a Caatinga ser um bioma unicamente brasileiro, é certamente um dos mais impactados pela ação antrópica ao longo dos séculos, além de ser bastante vulnerável aos processos climáticos da região. De acordo com Drumond (2000), a utilização da Caatinga ainda se fundamenta em processos meramente extrativistas para obtenção de produtos de origens pastoril, agrícola e madeireiro. No caso da exploração pecuária, o superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos e outros herbívoros tem modificado a composição florística do estrato herbáceo, quer pela época quer pela pressão do pastejo.

Outra situação das condições de degradação de áreas rurais é a introdução da pecuária em um ambiente anteriormente dominado pela agricultura, acelerando ainda mais os processos de deterioração do solo e conseqüentemente da degradação ambiental. Locais que antes eram campos agrícolas tornaram-se áreas improdutivas, devido, muitas vezes, ao uso inadequado do solo, dando lugar a áreas de pastagem extensiva.

Souza (2004) afirma que áreas de produção estabelecida em solos anteriormente de florestas, que foram desmatadas e utilizadas para agricultura,

posteriormente, devido à redução de sua fertilidade, foram convertidos em áreas de pastejo. Esta condição é percebida comumente nesses locais devido a costumes dos agricultores dessas áreas.

Metodologicamente, é extremamente importante o estudo das conexões entre os componentes da natureza por meio da espacialização, ou seja, o uso de ferramentas capazes de identificar os aspectos que indicam a qualidade ambiental no sentido de auxiliar as ações de planejamento e gestão do território (ALMEIDA *et al.*, 2009).

Este estudo terá como foco de abrangência a zona rural do município de Pombal - PB, onde foram avaliados os aspectos relacionados às causas e consequências da degradação ambiental que tem ocorrido na referida região ao longo do tempo.

1.1. Objetivo geral

Realizar um diagnóstico da degradação ambiental na zona rural do município de Pombal - PB.

1.2. Objetivos específicos

- Caracterizar de forma geral a área de estudo;
- Avaliar a percepção ambiental dos moradores da zona rural;
- Identificar os tipos de uso e ocupação do solo pelos moradores locais;
- Diagnosticar alguns aspectos de qualidade ambiental ligados ao uso do solo e da água;
- Identificar as possíveis causas e consequências da degradação ambiental na área de estudo;
- Elaborar uma listagem de impactos ambientais negativos na área de estudo;
- Propor medidas de prevenção ou mitigação de impactos ambientais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Percepção ambiental*

O avanço desordenado das atividades humanas representa uma ameaça constante ao meio ambiente e à própria sociedade e pode estar relacionado ao nível de compreensão e percepção que os indivíduos têm da problemática ambiental (SILVA e RIBEIRO, 2004). Saber como pensa e atua o ser antrópico é de fundamental importância para que se possa planejar a melhor forma de explorar os recursos naturais existentes em determinada área.

Marin (2008) alega que o termo percepção, derivado do latim *perception*, é definido na maioria dos dicionários da língua portuguesa como: ato ou efeito de perceber; combinação dos sentidos no reconhecimento de um objeto; recepção de um estímulo; faculdade de conhecer independentemente dos sentidos; sensação; intuição; ideia; imagem; representação intelectual.

Segundo Macedo (2000), a percepção ambiental é definida como sendo as diferentes maneiras sensitivas que os seres humanos captam, percebem e se sensibilizam pelas realidades, ocorrências, manifestações, fatos, fenômenos, processos ou mecanismos ambientais observados “*in loco*”. Realça-se a importância da percepção ambiental principalmente por ser a mesma considerada a precursora do processo que desperta a conscientização do indivíduo em relação às realidades ambientais observadas.

Caldas e Rodrigo (2005) realizaram um estudo na microbacia do Rio Magu que teve por objetivo conhecer a percepção ambiental da comunidade residente nessa microbacia e como ela se relaciona cognitivamente e emocionalmente com esta unidade ecossistêmica. Para tanto foi realizada a investigação da percepção dos seus usuários sobre o impacto de algumas atividades na conservação do ambiente onde vivem para traçar um diagnóstico socioambiental local como subsídio a ações e projetos a serem implementados na região de estudo.

As respostas ao questionário e os depoimentos obtidos no estudo de Caldas e Rodrigo (2005) evidenciaram o grau apurado de percepção ambiental dos usuários da microbacia quanto ao impacto das atividades sobre o ambiente. Inclusive, em muitos casos, os próprios usuários contribuíram com seu conhecimento tradicional e

empírico para o fornecimento de informações sobre o histórico da degradação ambiental, de grande utilidade para o pesquisador. Exceto o cultivo de vazante, todas as atividades indicadas no questionário foram avaliadas como muito prejudiciais para o ecossistema.

Caldas e Rodrigo (2005) ainda relataram que o lançamento de resíduos sólidos e o desmatamento foram colocados em evidência pelos entrevistados tanto na pergunta fechada quanto na aberta, onde os ribeirinhos tiveram a oportunidade de se colocar no papel de agente “poluidor”. Entretanto, muitas pessoas não responderam a essa pergunta ou declararam não prejudicar a natureza, atribuindo a “outras” pessoas os desequilíbrios existentes na bacia. Essa noção pode ser relativamente confirmada quanto ao questionamento sobre o destino do Rio Magu. Várias respostas delegaram a terceiros a responsabilidade pelo destino do rio, no caso às autoridades, revelando uma visão unilateral.

Oliveira (2008) desenvolveu um estudo que teve como objetivo avaliar até que ponto a população que reside às margens do Rio Paraíba do Sul (RPS) relacionam a existência de problemas ambientais no ecossistema a impactos negativos sobre sua qualidade de vida.

No que se refere à percepção em relação à variação temporal da qualidade ambiental do RPS, os resultados do estudo de Oliveira (2008) indicam que a maioria dos entrevistados entendeu que houve um agravamento na situação. Ainda que a percepção de que houve uma piora em todo o trecho seja dominante, foram observadas pequenas discrepâncias entre os diferentes municípios que permaneceram sem explicação e que podem estar ligadas à duração do tempo de residência dos entrevistados (bem como pelo tamanho relativamente pequeno das amostras). No entanto, o fato de predominar em todos os municípios a percepção de que a condição ambiental do RPS tem piorado, não parece ser suficiente para que haja um aumento na percepção dos riscos, uma vez que 28% estariam associados à moradia próxima do RPS, já que 50% dos entrevistados declararam não perceber nenhum malefício causado por esta proximidade (OLIVEIRA, 2008).

2.2 Degradação ambiental

Atualmente, é comum a contaminação dos cursos d'água, a poluição atmosférica, a devastação das florestas, além de muitas outras formas de degradação ao meio ambiente. Fernandes *et al.* (2005) afirmam que as atividades agrícolas sempre tiveram, historicamente, grande relevância para a economia e, dentro deste contexto, o meio ambiente ficou em segundo plano, uma vez que está sempre ocorrendo a degradação ambiental.

A degradação ambiental, de acordo com a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei 6938 de 31 de agosto de 1981, é definida como uma “alteração adversa nas características do meio ambiente”. Essas alterações são variáveis e abrangem desde o ambiente rural, com o avanço e o uso inadequado da agricultura e outras atividades rurais, à própria urbanização, com todas as atividades decorrentes da mesma, como consumo energético, construção civil, contaminação dos corpos hídricos, entre outras.

O processo de degradação na região Nordeste praticamente teve início ainda no Brasil colônia com a expansão da pecuária para o interior do país. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), desde 1993 que 201.786 km² da Caatinga tinham sido transformados em pastagens, terras agricultáveis e outros tipos de uso intensivo do solo (IBGE, 2007).

A degradação ambiental ocorrerá quando houver alterações de ordem química, física e biológica. Tais alterações repercutem negativamente sobre a regeneração natural ao impedi-la ou retardá-la, dada a escassez de recursos para esta finalidade (POLETO, 2010).

As consequências desta degradação englobam a redução parcial ou total da qualidade e quantidade de vários recursos naturais, bem como na diminuição da disponibilidade destes recursos. Em geral, os recursos água e solo são os mais impactados, sendo contaminados e perdendo a sua capacidade de recuperação, ficando indisponíveis para sua utilização tanto por parte da sociedade quanto pela própria natureza (SOUSA, 2011).

Os processos de transformação da paisagem muitas vezes conduzem à degradação das terras, devido à falta de adaptabilidade às questões naturais e específicas em cada região, gerando impactos que conduzem ao surgimento de

grandes áreas em processo de desertificação ou núcleos de desertificação. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) (1977) definiu desertificação como a redução ou destruição do potencial biológico da terra, resultando finalmente no aparecimento de condições desérticas.

A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) (1986) conceituou a desertificação como um aspecto extremo da deterioração dos ecossistemas, disseminado sob a pressão combinada do clima e da exploração agrícola.

A Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (*United Nations*, 2001) conceituou a desertificação como sendo o processo de degradação das terras das regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diferentes fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas. Além da pobreza, estão ligadas a esse conceito as degradações do solo, da fauna, da flora e dos recursos hídricos.

A desertificação é conceituada ainda como a destruição da base de recursos naturais, como resultado da ação do homem sobre o meio ambiente, e de fenômenos naturais, como a variabilidade climática (BRASIL, 2004).

Duas atividades que levam à degradação de ambientes, principalmente terrestres, são o uso indiscriminado de fertilizantes e defensivos agrícolas, que acarreta, entre as principais consequências, a poluição e contaminação dos solos agricultáveis. Neste contexto, Sanchez (2008) afirma que degradação ambiental seria, assim, uma perda ou deterioração da qualidade ambiental. O mesmo autor ainda afirma que degradação ambiental pode ser considerada como qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental.

Existem várias medidas para se combater o avanço de áreas degradadas, podendo ser medidas mitigadoras de impactos ou medidas de prevenção. Essas medidas têm por função diminuir ou atenuar o impacto provocado por alguma atividade.

O que determina a existência da degradação ambiental é, sobretudo, provindo principalmente de atividades humanas que exploram recursos naturais de maneira inadequada ou lançam rejeitos de forma inadequada, tanto no solo quanto em ambientes aquáticos, provocando a degradação dessas áreas.

Segundo Alves *et al.* (2008), atualmente o sertão nordestino se caracteriza por atividades econômicas ligadas à pecuária e ao extrativismo de minerais, ambas atividades caracterizadas pela forma extensiva de produção. Com relação à agricultura tradicional, esta continua sujeita às alternativas climáticas e apresenta problemas de rendimentos e de mercado.

Alves (2008) ressalta em seu estudo que a utilização da Caatinga como pastagem extensiva vem causando degradações fortes e por vezes irreversíveis dos ecossistemas. Já são encontradas extensas áreas cuja vegetação já se encontra muito empobrecida, tendo perdido a diversidade florística que lhe é peculiar, a exemplo da área periférica das cidades do sertão e no entorno das vilas, povoados e fazendas da região semiárida nordestina.

A forma de uso do solo realizado pela população para a atividade agrícola, desde a ocupação do semiárido, tem levado a uma rápida degradação ambiental. Drumond (2000) afirma que as consequências desse modelo extrativista predatório se fazem sentir principalmente nos recursos naturais renováveis da Caatinga. Este autor ainda argumenta que já se observam perdas irre recuperáveis da diversidade florística e faunística, aceleração do processo de erosão e declínio da fertilidade do solo e da qualidade da água pela sedimentação em corpos hídricos.

2.3 Impacto ambiental

Na literatura técnica, há várias definições de impacto ambiental, quase todas elas largamente concordadas quanto a seus elementos básicos, embora formulados de diferentes maneiras (SÁNCHEZ, 2008). Esse autor acrescenta que o conceito de impacto ambiental teve sua propagação em todo mundo nas décadas de 70 e 80, onde emergiu em todos os países a preocupação de se estabelecer diretrizes para ponderar os efeitos adversos das intervenções humanas sobre o meio ambiente.

De acordo com Fogliatti *et al.* (2004), impacto ambiental é definido como sendo “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológicas do meio ambiente, causada direta ou indiretamente pelas atividades humanas, e que possa afetar ou afete a saúde, a segurança e/ou a qualidade de vida dos recursos naturais”.

A Resolução nº 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), expressa em seu art. 1º a definição de impacto ambiental, como sendo “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais”.

Ainda na Resolução nº 001/1986 do CONAMA, em seu art. 6º, § II, os impactos podem ser positivos quando benéficos ou negativos quando são adversos, e podem ainda proporcionar ônus ou benefício sociais.

A definição adotada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua Norma Brasileira (NBR), na Organização Internacional de Normatização (ISO) 14001:2004, cita o termo impacto ambiental como sendo “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização”. Neste conceito ficam evidentes as duas formas de impacto ambiental, podendo ser positivo quando traz benefícios ou negativos que são os que produzem alteração indesejada ao meio ambiente.

Impacto ambiental é, claramente, o resultado de uma ação humana, que é a sua causa (SÁNCHEZ, 2008). Sendo assim, impacto ambiental é qualquer alteração ambiental provocado por atividades ou ações das quais o ser antrópico é o gerador e que poderão atingir a ele próprio e as demais formas de espécies vivas, podendo este impacto ser negativo, quando acarreta prejuízos ao ambiente, ou positivo, quando promove benefícios.

O ser humano tem uma enorme capacidade de modificar o ambiente desde o homem pré-histórico até o atual, onde essas mudanças quase sempre provocam impactos negativos que em muitas vezes acarretam danos que, em muitas ocasiões, geralmente são irreversíveis, provocando consequências drásticas ao ambiente.

De acordo com o estudo realizado por Firmino e Fonseca (2010), que teve o objetivo de estudar e discutir as fontes de recursos que são consideradas energia limpa, a constante demanda por biocombustíveis no comércio internacional e os prováveis efeitos sobre o meio ambiente que são gerados pela crescente expansão da agricultura mostraram no estudo que as atividades agrícolas provocam impactos

sobre o ambiente, a partir de ações como desmatamentos e expansão da fronteira agrícola, queimadas em pastagens e florestas, poluição por dejetos animais e agrotóxicos, erosão e degradação de solos e contaminação das águas. Adicionalmente, os autores citaram que as consequências dessas ações seriam extinções de espécies e populações, diminuição da diversidade biológica, perda de variedades, entre outras.

Firmino e Fonseca (2010) ainda afirmaram que as causas dos impactos da agricultura sobre o ambiente têm origem na demanda de mercado, e suas consequências implicam em custos ambientais e ecológicos de difícil mensuração. Para que se promova o desenvolvimento de uma agricultura sustentável é necessário conscientizar o agricultor sobre a conservação do ambiente, além de a ele oferecer os meios e métodos para alcançar esse desenvolvimento sustentável.

No estudo realizado por Leite *et al.* (2011), que tinha como objetivo estudar e avaliar a intensidade dos impactos ambientais ocasionados pela exploração da agropecuária, verificou-se que o crescimento das áreas de produção agrícola aumenta o risco de perda de espécies e o desequilíbrio do meio ambiente. Estes autores acrescentam ainda que a retirada de florestas e vegetações nativas para a construção de infraestrutura agrícola fraciona e reduz o espaço dos ecossistemas naturais, provocando a diminuição considerável de animais. Uma das consequências mais negativas da agricultura, citadas no referido estudo, é a erosão dos solos, ocasionada devido às práticas incorretas de manejo dos solos,

Ainda no estudo de Leite *et al.* (2011), esses autores chamaram a atenção para os impactos ambientais decorrentes da criação de animais. Pôde-se observar que a compactação do solo e o desmatamento aparecerem como os mais graves impactos apresentados, sendo considerados altamente agressivos ao ambiente. Em todos os pontos avaliados na área de estudo (Complexo Aluizio Campos, município de Campina Grande - PB), observou-se o desmatamento e compactação do solo principalmente pelo pisoteio de animais de grande porte (bovinos) e também pelas ações antrópicas.

2 METODOLOGIA

3.1 Localização da área de estudo

O município de Pombal está localizado na Mesorregião do Sertão e Microrregião Homogênea de Sousa, no Estado da Paraíba (Figura 1). Este município é um dos mais antigos da Paraíba e o segundo maior do estado em extensão territorial, possuindo 889 km², o que representa 1,58% da área superficial do estado, sendo apenas menor que o município de Monteiro - PB.

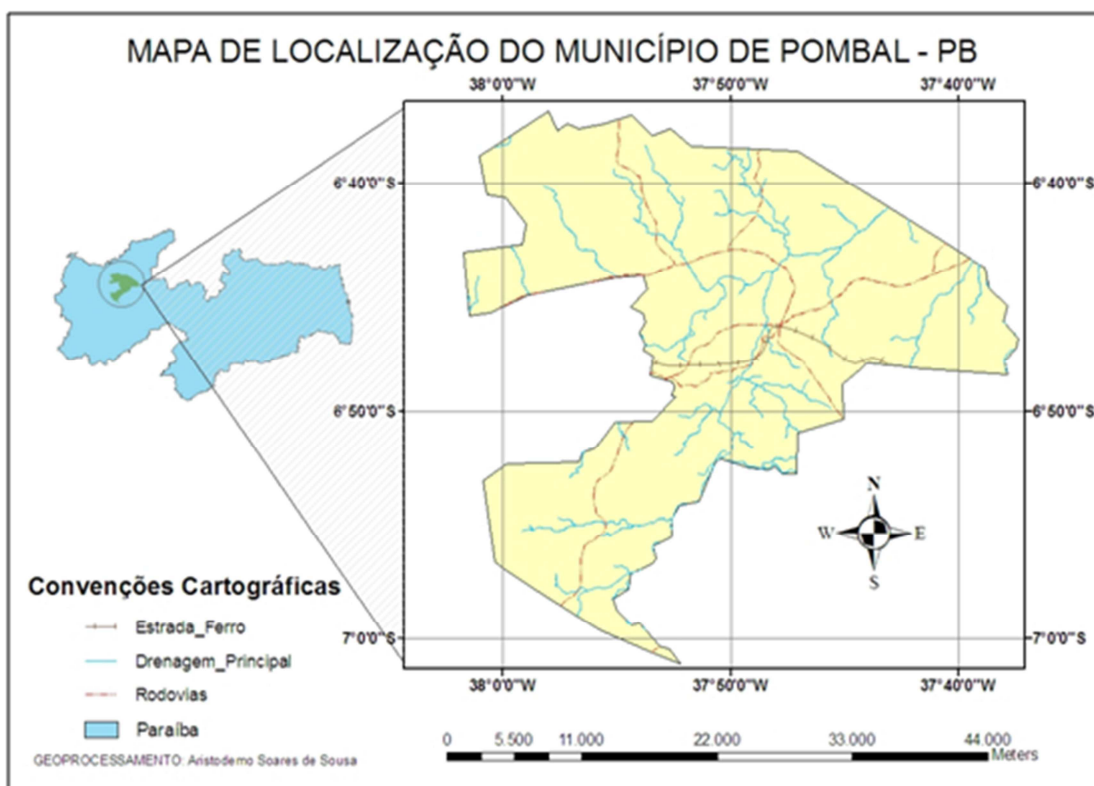


Figura 1. Localização da área de estudo.

3.2 Caracterização e avaliação da degradação ambiental na área de estudo

A caracterização e avaliação da degradação ambiental na da área de estudo foi realizada por meio de pesquisas bibliográficas, visitas técnicas e com o uso de ferramentas e técnicas de geoprocessamento.

As áreas visitadas foram escolhidas a partir de informações adquiridas no Sindicato dos Produtores Rurais de Pombal - PB que concedeu uma lista com

informações referentes às associações de cada comunidade, onde foram escolhidas 44 associações de um total de 50 (ver lista de associações no ANEXO 1).

Todas as sedes de associações foram mapeadas com o uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global), marca *Garmim*, modelo GPSmap 76CSx, onde foi criado um mapa de localização de comunidades rurais do município que poderá ser usado posteriormente pelos administradores locais (Figura 2).

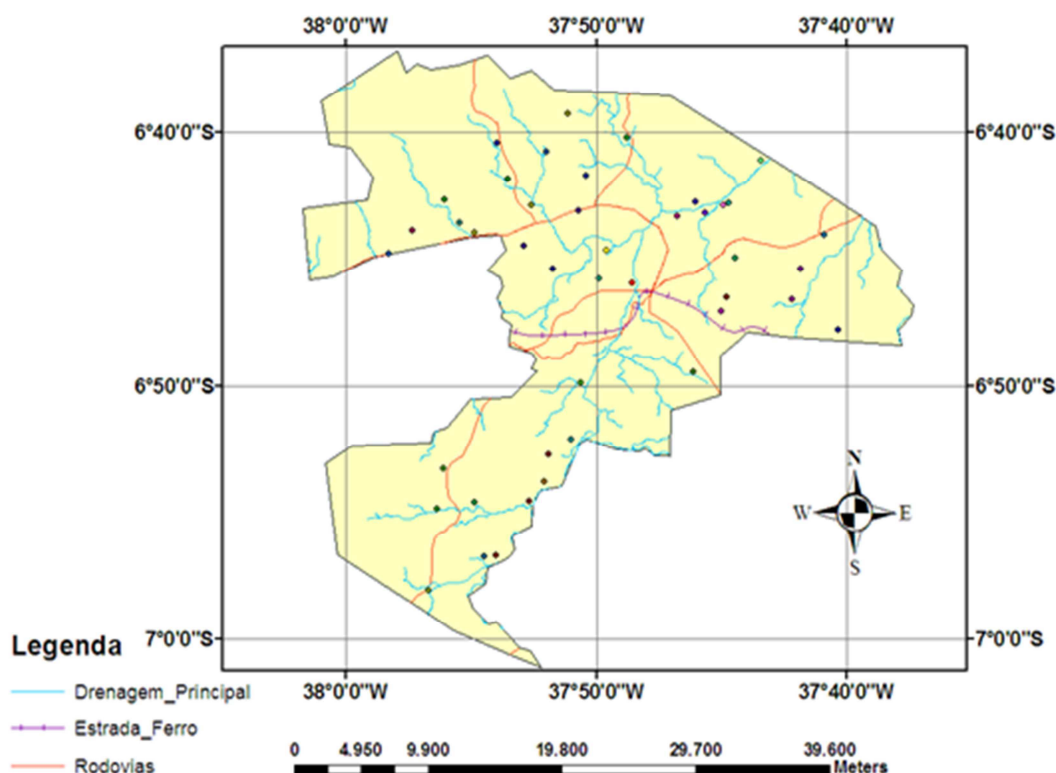


Figura 2. Mapa de localização das comunidades rurais visitadas no município de Pombal - PB.

Mediante as visitas de campo e com o auxílio de ferramentas e técnicas de geoprocessamento, para interpretação das imagens de satélite, fez-se o mapeamento das principais unidades ambientais (solo, água e vegetação) e avaliação dos diferentes níveis de degradação, a partir de mapas que foram gerados utilizando-se imagens de satélites, para todo o município de Pombal, do ano de 2010.

A fim de analisar o quantitativo da cobertura vegetal, utilizaram-se imagens do sensor TM do satélite *LANDSAT 5*, pixel de 30 metros, que recobre a área de estudo.

As imagens foram adquiridas no catálogo de imagens do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Para a correção da imagem *LANDSAT 5* do ano de 2010, na órbita 216, no ponto 65, foi utilizada a imagem *LANDSAT Geocover* de 2006, disponibilizada no site da Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço (NASA). A imagem *LANDSAT Geocover* é georreferenciada e ortorretificada, ou seja, suas coordenadas x e y estão corrigidas.

Para a elaboração do mapa temático foi utilizado o *software* SPRING 5.6, desenvolvido pelo INPE e informações cartográficas disponíveis na Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESPA), para auxiliarem na localização da rede hidrográfica da região.

Para que ocorresse o processo de classificação da imagem, a mesma teve que ser transformada dada coloração a imagem a partir da composição colorida 5R4G3B, datada de 6 de outubro de 2010. A confecção do mapa temático foi realizada a partir da classificação de imagens de satélite “pixel a pixel” onde se utilizou apenas a informação espectral de cada pixel para se achar regiões homogêneas, obtendo assim como resultado final uma imagem digital que constitui um mapa de “pixels” classificados, representados por símbolos gráficos ou cores, utilizando o método da Máxima Verossimilhança (MAXVER) (SANTOS, 2010). A classificação das imagens foi subdividida em três classes de visualização: vegetação densa, vegetação rala e solo exposto.

Para os mapas de localização da área de estudo, bem como a localização das sedes das associações rurais, foi utilizado o *software* ArcGis 9.3, usado principalmente a extensão ArcMap, que é para a confecção de diferentes mapas.

3.3 Avaliação de percepção ambiental da comunidade rural

O trabalho de avaliação da percepção ambiental da população rural do município foi realizado mediante a aplicação de questionários socioambientais em uma parcela estatisticamente representativa das comunidades da zona rural.

A forma de aplicação dos questionários partiu da definição do tamanho da amostra por meio de metodologia aplicada segundo Levin (1987), a partir da qual se obteve um valor total de 168 questionários aplicados de forma proporcional ao número de associados de cada comunidade. As associações que não tinham o

número de sócios documentados ou com alguma outra falta de informação foram desconsideradas do cálculo.

A metodologia usada descreve três possibilidades de amostras, sendo elas de 1%, 5% e 10% de erro amostral, em que a utilizada foi com 7% de erro amostral e 93% de aceitação, onde se fez necessário a aplicação do método de interpolação numérica para se calcular o valor que não existia na fórmula. Os cálculos, as quantidades de questionários aplicadas a cada comunidade, bem como o modelo do questionário usado com todas as perguntas encontram-se nos Apêndices 1 e 2, respectivamente.

O modelo estatístico utilizado no cálculo da amostra está apresentado na Equação 1.

$$n = \frac{\tilde{N}.p.q \left(\frac{z\alpha}{2}\right)^2}{p.q.\left(\frac{z\alpha}{2}\right)^2 + (\tilde{N}-1).E^2} \quad (01)$$

Em que:

- N é o número de indivíduos da amostra;
- $z\alpha/2$ é o grau de confiança desejado;
- p é a proporção populacional de indivíduos que pertencem à categoria de interesse no estudo. Neste caso, foi admitido um valor de 50%.
- q representa o número de indivíduos que não pertencem à categoria estudada. Utilizou-se, neste caso, 50%.
- E é a margem de erro.

Obs.: para a proporção populacional e para os indivíduos que não pertencem à categoria utilizou-se 50% para ambos por não conhecer a resposta mais repetida. Logo, para as respostas “sim” ou “não” há uma chance de ocorrência de 50%.

Os questionários foram elaborados com perguntas de múltipla escolha e em alguns casos com o uso de justificativa para melhor entendimento da real situação do entrevistado sem comprometer a imparcialidade das respostas. Posteriormente à

aplicação dos questionários, as repostas foram agrupadas e colocadas em tabelas e gráficos para a melhor compreensão e discussão dos resultados.

3.4 Identificação dos tipos de uso e ocupação do solo

A identificação das formas de uso e ocupação do solo na área de estudo se deu a partir de visitas de campo, nas quais se fez o registro de características relevantes ao uso dos recursos naturais, identificando as principais atividades produtivas locais, os efeitos da ação antrópica sobre os ecossistemas e os diferentes níveis de degradação ambiental observados na zona rural do município.

O registro dos locais visitados na área de estudo ocorreu mediante o uso de GPS, marca *Garmim* e modelo GPSmap 76CSx, e máquina fotográfica digital, SONY *Cyber-short*, cujas informações passaram a ser posteriormente relacionadas às respostas espectrais apresentadas nas imagens de satélite, contribuindo para a elaboração dos mapas de degradação ambiental e de uso e ocupação do solo, associadas às respostas das entrevistas dos moradores rurais de cada comunidade.

3.5 Levantamento das causas e consequências da degradação

A abordagem das causas e consequências da degradação na área de estudo foi realizada a partir de visitas de campo, da obtenção de dados secundários em Instituições - a exemplo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - e complementada por meio de pesquisa bibliográfica.

3.6 Elaboração da listagem de impactos ambientais

Uma listagem com os principais impactos ambientais negativos foi elaborada para melhor visualização de quais impactos ocorrem na região e suas consequências, bem como para se ter ciência dos locais e fatores ambientais (solo, água, vegetação, etc.) mais impactados. Essa lista servirá como instrumento para o planejamento de ações voltadas à prevenção ou mitigação dos impactos identificados.

O método usado para a identificação da listagem dos principais impactos ambientais foi o *Check List* (Listagem de Controle), citado por Sánchez (2008) e adaptado para a situação local.

3.7 Proposição de medidas de prevenção ou mitigação de impactos ambientais

Existe uma grande necessidade de instrumentos efetivos de geração de emprego e renda para trabalhadores que vivem no campo, devido suas condições que, muitas vezes, podem acarretar a ocorrência dos principais impactos ambientais negativos na localidade. Sendo assim, a partir da listagem dos principais impactos ambientais elaborada neste estudo, foram propostas algumas medidas para se prevenir ou minimizar os impactos na zona rural, com a finalidade de melhorar as condições ambientais do local e evitar a ocorrência desses impactos e, conseqüentemente, da degradação ambiental na área de estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização e avaliação da degradação ambiental na zona rural do município de Pombal - PB

O município de Pombal - PB teve iniciada sua história político-administrativa obtendo o título de Distrito com a denominação de Pombal, em 15 de outubro de 1827, e elevado à condição de cidade e sede municipal com a denominação de Pombal, pela Lei Provincial nº 68, de 21 de julho de 1862. O município se desenvolveu à margem direita do Rio Piancó, devido à facilidade ao acesso e à quantidade disponível de água, onde estes foram fatores decisivos para colonização da região que teve como objetivo a procura de terras para usos agrícolas e pastoris, que na época eram o que se trabalhava na região.

Na região predomina o clima seco com uma vegetação típica da Caatinga e com cobertura vegetal escassa nos meses de estiagem. A cidade é banhada pelo Rio Piancó e pelo o Rio do Peixe e quando esses dois se juntam passam a dar início ao Rio Piranhas, um importante rio da região (Figura 3). O município conta com uma economia dominada pela agricultura, pecuária, comércio interno e algumas fábricas.

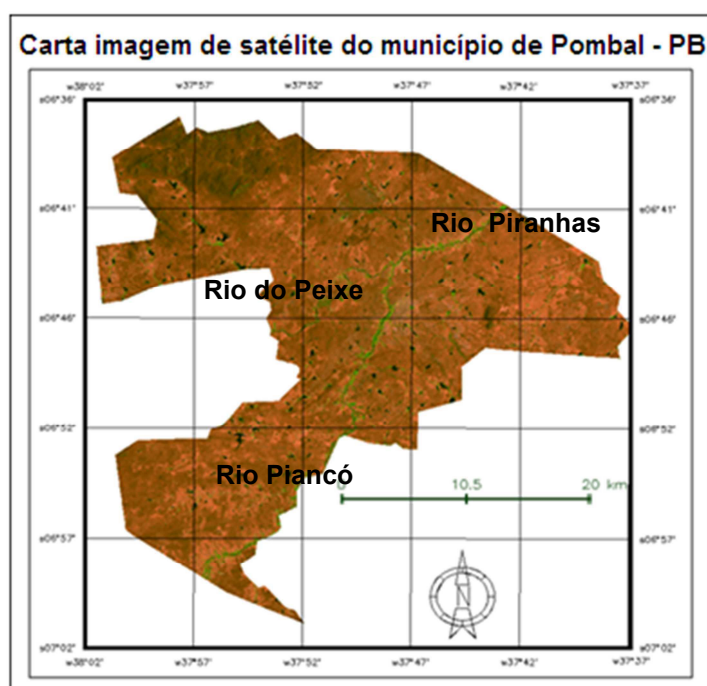


Figura 3. Carta imagem de satélite do município de Pombal - PB com destaque para os Rios Peixe, Piancó e Piranhas (satélite *Land Sat 5*, sensor TM).

A situação da zona rural não difere de outros municípios localizados na região semiárida nordestina, onde a relação homem-natureza presente provoca impactos significativos devido à exploração irracional de recursos naturais. Como exemplo do uso indevido está o desmatamento para a retirada de lenha e a exploração agropecuária sem técnicas adequadas de manejo (Figuras 4 e 5), o que potencializa a degradação dos solos e aumenta o risco de aparecimento de áreas degradadas e desertificadas. Basicamente, a produção agrícola é pautada na exploração de culturas anuais como arroz, feijão e milho, além da produção de gado de leite e de corte.



Figura 4. Madeira retirada de forma irregular. Sítio Pedra Branca, maio de 2012. Localização: 37°51'54,599"W e 6°40'47,067"S



Figura 5. Área desmatada e com indícios de queimada. Sítio Santo Antônio, abril de 2012. Localização: 37°49'37,585"W e 6°44'39,731"S.

De acordo com a análise realizada a partir do uso das imagens de satélite, do ano de 2010, pôde-se fazer a confecção do mapa das diferentes tipos de classes da cobertura do solo (Figura 6), com o auxílio das informações obtidas nas visitas de campo, o que permitiu uma melhor visualização e interpretação das características ambientais da área de estudo observadas nas imagens de satélites, onde se demonstra qual a real situação da região que sofreu com uma considerável mudança morfológica na paisagem ao longo do tempo.

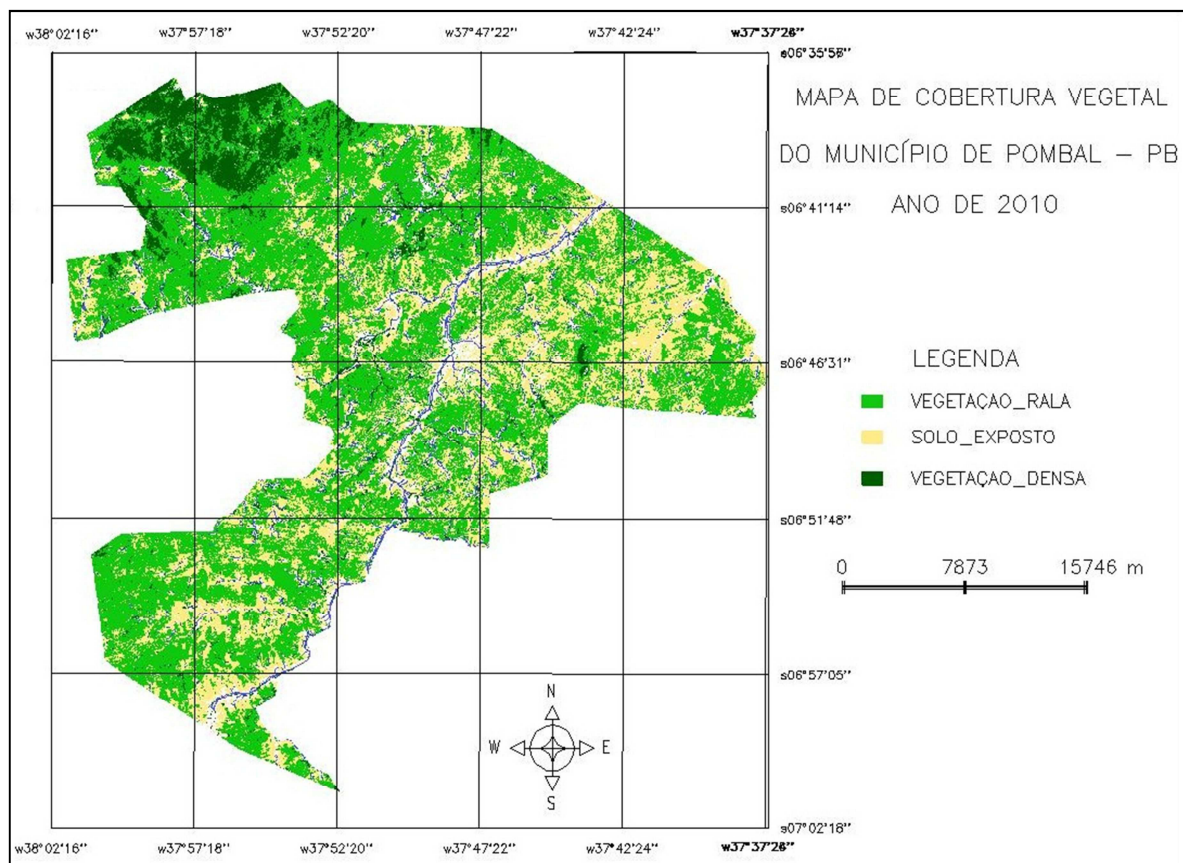


Figura 6. Mapa da cobertura do solo do município de Pombal - PB no ano de 2010 (área rural e urbana).

Como mencionado anteriormente, a classificação das imagens foi subdividida em três classes de visualização: vegetação densa, vegetação rala e solo exposto. A partir dos resultados obtidos para classificação dos tipos de cobertura vegetal, apresentado na Figura 5, verificou-se que a vegetação densa obteve um total de 5193,54 ha em 2010, e a área de solo exposto tem cerca de 29662,83 ha.

4.2 Causas e consequências da degradação

O aumento de áreas com o solo exposto na área de estudo é decorrente principalmente da intervenção do homem no decorrer do tempo. A exploração extrativista de recursos naturais, como a madeira, que é amplamente utilizada como principal fonte energética na fabricação de carvão ou para o consumo nos fogões, destaca-se como uma das fontes principais de degradação.

Outro fator que tem levado à degradação da cobertura vegetal dos solos da região é a forma de como a agricultura se desenvolveu e é praticada até os tempos

atuais. A agricultura é um dos principais componentes da economia local e colabora de forma acentuada para que ocorram impactos negativos ao ambiente, principalmente no solo e na água.

Esta forma de degradação é iniciada com o desmatamento e com a substituição da vegetação nativa por culturas agrícolas que têm outro tipo de porte e de ciclo de vida, expondo o solo e perdendo nutrientes com o escoamento da água da chuva (Figura 7). Nesses tipos de cultivos, praticamente não existe nenhuma forma de manejo ou de conservação do solo (Figura 8), como observado na análise dos dados obtidos nos questionários (Figura 9), onde se observou que 92% dos agricultores entrevistados não empregam nenhuma técnica de conservação do solo em suas propriedades. Além dessa problemática, ainda existe a necessidade de práticas de irrigação, com manejo adequado, devido à falta de chuvas na região associada ao uso desordenado de insumos necessários para a manutenção da produção, uma vez que o manejo inadequado das práticas agrícolas acarreta a perda de nutrientes e matéria orgânica no solo.



Figura 7. Área desmatada para o plantio de cultivos agrícolas. Sítio Santo Antônio, abril de 2012.



Figura 8. Agricultor semeando o solo arado por trator. Sítio Outra Banda, abril de 2012. Localização:

Outra preocupação importante está relacionada ao uso indevido de agrotóxicos na região, como observado nos resultados das entrevistas com produtores (Figura 10), nos quais se verificou que 76% dos agricultores entrevistados usam produtos químicos em sua propriedade e, em muitos casos, provavelmente na maioria deles, os produtores não possuem conhecimento sobre os problemas que podem ser provocados com o uso destes insumos.

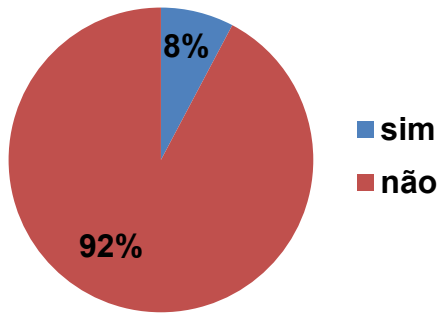


Figura 9. Utilizam práticas de conservação do solo em suas propriedades.

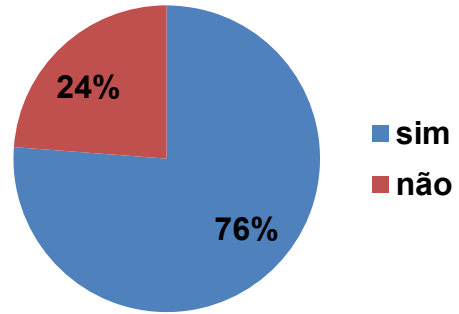


Figura 10. Usam agrotóxicos em suas propriedades.

No tocante à cobertura vegetal, sabe-se que esta é responsável pelo equilíbrio e suporte dos ecossistemas, e a ausência dela implica em múltiplos “problemas ambientais”, como, por exemplo, a extinção de espécies da fauna, erosão acelerada do solo e redução na quantidade de espécies vegetais.

Sabe-se que o efeito combinado entre as condições climáticas próprias da região semiárida (estiagem, altas temperaturas, alta evapotranspiração, etc.) e as práticas inadequadas de uso do solo e dos recursos naturais tem provocado uma maior degradação na região, levando a perda de solo, pelos vários processos erosivos presentes no local, e da biodiversidade, além de acelerar o processo de desertificação em áreas de menor resiliência no município (Figuras 11 e 12).



Figura 11. Área com solo “visivelmente” desgastado e com muitos seixos. Sítio Triângulo, junho de 2012. Localização 37°50'42,214"W e 6°43'9,25"S.



Figura 12. Local com fortes características de desertificação. Sítio Várzea Comprida dos Oliveiras, junho de 2012. Localização 37°51'52,013"W e 6°45'26,263"S.

O aumento das áreas com baixa densidade vegetal e com solo exposto tem acarretado uma forte preocupação, pois a região fica vulnerável a diversos problemas como a erosão acelerada, já que o solo fica desprovido de sua proteção natural, tornando-se suscetível à degradação intensificada pela ação dos ventos e da água, como pôde ser percebido nas visitas de campo (Figuras 13 e 14). Segundo Feitosa *et al.* (2010), este processo indica a expansão das áreas de degradação grave a muito grave e reflete a importância em intervir neste processo acelerado de devastação da Caatinga, de modo a conter o uso irracional dos recursos naturais.



Figura 13. Local com forte erosão laminar. Sítio São João III, maio de 2012. Localização: 37°46'3,018"W e 6°42'45,984"S.



Figura 14. Erosão em forma de sulco em estágio avançado. Sítio Monte Alegre, junho de 2012. Localização: 37°44'50,634"W e 6°46'28,307"S

Sabe-se que a vegetação tem um papel extremamente importante no controle da erosão, pois diminui a velocidade do escoamento superficial da água das chuvas e com isso evita o carreamento de partículas do solo, aumentando a infiltração da água no terreno (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2008). A diminuição da vegetação é provocada, entre outros fatores, pelo desmatamento de áreas com a finalidade econômica, desenvolvidas sem o cuidado necessário com o meio ambiente. A remoção dessa vegetação pelos diferentes agentes, antrópicos ou naturais, tem como consequência a aceleração do processo de erosão e degradação do solo.

Com a ocorrência contínua do processo de erosão acelerada, outro problema relacionado a este surge: o assoreamento de rios e açudes da região. O assoreamento é o carreamento de sedimentos pela água, geralmente da chuva, que escorre para o leito de corpos hídricos, formando bancos de areia e impedindo a

passagem da água em seu curso natural, além de depositar materiais indesejáveis que comprometem a qualidade do corpo hídrico receptor.

O assoreamento reduz a quantidade e a qualidade da água disponível nos reservatórios hídricos, o que acarreta a diminuição de espécies de seres vivos que neles habitavam. Este efeito pôde ser comprovado em visita realizada em dois dos principais afluentes do Rio Piranhas: o Riacho do Açude do Carneiro, do município de Jericó - PB e o Riacho de Várzea Comprida dos Oliveira (Figuras 15 e 16), ambos com boa parte de sua extensão cortando a área de estudo e que possuem vários bancos de areia e áreas sem a presença de vegetação, onde os sedimentos desprendidos são carregados para o rio principal causando também o assoreamento deste manancial.



Figura 15. Riacho assoreado. Sítio Várzea Comprida dos Oliveira, Julho de 2012. Localização: 37°51'52,013"W e 6°45'26,263"S



Figura 16. Riacho do Açude do Carneiro, afluente do Rio Piranhas. Sítio Maniçoba, maio de 2012. Localização: 37°48'48,468"W e 6°40'10,875"S.

Ao se analisar a evolução dos rebanhos no município, percebeu-se que, ao longo dos anos analisados, de 1997 a 2010, o rebanho que mais cresceu foi o de caprinos, que dobrou o número de animais em 13 anos (Figura 17), sendo que estes animais, quando manejado de forma incorreta, são os que mais degradam o solo, principalmente quando criados em quantidade acima da capacidade de suporte da área, devido a sua intensa movimentação, causando compactação do solo e consequentemente deixando a área vulnerável ao processo de desertificação.

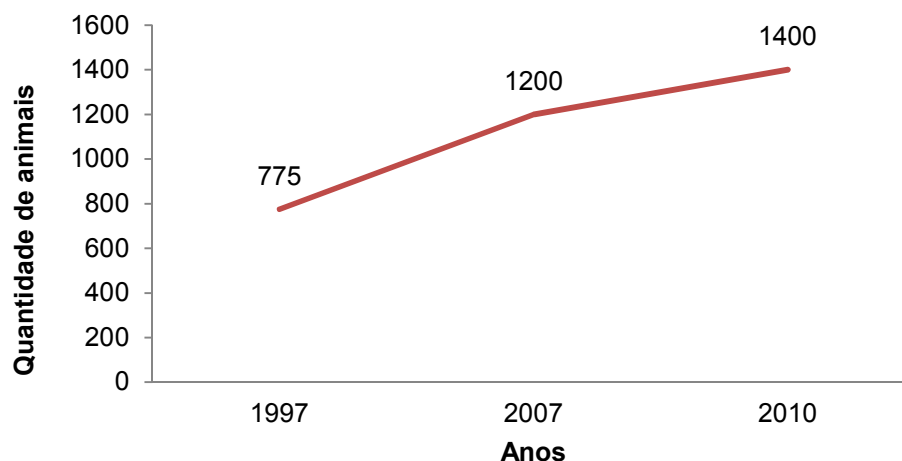


Figura 17. Quantidade de caprinos no município de Pombal - PB: 1997 a 2010.
Fonte: IBGE

A tendência é que o número de rebanhos de caprinos no município venha a aumentar devido à facilidade de manejo dos animais, visto que outros tipos de rebanhos, a exemplo do bovino, são muito dispendiosos, e também pela a adaptação dos caprinos ao clima encontrado na região.

A cultura do algodão praticamente foi abandonada no local de estudo, tendo como consequência o abandono dessas áreas ou a substituição da cultura pela pecuária. Sabe-se que o algodão é uma cultura que absorve grande parte dos nutrientes do solo, deixando o solo pobre, e uma das consequências é a perda da fertilidade do solo para produção agrícola, que passou a ser ocupado por rebanhos que criam uma forte pressão sobre o ambiente, aumentando ainda mais o risco de degradação e desertificação. Como exemplo dessa mudança, a criação de bovinos teve um aumento de 4 (quatro) mil animais em apenas três anos (Figura 18) e a de ovinos, que teve um aumento de 130 (cento e trinta) animais em dez anos, obteve um aumento de 100 (cem) animais em apenas um ano (Figura 19).

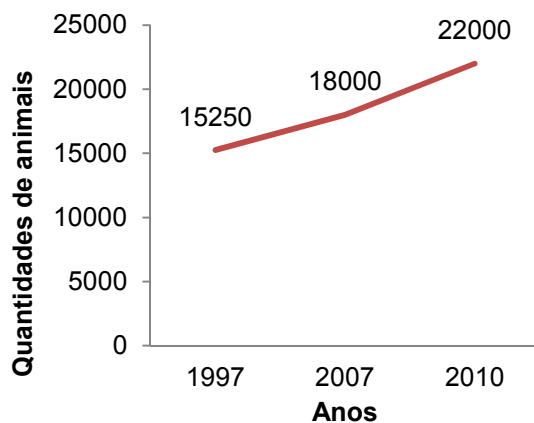


Figura 18. Quantidade de bovinos no município de Pombal - PB: 1997 a 2010. Fonte: IBGE

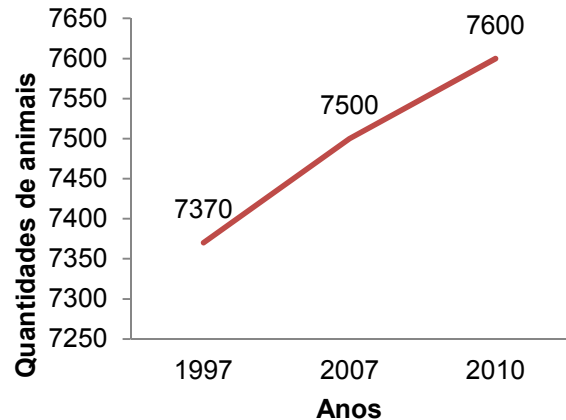


Figura 19. Quantidade de ovinos no município de Pombal - PB: 1997 a 2010. Fonte: IBGE

Entre as principais causas da desistência dos agricultores em plantar culturas temporárias estão o preço em queda dos produtos, associado com fatores climáticos que dificultam a produção, e o baixo potencial de produção do solo que se encontra em sua maioria degradado pelo mau uso no decorrer dos anos.

O aumento no número de rebanhos na região implica em um problema associado ao acréscimo de animais, à compactação dos solos, devido ao pisoteio excessivo, que por sua vez pode acarretar outros problemas, como a desertificação de áreas. Isso acontece principalmente onde não ocorre o manejo adequado dos rebanhos existentes.

Com poucos ambientes preservados e muitos espaços com intervenção antrópica, a região vem sofrendo com outro fenômeno que coincide com o aumento de áreas com características de degradação: o êxodo rural (Figuras 20 e 21). Elementos demográficos locais mostram o desenvolvimento da população ao longo dos anos, havendo uma queda brusca na população rural no decorrer dos anos, levando a área a um verdadeiro “esvaziamento” que só cresce com o passar dos anos (Figura 22).

As experiências históricas comprovam que o desenvolvimento das sociedades tem levado ao esvaziamento do campo, onde as populações locais frente aos problemas enfrentados no dia-a-dia, relacionados ao fato de que a maior parte da produção rural tem como base a subsistência familiar e não remunerada, acabam por buscar melhores condições de vida na cidade, devido muitas vezes à diminuição da capacidade produtiva no campo.



Figura 20. Casa em ruínas. Sítio Santa Maria, maio de 2012. Localização: 37°43'22,738"W e 6°41'10,333"S.



Figura 21. Casas abandonadas. Sítio Pedra Branca, junho de 2012. Localização: 37°51'54,599"W e 6°40'47,067"S.

A realidade da atual situação observada na zona rural do município de Pombal - PB é de extremo abandono, uma vez que, em algumas comunidades, a exemplo da comunidade de Pedra Branca, sequer existem moradores com residência fixa no campo. No último censo demográfico (2010), como se pode ser visualizado na Figura 22, há uma diferença de 60,42% entre a população urbana (80,21%) e a rural (19,79%).

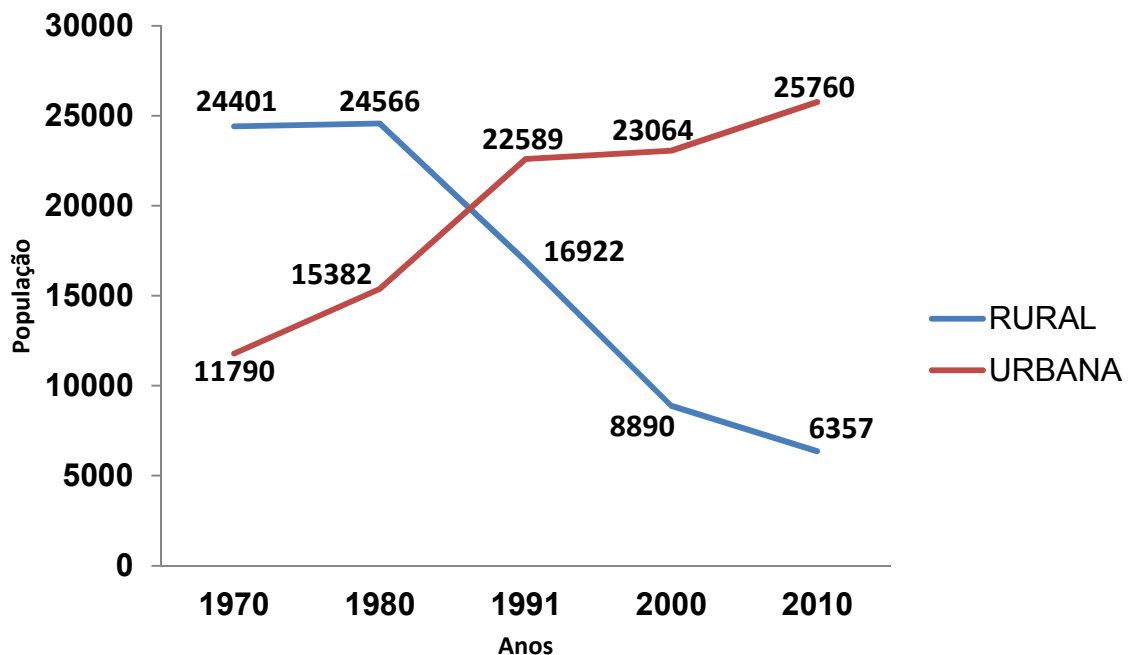


Figura 22. Evolução populacional do município de Pombal - PB a partir de 1970. Fonte: IBGE 2010.

A degradação dos ecossistemas encontrados não é apenas um efeito do homem sobre o meio, é também agravada por condições climáticas extremas típicas da região onde o município se encontra. As fortes secas provocam fortes consequências, tanto para os ecossistemas agrícolas, quanto para os naturais.

Segundo Cunha *et al.* (1980), as secas são situações de escassez de água com longa duração, que abrangem áreas extensas e com repercussões negativas significativas nas atividades socioeconômicas e nos ecossistemas.

A região foi por muitas vezes castigada por eventos extremos de secas, onde o principal evento climático que rege o clima da região é o *El Niño*, onde o mesmo atuou de forma moderada a forte em 13 de 27 anos possíveis, como se pode perceber na Tabela 1. Com essas condições climáticas, a vegetação fica exposta a condições de déficit hídrico, podendo chegar ao seu desaparecimento. Outro recurso afetado são as águas superficiais, visto que, com a falta de chuvas, pequenos rios e reservatórios, a exemplo de açudes, secam, o que acarreta a impossibilidade de vida aquática e a falta de disponibilidade de água para os seres vivos, animais e vegetais, incluindo, entre os primeiros, as populações das comunidades rurais.

Tabela 1. Anos de ocorrência e intensidade do *El Niño* a partir de 1986.

Período	Intensidade
1986 – 1988	Moderada
1990 – 1993	Forte
1994 – 1995	Moderada
1997 – 1998	Forte
2002 – 2003	Moderada
2004 – 2005	Fraco
2006 – 2007	Fraco
2009 – 2010	Fraco

Fonte: adaptada do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC, 2012).

Neste cenário, observa-se uma disparidade na distribuição de chuva no município estudado, onde os pequenos agricultores não têm acesso à água, fato este observado em visitas de campo e nas entrevistas, nas quais a maioria dos entrevistados (67%) acredita que a água é um fator limitante para o desenvolvimento local (Figura 23).

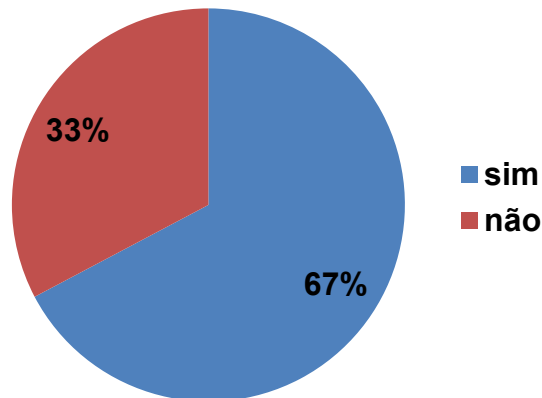


Figura 23. Consideram a água como um fator limitante para o desenvolvimento da localidade em que reside.

4.3. Avaliação da percepção ambiental da comunidade rural

No que diz respeito ao significado prático do termo meio ambiente (Figura 24), a população das comunidades rurais entrevistadas disseram ter o conhecimento da definição, totalizando um percentual de 58% do total. Entre os principais conceitos, o de meio ambiente foi o mais conhecido entre os demais perguntados, isto devido o mesmo ser um pouco mais estudado e falado, principalmente em meios de comunicação, como televisão e rádio, aos quais os moradores têm bastante acesso.

A temática de educação ambiental foi uma das perguntadas e apesar de a maioria dos moradores (43%) responder que conhece o conceito, outra parte significativa apenas já ouviu falar (19%) ou não conhecem (38%), totalizando juntas 57% dos entrevistados (Figura 25).

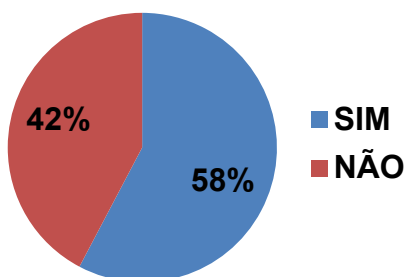


Figura 24. Conhecem o conceito de meio ambiente.

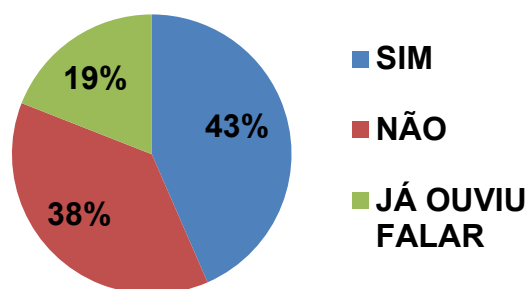


Figura 25. Conhecem o conceito educação ambiental.

A grande parte da população das comunidades rurais visitadas praticamente não conhece um importante conceito relacionado ao meio ambiente. Maior parte da população não conhece o conceito de recurso natural (52%), apenas 27% responderam conhecer e 21% apenas “já ouviu falar” (Figura 26). Entre a parte da população que disse conhecer este termo, 53% dos entrevistados (Figura 27) afirmaram saber o que é degradação dos recursos naturais, o que é um ponto positivo para a conservação destes recursos, visto que, se sabem o que é, também devem ter interesse em saber como conservá-los.

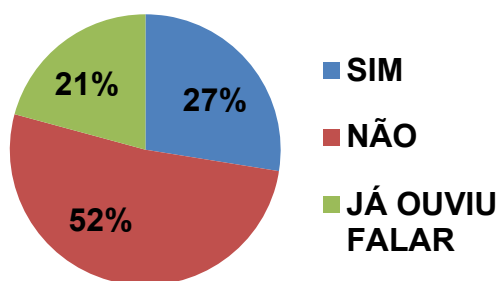


Figura 26. Conhecem o conceito de recurso natural.

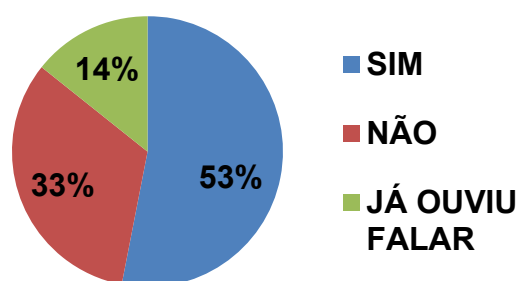


Figura 27. Conhecem a definição de degradação dos recursos naturais.

Ao serem perguntados sobre a realização de ações voltadas à defesa do meio ambiente, 68% dos entrevistados responderam que nunca desenvolveram trabalhos voltados para a conservação do meio ambiente (Figura 28). Este resultado indica que há pouco entendimento das pessoas quanto à sustentabilidade ambiental do local onde vivem, uma vez que eles não preservam e nem tentam de alguma forma minimizar os impactos ambientais negativos causados por eles mesmos no meio em que vivem.

Entre os que responderam realizar alguma ação em defesa do meio ambiente, 41% citaram o plantio de mudas de espécies florestais para melhoria da qualidade ambiental (Figura 29).

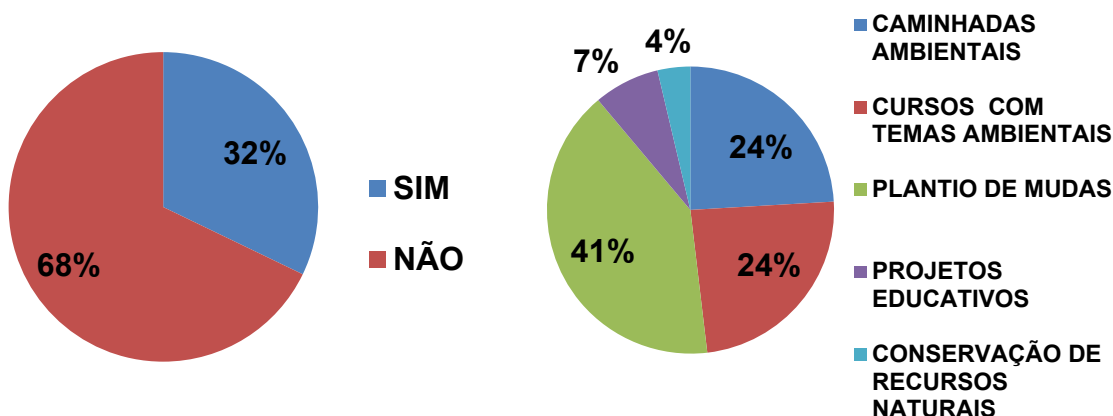


Figura 28. Fizeram alguma atividade em defesa do meio ambiente.

Figura 29. Tipo de atividade já desenvolvida em defesa do meio ambiente.

Os resultados obtidos para um conceito bastante importante na área de meio ambiente foram bem preocupantes. O conceito de impacto ambiental é desconhecido para 63% e apenas 17% dos entrevistados já “ouviu falar”, totalizando 80% da população local com nenhum ou pouco conhecimento do termo impacto ambiental ao meio ambiente (Figura 30). Se as pessoas não entendem o que é um impacto ambiental, então não têm também como combater ou evitar que estes ocorram. Dos entrevistados que conhecem o conceito (20%), apenas 16% (Figura 31) relatam que existe impacto ambiental em suas propriedades, e isto não é o que foi notado nas visitas de campo, onde visivelmente todas locais visitados encontravam-se impactados por ações antrópicas.

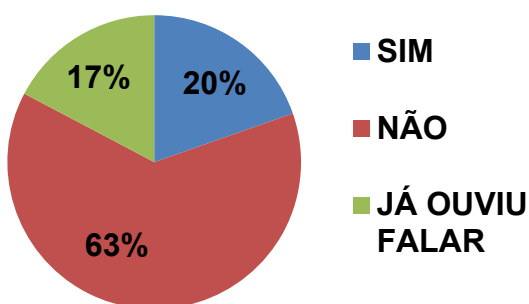


Figura 30. Pessoas que disseram conhecer o conceito de impacto ambiental.

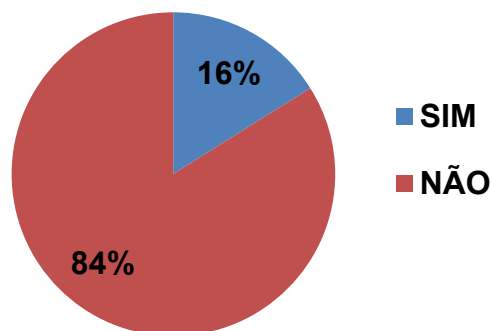


Figura 31. Entrevistados que têm o conhecimento se existe algum impacto ambiental em sua propriedade.

A parte dos entrevistados que afirmou existir impactos ambientais em sua propriedade listou cinco impactos, sendo que, o impacto de maior ocorrência nas

respostas foi o desmatamento (supressão da vegetação), atingindo 54% das respostas, enquanto a poluição apenas 4% (Figura 32).

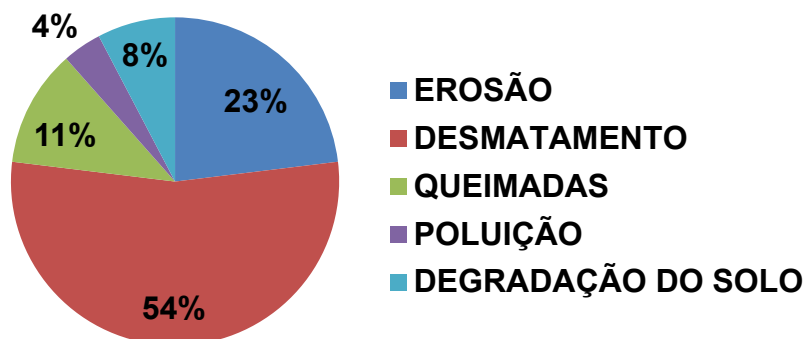


Figura 32. Impactos ambientais observados pelos entrevistados em suas propriedades.

Provavelmente, o desmatamento foi o impacto mais citado por ser bastante percebido em virtude de suas proporções, o que foi percebido nas visitas de campo, em que foram verificados vários locais sem a vegetação, vulneráveis a outros processos de degradação.

Um conceito de extrema importância para a conservação dos recursos naturais que é abordado na Lei Federal 4771/1965 - Código Florestal, é o que se refere à reserva legal, para quais 75% dos entrevistados responderam que não conhecem o significado desse termo (Figura 33). O restante dos entrevistados (25%) que afirmam conhecer o que é uma área de reserva legal foram perguntados se existe alguma área de reserva em suas respectivas propriedades, e 69% (Figura 34) deles responderam que existe, mostrando que conhecem e sabem o dever e a importância em se ter essas áreas em suas propriedades.

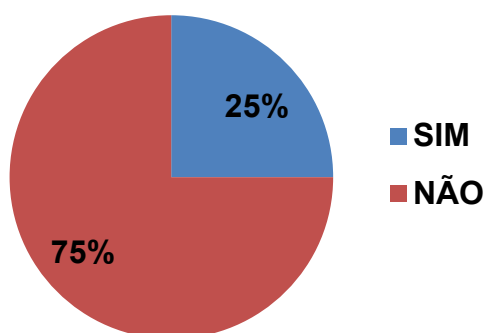


Figura 33. Conhecem o que é uma reserva legal.

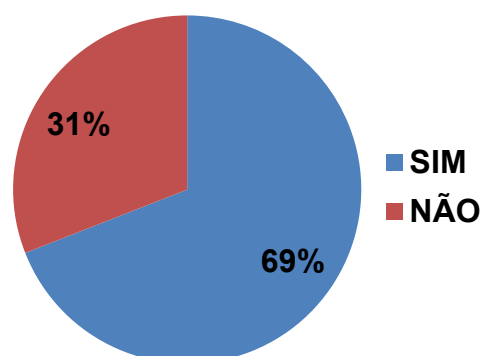


Figura 34. Conhecem o que é uma reserva legal e tem uma em sua propriedade.

Adicionalmente, perguntou-se aos entrevistados se eles deixavam preservados uma área de, no mínimo, 20% da área total de sua propriedade sem desmatar, de acordo com o que é citado na Lei Federal 4771/65 (Código Florestal) para a Região Nordeste. A maioria dos entrevistados (54%) (Figura 35) respondeu que existe reserva legal, mas, ao se observar a Figura 35, notou-se que apenas 25% conhecem o que é uma reserva legal, então fica o questionamento de como a maioria afirmou manter as áreas de reserva se não conhecem o que é uma reserva legal.

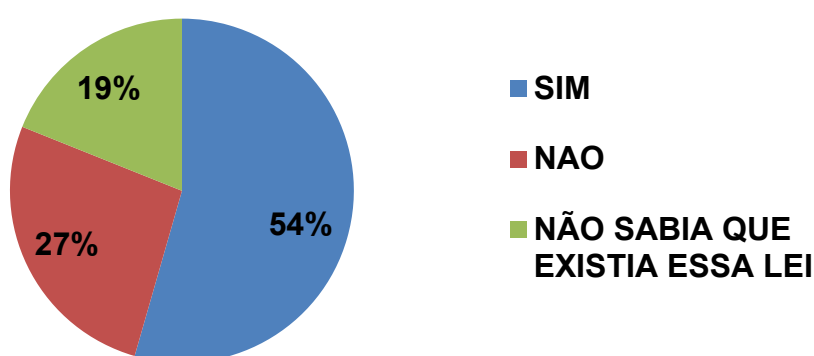


Figura 35. Entrevistados que deixam os 20% de área de reserva legal exigida por Lei em sua propriedade (4771/65).

Muitos dos entrevistados mudaram seus posicionamentos quando foi citada a Lei 4771/65, pois muitos ficaram receosos do que iriam responder mostrando contradição nas respostas, devido à possibilidade de não haver áreas preservadas em suas propriedades.

No meio rural do município de Pombal - PB existem várias áreas a serem preservadas, principalmente devido à existência dos Rios Piranhas e Piancó. Com base nisso, os entrevistados foram perguntados sobre o conhecimento deles a respeito do conhecimento sobre “Área de Preservação Permanente” (APP). Entre estes, 78% afirmaram desconhecer o que é uma APP (Figura 36) e entre os que afirmaram conhecer uma APP (22%), 51% responderam que existe uma APP em sua propriedade (Figura 37).

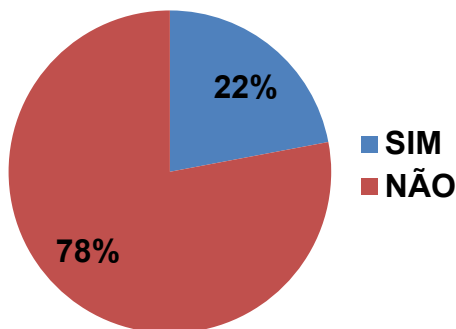


Figura 36. Conhecem o que é uma APP.

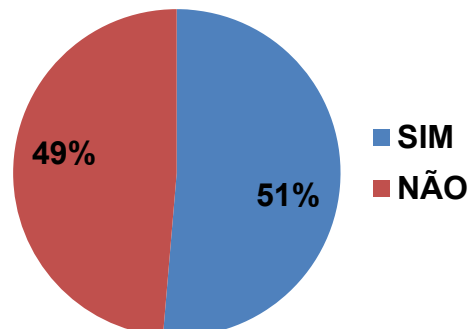


Figura 37. Conhecem o que é uma APP e que existe na sua propriedade.

Devido à importância das áreas da Reserva Legal e APP, foi perguntado aos moradores se eles conhecem essa importância para a preservação do meio ambiente. Apenas 37% dos entrevistados citam saber da importância dessas áreas em suas propriedades. Quando se trata de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, os agricultores, quando se importam, o fazem apenas pela obrigação legal e se esquecem, ou não sabem os benefícios que essas áreas podem trazer para a proteção do meio ambiente. Essas vantagens ambientais favorecem diretamente os agricultores, por exemplo, no aumento ou manutenção da produção e, conseqüentemente, a sociedade em geral.

Quando perguntados se existe preservação nas margens dos rios e riachos, 55% dos entrevistados (Figura 39) afirmaram que estes são preservados. Como a maioria da população disse não saber da importância dessa vegetação, estes locais não estão mais degradados talvez pelo receio dos produtores com relação à legislação ambiental ou por dificuldade de exploração.

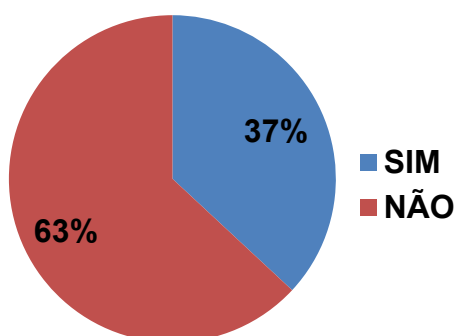


Figura 38. Importância de áreas de Reserva Legal e APP's.

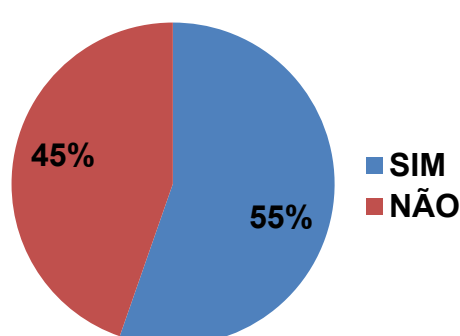


Figura 39. Preservam as margens de rios e riachos em suas propriedades.

4.4. Identificação dos tipos de uso e ocupação do solo

O município de Pombal - PB, por vários anos, teve como atividades agrícolas principais as culturas temporárias, como milho, feijão, arroz, cana-de-açúcar, além da cultura do algodão que dominou o comércio da região por muitos anos, atividades estas somadas a algumas áreas de pastagens.

Nos últimos anos, o plantio de culturas temporárias tem sido bastante reduzido na região, onde, basicamente, a única que resta é a cultura do feijão, por ser uma das poucas com preço atrativo e por condições favoráveis existentes nas margens dos Rios Piranhas e Piancó (Figuras 40 e 41), em áreas que possibilitam a atividade de irrigação, devido à boa e constante quantidade de água existente nesses rios que banham o município.

A prática cultural de como se desenvolveu a agricultura local ao longo dos anos é sem dúvida a maior responsável pela mudança de atividade desenvolvida na região. O agricultor ao utilizar o solo por muitos anos, sem nenhum tipo de técnica de conservação, procura como alternativa a mudança de atividade da agricultura para pecuária ou abandona o local.

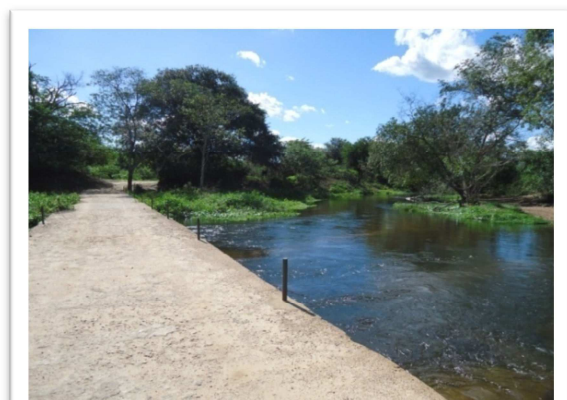


Figura 40. Rio Piancó. Sítio São Braz III, Junho de 2012. Localização: 37°52'35,961"W e 6°54'36,901"S



Figura 41. Rio Piranhas. Sítio São João II, maio de 2012. Localização: 37°44'40,293"W e 6°42'43,399"S

Ao se analisar a evolução do plantio de áreas na região, fica evidente que os agricultores abandonaram algumas espécies, como o algodão e a cana-de-açúcar (Figuras 42 e 43), restando pequenas áreas que quase são insignificantes para a quantidade produzida nos anos anteriores. Vale ressaltar que a análise é feita a partir do ano de 1997, pois no ano anterior o município de Pombal era bem mais

amplo, envolvendo outras localidades, que atualmente são outros municípios, sendo que a sua área territorial era quase o dobro da área atual.

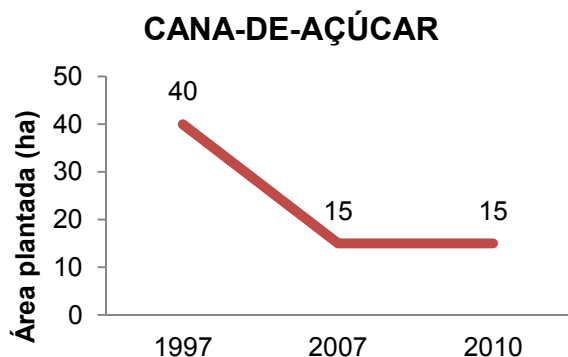


Figura 42. Área planta da de cana-de-açúcar no município de Pombal – PB ao longo do tempo. Fonte: IBGE.

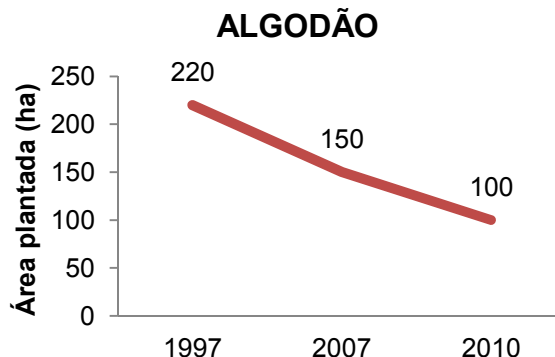


Figura 43. Área plantada de algodão no município de Pombal – PB ao longo do tempo. Fonte: IBGE.

Um ponto importante a ser observado é a mudança de áreas agrícolas para áreas de pastagens, essa mudança provoca uma série de desgastes ao solo que, com o passar do tempo, torna-se pobre em nutrientes devido à sua exposição, uma vez que os nutrientes são carregados pelas águas pluviais e pelos ventos.

Praticamente, o único tipo de cultura irrigada, observada no local estudado, é a cultura permanente da banana, além da cultura do coco e ainda de plantas forrageiras para alimentação animal (Figuras 44 e 45), realizados principalmente em locais próximos aos Rios Piancó e Piranhas.



Figura 44. Plantação de banana irrigada. Sítio São Braz III, junho de 2012. Localização: 37°52'35,961"W e 6°54'36,901"S.



Figura 45. Área de pastagem sendo irrigada. Sítio São João II, junho de 2012. Localização: 37°44'40,293"W e 6°42'43,399"S.

Entre as culturas mais tradicionais da região, uma delas se encontra em estado de quase abandono: o milho (Figura 46), uma vez que restam poucos locais onde existe o plantio dessa cultura. Outro produto agrícola típico de regiões nordestinas é o feijão que, diferentemente de outras culturas temporárias, obteve um aumento em sua área plantada no ano de 2007 (Figura 47), principalmente pelo seu alto preço comercial e procura do produto, apresentando uma redução a partir do ano de 2007 (Figura 47), porém atingindo uma área plantada de 850 ha em 2010, que, por sua vez, ainda apresenta 250 ha a mais que em 1997.

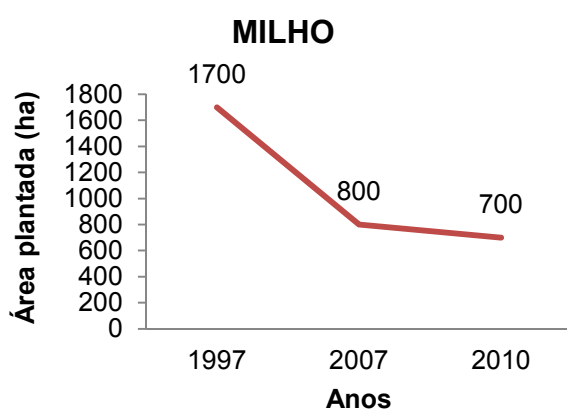


Figura 46. Área plantada de milho no município de Pombal – PB: 1997 a 2010. Fonte: IBGE.

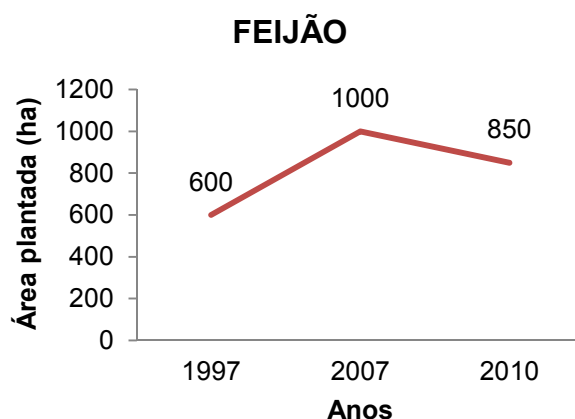


Figura 47. Área plantada de feijão no município de Pombal – PB: 1997 a 2010. Fonte: IBGE

A base econômica da zona rural nos dias atuais é pautada em criação de bovinos, caprinos e ovinos, ocorrendo uma mudança drástica na paisagem e ocupação do solo, visto que, áreas onde se existia vegetação foram substituídas por áreas de pastagem extensiva, que dominam praticamente toda a área rural local.

4.5. Elaboração da listagem de impactos ambientais negativos

A partir da observação *in loco* da área de estudo, pôde-se constatar a ocorrência de impactos ambientais negativos resultantes das atividades agrícolas da população local, as quais têm gerado grandes transformações adversas no ambiente causando outros impactos negativos. Entre estes impactos, estão: a erosão acelerada, o êxodo da população rural, a poluição dos recursos naturais, como a

água e o solo, a redução ou extinção da fauna e da flora, a compactação de áreas e a ocorrência em alguns locais de áreas em processo de desertificação.

Os impactos mencionados foram percebidos nas visitas de campo realizadas nas comunidades rurais do município. Na Tabela 2 estão citados estes impactos e as respectivas medidas mitigadoras, adaptadas de DIAS *et al.* (1999).

Tabela 2. Lista de impactos ambientais negativos e suas respectivas medidas mitigadoras.

Impactos ambientais negativos	Medidas mitigadoras
Erosão acelerada	<ul style="list-style-type: none"> • A cobertura do solo, para manter o solo protegido das intempéries, podendo ser cobertura vegetal de plantas cultivadas (cobertura viva), ou mortas (cobertura morta); • Os cultivos integrados, com a utilização de diversas culturas (rotação de culturas) e pousio; • A formação de faixas de proteção contra a erosão, utilizando a prática de curvas em nível e terraços, especialmente em áreas inclinadas. • Reflorestamento das terras mais pobres e declivosas, com espécies nativas.
Êxodo rural	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo ao homem do campo; • Aplicação de políticas públicas ao meio rural; • Aplicação de práticas de convivência com o semiárido.
Contaminação dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> • A utilização da rotação de culturas, de variedades geneticamente resistentes, do controle biológico e integrado de pragas, evitando ao máximo a utilização de agrotóxicos e a conseqüente contaminação das águas, dos solos, ou seja, dos ecossistemas da propriedade e vizinhos.
Compactação do solo	<ul style="list-style-type: none"> • A redução da utilização de máquinas pesadas, diminuindo a pressão exercida sobre o solo, buscando utilizar máquinas e tratores mais leves e menores;

	<ul style="list-style-type: none"> • O manejo adequado dos rebanhos da região, como: executar rotação de pastos, limitar o número de animais por área, controlar a duração do pastoreio, mesclar espécies para aperfeiçoar o uso da vegetação, implementar o replantio e a produção de forragem, restringir o acesso dos animais às áreas instáveis, como, por exemplo, em encostas.
Desertificação	<ul style="list-style-type: none"> • A adubação orgânica para a conservação e incremento dos níveis de matéria orgânica no solo. • Tratamento correto do solo, assegurando sua estrutura, seus processos químicos e biológicos e sua fertilidade. • A utilização da prática do plantio direto.
Redução da flora e fauna	<ul style="list-style-type: none"> • A conservação dos elementos típicos da paisagem, com a conservação dos principais biótopos, considerando a necessidade de manutenção da Reserva Legal e das Reservas Ecológicas, em especial das matas de galeria, conservando assim a biodiversidade local. • A escolha da cultura adequada ao ecossistema da propriedade. • A utilização de práticas de cultivo de acordo com as características naturais do lugar.

Fonte: Adaptado DIAS et al. (1999).

Para todos os impactos ambientais, a principal medida mitigadora está na implantação de políticas públicas eficientes e que possibilitem aos agricultores melhores condições financeiras, uma vez que, quem mais degrada a região são famílias que praticam agricultura de subsistência.

Capacitar os agricultores é uma forma de minimizar os impactos da agricultura e da pecuária na região e essa é uma das principais formas de mitigação para os problemas relacionados ao solo, visto que diminuiria a pressão sobre este recurso com técnicas adequadas de manejo e conservação do solo.

Implantar programas de educação ambiental nas comunidades rurais seria uma das ações mais importantes tanto para interromper e cessar o processo de degradação, quanto para evitar que o mesmo volte a ocorrer.

5. CONCLUSÕES

Um dos principais motivos que levou à degradação ambiental da localidade foi a forma inadequada de conduzir a criação dos rebanhos, que nos últimos anos tem aumentado de forma considerável, e a atividade agrícola, em que as áreas agricultáveis foram reduzidas devido à possível falta de nutrientes dos solos e à falta de mão-de-obra na zona rural.

A degradação de áreas na zona rural do município tem como uma das principais consequências o êxodo rural, resultante do aumento de terras improdutivas que tem causado uma migração da população rural para a zona urbana do município, onde esses moradores tentam buscar melhores condições de trabalho, o que promove o abandono de propriedades na zona rural.

Entender a forma de como as populações rurais compreendem conceitos relacionados ao meio ambiente é de fundamental importância para que se possa melhor entender a relação homem-natureza e na zona rural do município é nítido a falta de conhecimento sobre os mais diversos temas ambientais, onde as populações não conhecem nem os mais simples conceitos.

Os principais impactos ambientais encontrados na zona rural do município estão relacionados ao modo como as pessoas desenvolvem as suas atividades. A falta de condições sociais adequadas na zona rural leva as pessoas a fazer uso de recursos naturais sob manejo inadequado, do ponto de vista produtivo e ambiental, causando em muitas vezes impactos ambientais irreversíveis ao meio ambiente que poderiam ser evitados se houvesse um maior conhecimento sobre as consequências dessa exploração.

Medidas mitigadoras devem ser usadas pelas comunidades para que os impactos sejam minimizados ao ponto de se existir uma sustentabilidade na forma de exploração dos recursos na zona rural. Essas medidas deveriam ser acompanhadas de medidas educativas, uma vez que praticamente não existe

nenhum conhecimento por parte da população de como usar técnicas para diminuir os impactos ao meio ambiente.

Um aspecto que tem levado, provavelmente, a região a ficar ainda mais vulnerável a essa degradação é a falta de políticas públicas, no que se refere à conservação e preservação do ambiente, pois não existem programas com esse objetivo na localidade, apenas algumas ações que envolvem o tema, mas quase nenhum com finalidade de conservação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D. C. S.; PINA, J. H. A.; RESENDE, T. M. Análise da Qualidade Ambiental por Meio do Geoprocessamento: Um Estudo do Bairro Planalto o Município de Uberlândia – MG. **R. Caminhos da Geografia**, Uberlândia – MG, v.10, n.32, p. 100-112, dezembro 2009.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. P.; NASCIMENTO, S. S. Degradação da Caatinga: Uma Investigação Ecogeográfica. **R. Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v.9, n.27, p. 143-155, set. 2008.

Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT. **NBR ISO 14001:2004**, Sistemas de gestão ambiental, 2004.

BEEK, K. J.; BIE, C. A. de; DRIESSEN, P. M. La evaluación de las tierras (el método FAO) para su planeación y manejo sostenible: estado actual y perspectivas. CONGRESSO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA DEL SUELO. **Anais...** Águas de Lindóia – SP, Brasil, 1996, 24p.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de outubro de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 1981.

BRASIL. Presidente (2003 – 2010 – Luiz Inácio Lula da Silva) **programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca PAN-Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, 220p.

CALDAS, Ana Luiza Rios; RODRIGUES, Maria do Socorro. Avaliação da percepção ambiental: estudo de caso da comunidade ribeirinha da microbacia do rio Magu. **R. eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**. v.5, n.15, junho a dezembro de 2005.

CONAMA. *Conselho Nacional do Meio Ambiente* - Resolução do CONAMA nº. 001 de 1986.

DIAS, M. C. O.; PEREIRA, M. C. B.; DIAS, P. L. F.; VIRGÍNIO, J. F. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999, 297 p.

DPI/INPE - Divisão de Processamento de Imagens/Instituto de pesquisa Espaciais; **Tutorial - Introdução ao SPRING**. SPRING. Versão 5.1. São José dos Campos. 2010.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. R. O.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO C. E. S. N. Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. Petrolina – PE, abril de 2000.

FAO. **Natural resources and the human environment for food and agriculture**. Environment Paper N° 50. Roma, 1986. Disponível em: <http://www.fao.org.br/>

FERNANDES, E. A.; CUNHA, N. R. S.; SILVA, R. G. Degradação Ambiental no Estado de Minas Gerais. **R. RER**, Rio de Janeiro, v.43, n.01, p.179-198, jan/mar 2005.

FIRMINO Rafaelle Gomes; FONSECA, Márcia Batista. Uma visão econômica dos impactos ambientais causados pela expansão da agricultura. X Encontro de Extensão da UFPB. **Anais...** João Pessoa – PB, 2010.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais**: Aplicação aos Sistemas de Transporte. Rio de Janeiro: Interciência: 2004, 249p.

GARJULLI, R. Os Recursos Hídricos no Semi-árido. **R. Ciência Cultura**, São Paulo, v.55, n.4, out/dez. 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE,1997.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 26 de dezembro de 2011, às 11:00 horas.

LEITE, S.P.; SILVA, C.R.; HENRIQUES, L.C.. Impactos ambientais ocasionados pela agropecuária no Complexo Aluizio Campos. **Revista Brasileira de Informações Científicas**. v.2, n.2, p.59-64. 2011. ISSN 2179-4413.

LEVIN, Jack. **Estatística Aplicada a Ciências Humanas**.2a. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

LIMA, J. M.; SANTOS, C. A. Análise da Evolução Temporal da Degradação Ambiental da Lagoa Dourada Inserida no Complexo do Rio Suaçuí Grande e Urupuca, Afluente do Rio Doce – MG. XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Natal. **Anais...**, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 1417-1424.

MACEDO, R. L. G.. **Percepção e Conscientização Ambiental**. Lavras/MG: Editora UFLA/FAEPE. 2000.132p.

MACEDO, R. L.G.; MACEDO, S. B.; VENTURIN, N.; ANDRETTA, V.; AZEVEDO, F. C. S. **Pesquisa de Percepção Ambiental para o Entendimento e Direcionamento da Conduta Ecoturística em Unidades de Conservação**. Disponível em <<http://www.physis.org.br/ecouc/Artigos/Artigo50.pdf>>. Acesso em 19 de dezembro de 2011, às 13:30 horas.

MARIN, Andréia Aparecida. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Curitiba – PR, v.3, n.1, p.203-222, 2008.

OLIVEIRA, V. S. **Percepção social acerca da degradação ambiental e medidas de qualidade de água do Rio Paraíba do Sul no trecho entre Itaocara e São João Da Barra, Rj**. 2008. 61 folhas. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goyacazes, 2008.

ORTIZ, J. L.; FREITAS, M. I.C. Mapeamento do Uso da Terra, Vegetação e Impactos Ambientais por Meio de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. **R. Geociências**, São Paulo, v.24, n.1, p.91-104. 2005.

PEIXE, A. S. M.; OLIVEIRA, T. H.; TORRES, M. F. A. Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo do Jardim Botânico do Recife e Entorno/PE Através de Fotografias Aéreas. XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Curitiba. **Anais...**, Curitiba – PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.1563.

POLETO, Cristiano. **Introdução ao Gerenciamento Ambiental**. Rio de Janeiro: ed. Interciência, 345p, 2010.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 495p.

SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S. **SPRING 5.1.2 Passo a Passo: Aplicações Práticas**. Alegre – ES, 2010. Disponível em: <http://www.mundodageomatica.com.br/>. Acesso em: 23 jun. 2012.

SILVA, R. G. e RIBEIRO C. G. Análise de Degradação Ambiental na Amazônia Ocidental: Um Estudo de Caso dos Municípios do Acre. **R. RER**, Rio de Janeiro, v.42, n.1, p.91-110, janeiro/março de 2004.

SOUSA, A.; S. e FEITOSA, P. H. C. Análise do Processo de Degradação Ambiental e Mudanças Socioambientais no Município de Pombal (PB). VIII CONGRESSO DE

INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. Campina Grande. **Anais...**, Campina Grande - PB, Outubro de 2011.

SOUZA, M. N. **Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável**. 2004. 371 pág. Dissertação – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

UNEP [United Nations Environment Programme]. **United Nations Conference on Desertification: Roundup, Plano of Action and Resolutions**. Nova York: Nações Unidas, 1977. Disponível em: <http://www.unep.org/portuguese/wed/news/hostcountry.asp>

UNITED NATIONS. **Text of the United Nations Convention to Combat Desertification**. Disponível em <www.unccd.int/convention/text/convention.php>. Acesso em 25 junho de 2012.

ANEXOS

Anexo 1 - lista de comunidades rurais do município de Pombal – PB.

LOCALIDADE		Nº de sócios	NOME DO PRESIDENTE	Total de questionários por localidade	STATUS
1	Sítio Baldinho	33	Celia Rejane Trigueiro de Assis (9302-78720)	3	Visitada
2	Sítio São João II	15	Maria da Paz (9137-1685)	1	Visitada
3	Sítio aba de Baixo	49	Francisco Carlos Alves Ferreira (-)	3	Visitada
4	Sítio Alagadiço	55	Francisco Pereira de Almeida (9993-4068)	3	Visitada
5	S/nome		Solange Melo G. Vieira (3431-1264)	-	
6	Sítio Barra	84	Raimundo Laurentino Filho (-)	6	Visitada
7	Sítio Cachoeira	75	Clécio Monteiro de Melo (9988-8811)	5	Visitada
8	Sítio Canoa	35	Geraldo L. Moura (-)	3	Visitada
9	Sítio Catolezinho	40	Ivanaldo (-)	3	Visitada
10	Sítio Coatiba	50	Marcos Andrade da Silva (9947-1942)	3	Visitada
11	Sítio Estrelo	35	Aglair F. Alencar Dantas (-)	3	Visitada
12	Sítio Forquilha Grossa	27	José Almir (-)	2	Visitada
13	Sítio Flores	40	Francisco de Quincô (-)	3	Visitada
14	Sítio Gado Bravo	36	-----	3	Visitada
15	Sítio Gameleira	57	-----	3	Visitada
16	Sítio Jacu	40	José Arimatéia Linhares (-)	3	Visitada
17	Sítio Jatobá	30	José Fernandez de Queiroga (8866-2529)	2	Visitada

18	Sítio Juá	67	Gilsevam de Sousa Fernandes (9908-4969)	5	Visitada
19	Sítio Lagoa Escondida	45	Antonio (-)	3	Visitada
20	Sítio Lajedo	80	Clegivaldo (-)	5	Visitada
21	Sítio Lages	-	-----	-	
22	Sítio Lagoa do Poldro	-	-----	-	
23	Sítio Santo Antonio	60	Juvencio Antonio de Sousa (9123-6780)	4	Visitada
24	Sítio Monte Alegre	100	Maria (-)	7	Visitada
25	Sítio Malhada do Bezerra	-	-----	-	
26	Sítio Maria dos Santos	15	Luzinete (-)	1	Visitada
27	Sítio Maniçoba	60	Silva (-)	5	Visitada
28	Sítio Mufumbo	20	Junior (-)	1	Visitada
29	Sítio Outra Banda	70	Belissa (-)	4	Visitada
30	Sítio Pedra Branca	25	-----	2	Visitada
31	Sítio Pinhões	60	Severino Alves Pereira (-)	4	Visitada
32	Sítio Riachão	98	-----	6	Visitada
33	Sítio Riacho de Pedra	40	FECHADA	3	Visitada
34	Sítio Riacho do Pedro	40	Menininha (-)	3	Visitada
35	Sítio Santa Maria	50	Lucila (-)	4	Visitada
36	Sítio São Braz	73	José Magno Almeida Moura (9961-6323)	6	Visitada
37	Sítio São João	50	Gilmar (-)	4	Visitada
38	Sítio São João	18	Marineide (-)	1	Visitada

39	Sítio São João III (Gando)	180	Erivam Figueiredo de Lima (9912-1117)	12	Visitada
40	Sítio São Pedro	70	Francisco de Sousa Neto (-)	5	Visitada
41	Sítio Tabuleiro Redondo	79	Maria do Carmo Freitas do Rego (9914-8737)	5	Visitada
42	Sítio Timbaúba Velha	24	Eduardo dos Santos Alexandre (-)	2	Visitada
43	Sítio Triângulo	54	Joseane Alves Calado (9925-9562)	4	Visitada
44	Sítio Trincadeiras	104	Walber (-)	7	Visitada
45	Sítio Umari	32	Antonio (-)	2	Visitada
46	Sítio Várzea Comprida dos Leites	30	Joaquim F. da Silva (-)	2	Visitada
47	Sítio Maniçoba	-	Carrinho (-)	-	
48	Sítio Riachão		Zezé (-)	-	
49	Sítio São José	-	Francisco Pereira de Almeida (-)	-	
50	Sítio Várzea Comprida dos Oliveiras	72	Solange (-)	5	Visitada

Fonte: STRP. Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Pombal – PB

APÊNDICES

Apêndice 1 - Memorial de cálculos de número de questionários aplicados.

Tabela A1: Valores críticos associados ao grau de confiança na amostra

Grau de confiança	α	$Z_{\alpha/2}$
90%	0,10	1,645
93%	0,07	1,834 (calculado)
95%	0,05	1,96
99%	0,01	2,575

Fonte: LEVIN (1987), adaptado.

Equação utilizada:
$$n = \frac{\tilde{N} \times p \times q \left(\frac{z\alpha}{2}\right)^2}{p \times q \times \left(\frac{z\alpha}{2}\right)^2 + (\tilde{N}-1) \times E^2}$$

Dados:

\tilde{N} = 6357;

p= 50;

q= 50;

$Z_{\alpha/2}$ = 1,834;

E= 7

Logo:

$$n = \frac{6357 \times 50 \times 50 \times (1,834)^2}{50 \times 50 \times (1,834)^2 + (6357-1) \times (7^2)}$$

n = 168 questionários a serem aplicados

Apêndice 2 - Modelo de questionários utilizado.

QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE POMBAL – PB

DATA: ___/___/2012 PONTO: _____
LOCALIDADE: _____

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

- 1.1. Nome: _____
- 1.2. Sexo: () masculino () feminino
- 1.3. Idade: _____
- 1.4. Escolaridade: _____
- 1.5. Tempo em que reside na zona rural: _____

2. DADOS SOCIOECONÔMICOS

- 2.1. Número de moradores na residência: _____
- 2.2. Principal fonte de renda familiar: _____
- 2.3. Número de moradores da casa que trabalha no campo: _____

3. PERCEÇÃO AMBIENTAL

- 3.1. Você entende o que é meio ambiente?
() sim () não
- 3.2. Você sabe o que é educação ambiental?
() sim () não () ouviu falar
- 3.3. Sabe o que é recurso natural?
() sim () não () ouviu falar
Em caso afirmativo: já ouviu falar em degradação dos recursos naturais?
() sim () não () ouviu falar
- 3.4. Você já participou de alguma atividade visando à defesa da natureza?
() sim () não
Em caso afirmativo, qual? _____
- 3.5. Sabe o que é impacto ambiental?
() sim () não () ouviu falar
- 3.6. Em sua opinião, existe algum impacto ambiental em sua localidade?
() sim () não
Em caso afirmativo, qual? _____
- 3.7. Você sabe o que é Reserva Legal?
() sim () não
Em caso afirmativo, há em sua propriedade área de Reserva Legal?
() sim () não
Você deixa os 20% exigidos por lei (CF/1965) para a Reserva Legal da sua propriedade?
() sim () não () não sabia que existia essa lei
- 3.8. Você sabe o que é Área de Preservação Permanente (APP)?
() sim () não
Em caso afirmativo, há em sua propriedade alguma APP?
() sim () não
- 3.9. Você sabe a importância da RL e APP?
() sim () não
- 3.10. Você preserva as margens de rios, riachos, açudes ou outras fontes de água?
() sim () não

4. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.1. Na propriedade que mora, você é:

proprietário locador/rendeiro somente morador

4.2. Que tipo de atividade agropecuária é desenvolvida na propriedade (pode marcar mais de uma alternativa)?

agricultura pecuária apicultura silvicultura outro: _____

3.2. Já desenvolveu outra atividade agropecuária anteriormente que não desenvolve mais atualmente?

sim não

4.3. Se a resposta for SIM, qual e por que parou com esta atividade?

4.4. Utiliza alguma prática de conservação do solo em sua propriedade?

sim não

4.5. Se SIM, qual? _____

4.6. Como conseguiu aprender a desenvolver essa técnica de conservação?

EMATER cursos oferecidos por alguma entidade _____

com os mais velhos da localidade conta própria

4.7. Você sabe o que é sistema de manejo solo?

sim não

Em caso de resposta SIM, utiliza algum sistema de manejo do solo?

sim: rotação de culturas consórcio de culturas Plantio direto outro: _____

não

Realiza o plantio e demais atividades em contorno, de acordo com as curvas de nível?

sim não

4.8. Existe na localidade algum acompanhamento técnico para auxiliar na produção agropecuária?

sim não

Em caso de resposta SIM, qual? _____

4.9. Acha importante o acompanhamento técnico para o desenvolvimento de suas atividades?

sim não

4.10. Utiliza algum tipo de defensivo químico/agrotóxico nas atividades agropecuárias?

sim não

Em caso de resposta SIM, qual(is)?

fungicida herbicida inseticida _____) outro:

4.11. Utiliza algum tipo de defensivo natural?

sim não

Em caso de resposta SIM, qual(is)?

biofungicida bioherbicida bioinseticida _____) outro:

4.12. Você utiliza a prática do fogo nas suas atividades produtivas no campo?

sim não

Em caso afirmativo, para que?

limpar o terreno queimar restos culturais aspectos fitossanitários

Com relação à resposta anterior, por que utiliza o fogo para esta finalidade?

mais fácil e rápido mas barato não conhece uma forma alternativa

5. RECURSOS HÍDRICOS

5.1. Fonte de água para o consumo humano?

rio açude cisterna cacimba água mineral traz da rua outro

5.2. Fonte de água para os animais?

rio açude cisterna cacimba água mineral traz da rua outro

- 5.3. Fonte da água para as atividades agropecuárias
 rio açude cisterna cacimba água mineral traz da rua outro
- 5.4. Considera a água como um fator limitante para o desenvolvimento econômico da localidade?
 sim não
- 5.5. Entende o que é conservação da água no solo?
 sim não
- Se SIM, conhece alguma prática de conservação da água?
 sim não
- Utiliza alguma?
 sim não
- 5.6. Utiliza irrigação?
 sim não
- Em caso afirmativo, que tipo de sistema de irrigação?
 inundação aspersão ("canhão") microaspersão gotejamento

6. DEGRADAÇÃO E ABANDONO DAS TERRAS

- 6.1. Existe o registro de pessoas que deixaram de morar na localidade nos últimos anos?
 sim não
- 6.2. Se SIM, qual foi o principal motivo? _____
- 6.3. Qual o destino destas pessoas?
 outras localidades rurais zona urbana do município outras UF outros
- 6.4. Existe na sua propriedade locais onde eram produtivos e hoje se encontram improdutivos?
 sim não
- 6.5. Se SIM, qual foi o principal motivo que levou a esta improdutividade?

- 6.6. Se recebesse uma proposta para morar na cidade, com boas condições de emprego, aceitaria?
 sim não
- 6.7. Se SIM, por quê? _____
- 6.8. Sabe o que é desertificação?
 sim não
- 6.9. Em caso de resposta afirmativa, existe alguma área em processo de desertificação em sua propriedade?
 sim não
- 6.10. Em sua opinião, qual o fator ambiental (explicar) mais afetado na sua propriedade?
 solo água vegetação fauna ar antrópico (pessoas)

7. PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

- 7.1. Já ouviu falar em políticas públicas?
 sim não
- Se SIM, onde?
 televisão rádio internet por meio de pessoas
- Sabe qual a finalidade?
 sim não
- Sabe se existe alguma política pública em sua localidade?
 sim, qual? _____ não
- 7.2. É beneficiário de algum programa assistencial governamental?
 sim, qual? _____ não
- 7.3. Em sua opinião, o que falta para melhorar a sua condição de vida no campo?
 fonte de renda saúde educação moradia apoio do governo saneamento básico outro: _____

OBSERVAÇÕES: _____