

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
POR PROCESSOS EROSIVOS NO MUNICÍPIO DE
PALMEIRA DAS MISSÕES-RS**

Monografia de especialização

Saete Sangiovo

Panambi, RS, Brasil

2015

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL POR PROCESSOS EROSIVOS
NO MUNICÍPIO DE PALMEIRA DAS MISSÕES-RS**

Por

Saete Sangiovo

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Educação Ambiental,
da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial
para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Toshio Nishijima

**Panambi, RS, Brasil
2015**

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Curso de Especialização em Educação Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Monografia de Especialização

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
POR PROCESSOS EROSIVOS NO MUNICÍPIO DE
PALMEIRA DAS MISSÕES-RS**

elaborada por

Salete Sangiovo



como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Toshio Nishijima, Dr. (UFSM)
Presidente/Orientador

Paulo Edelvar Correa Peres, Dr. (UFSM)

Mario Luiz Trevisan, Dr. (UFSM)

Panambi, RS, 20 de março de 2015.

“Tudo o que existe e vive precisa de cuidado para continuar a existir e a viver: Uma planta, um animal, uma criança, um idoso, o planeta Terra.” (Leonardo Boff)

RESUMO

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

Degradação Ambiental por Processos Erosivos no Município de Palmeira das Missões-RS.

AUTOR: SALETE SANGIOVO
ORIENTADOR: Prof. Dr. TOSHIO NISHIJIMA
PANAMBI, RS, MARÇO 2015.

O presente trabalho visa mapear e estudar os principais processos erosivos ocorridos ao longo dos anos na cidade de Palmeira das Missões, e através da educação ambiental promover propostas que ajudem a recuperar estas áreas, assim como incentivar o uso adequado dos solos. Pode-se perceber através do estudo que os processos erosivos são decorrentes ao mau uso do solo e da não preservação dos recursos naturais. A degradação tem aumentado devido ao uso inadequado de técnicas na retirada de areia, e dos locais estarem muito próximos a área pertencente a estradas do DAER. De fato, prevê a necessidade de educação ambiental, assim como a recuperação das áreas em questão.

Palavras-chave: Erosão, degradação ambiental, educação ambiental, solos.

ABSTRACT

Monografia de Especialização
Curso de Especialização em Educação Ambiental
Universidade Federal de Santa Maria

Environmental Degradation by Erosive Processes in the Municipality of Palmeira das Missões - RS.

AUTHOR: SALETE SANGIOVO
ADVISOR: Prof. Dr. TOSHIO NISHIJIMA
PANAMBI, RS, MARCH 2015.

The present work aims to map and study the main erosion processes occurring over the years in the city of Palm Missions, through environmental education and promote proposals to help restore these areas, as well as encourage the proper use of soils. Can be seen by studying the erosive processes are due to misuse of the land and not the preservation of natural resources. The degradation has increased due to inappropriate use of techniques in the removal of sand, and the sites are very close to the roads of the area belonging DAER. In fact, foresees the need for environmental education, as well as the recovery of the areas in question.

Key words: Erosion, environmental degradation, environmental education, soil.

LISTA DE FIGURAS

Figura	1	Tipos de voçorocas	15
Figura	2	Formas de voçorocas	16
Figura	3	Localização de Palmeira das Missões no estado do Rio Grande do Sul	19
Figura	4	Mapa de classes de uso da terra no município de Palmeira das Missões/RS	20
Figura	5	Imagem via satélite da localização da erosão nº 1 e nº 2	25
Figura	6	Primeiro processo erosivo estudado: nº 1	26
Figura	7	Vista do processo erosivo nº1	27
Figura	8	Imagem aérea da incisão erosiva nº 2	28
Figura	9	Processo erosivo nº 2	29
Figura	10	Processo erosivo nº 3	30
Figura	11	Cabeceira da voçoroca	31
Figura	12	Espécies gramíneas na cabeceira	31
Figura	13	Interior da voçoroca	32
Figura	14	Presença de espécies arbóreas	32
Figura	15	Imagem via satélite do processo erosivo nº 4	33
Figura	16	Estreitamento da pista	34
Figura	17	Cabeceira da voçoroca sem curva	34
Figura	18a	Nascentes no interior da voçoroca	35
Figura	18b	Rachaduras e trincamentos	35
Figura	19	Amendoim Forrageiro	41
Figura	20	Espécie Brachiaria	41
Figura	21	Gramínea do tipo Tifton	42
Figura	22	Capim Vetiver presente no processo erosivo nº 4	42

LISTA DE ABREVIATURAS

AMZOP	ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA ZONA DE PRODUÇÃO
BR	RODOVIA FEDERAL
DAER	DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
EMBRAPA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
FAO.	ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA
WWF	FUNDO MUNDIAL DA NATUREZA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	Objetivos	09
1.1.1	Objetivo Geral	09
1.1.2	Objetivos Específicos	10
1.2	Justificativa	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	Solos	11
2.2	Degradação ambiental	11
2.3	Importância da vegetação ciliar	13
2.4	Processos erosivos	14
2.5	Voçorocas	15
2.6	Educação ambiental	16
3	METODOLOGIA	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1	Diagnóstico da área estudada	20
4.2	Caracterização sócio/ambiental das propriedades com processos erosivos	21
4.3	Caracterizações do processo erosivo nº 1	25
4.4	Caracterizações do processo erosivo nº 2	27
4.5	Caracterizações do processo erosivo nº 3	30
4.6	Caracterizações do processo erosivo nº 4	33
5	CONCLUSÕES	36
6	SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES	39
6.1	Uso adequado de solos	39
6.2	Função da vegetação	39
6.3	Métodos recomendados	40
6.4	Mapa educativo	43
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

O homem e a natureza possuem uma relação histórica, pois está diretamente ligada a necessidade humana, social, econômica e ambiental. São evidentes as mudanças nas relações sociais e técnicas que o homem compreende agregando esse processo na transformação e na interação entre a humanidade com o planeta. As mudanças no meio ambiente vêm de encontro com o crescente uso dos recursos naturais na evolução da vida humana.

A capacidade do homem de intervir na natureza e os problemas ocasionados com a degradação do meio ambiente não são recentes, e tem se tornado cada vez mais comuns como inundações, deslizamentos, erosões e assoreamento de rios.

Devido ao aumento populacional, maiores áreas de solo passaram a ser utilizados pelo homem, sejam elas para produção de alimentos, urbanização ou extração de recursos naturais. O crescimento populacional atual bem como a utilização dos recursos naturais tem avançado cada vez mais rápido. O grande problema é que os recursos naturais presentes no planeta não crescem na mesma proporção, sendo considerados limitados.

Os processos erosivos são conhecidos como a perda da camada superficial do solo através da ação das águas, dos ventos ou ainda pela ação do homem.

Através de pesquisas de campo na cidade de Palmeira das Missões, pode se perceber que existem diversos lugares com este tipo de problema, o que causa a redução da fertilidade do solo, ou até mesmo o acúmulo inesperado de lixo por moradores que se situam próximo a estes lugares.

1.1 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Apontar contribuições da educação ambiental no entendimento dos processos de degradação ambiental associados ao uso do solo a partir da caracterização geocológica da paisagem do município de Palmeira das Missões - RS.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Localizar no município de Palmeira das Missões, os possíveis locais de ocorrência de processos erosivos, como ponto de partida à compreensão da dinâmica ambiental em escala local.
- Analisar e entender os mecanismos e fatores ambientais e antrópicos condicionantes da erosão do solo do município, tendo em vista identificar os principais impactos ambientais, bem como analisar os aspectos de uso e ocupação do solo.
- Propor ações de educação ambiental que possam reduzir ou minimizar os impactos causados pela utilização do solo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A erosão é um processo natural, mas tem sido acelerada pelas atividades antrópicas, principalmente pela retirada da cobertura vegetal sem reposição adequada, ou pela exposição do solo à ação das intempéries e ao emprego de intensa mecanização por longos períodos. Embora essa erosão não seja uma exclusividade das áreas agrícolas, é ali que tem sido mais frequente, abrangendo áreas maiores, provocando prejuízos econômicos e ambientais.

Os fatores que ocasionam os processos erosivos podem ter origem natural (clima, relevo, solo, vegetação) e antrópica (desmatamento, extração de areia, construção de estradas, cultivo da terra). Percebe-se que o mau uso do solo tem propiciado, nos últimos anos, perdas irreparáveis de solo ocasionando graves problemas ambientais, sociais e econômicos. Devido à ocorrência de processos erosivos lineares de grande porte (voçorocas) no atual território municipal de Palmeira das Missões, justifica-se a necessidade de verificar a utilização dada a essas áreas, apurar se existe algum tipo de controle para conter o avanço da erosão, bem como promover a sensibilização quanto aos impactos causados pela degradação ambiental.

Para atender os objetivos propostos foi necessário delimitar e mapear as áreas com processos erosivos com trabalhos a campo, a fim de caracterizar os locais de estudo, identificando os agentes sociais, o processo de formação da paisagem atual e os impactos ambientais e ações antrópicas na natureza.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SOLOS

O solo é definido como a camada superior da crosta terrestre, tendo como principais constituintes os minerais, a matéria orgânica, o ar, a água e os organismos vivos. Este constitui o planeta terra, sendo que fica entre o ar, e abriga uma parte da biosfera, conforme ALEXANDRE (2012).

Já segundo a EMBRAPA (2004), o solo é um recurso natural que deve ser utilizado como patrimônio da coletividade, independente do seu uso ou posse. É um dos componentes vitais do meio ambiente e constitui o substrato natural para o desenvolvimento das plantas.

Portanto, o solo ou terra, como é chamado, inclui o solo e a geologia, a hidrologia, a população vegetal e animal, assim como os seres humanos, podendo dar vida a atividade humana.

A forma como o ser humano utiliza o solo determina a manutenção e condições físicas, químicas e biológicas do solo. Sabe-se que a utilização de medidas e critérios no uso dos solos estabelece a sua capacidade produtiva. O seu uso adequado garante uma cultura anual produtiva e um solo de boa qualidade que atenda diversas gerações, prevenindo de erosões, assoreamento ou esgotamento de seus nutrientes.

2.2 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Conforme BRASIL (1981) que institui a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu artigo 3, inciso II define como degradação ambiental: “degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente”.

Desde o descobrimento, o solo, as águas, a fauna e a flora são exploradas para as diversas atividades, quando então o país tornou-se fonte inesgotável para abastecer a produção industrial em todo o mundo (MELLO ET AL, S/D).

O solo assim como a água, é um recurso vital para a humanidade, mas esse recurso geralmente é mal avaliado. Somente 11% da área mundial não apresentam limitações para uso

agrícola, em 28% o clima é muito seco, e em 10 % é muito úmido, em 23% o solo apresenta desequilíbrio químico crítico e em 22% é muito raso, os 6% restantes estão permanentemente congelados. FAO (1980 apud ARAÚJO, 2005).

A degradação das terras envolve a redução dos potenciais recursos renováveis por uma combinação de processos agindo sobre a terra. Tal redução, levando ao abandono ou “desertificação” da terra pode ser por processos naturais, tais como o ressecamento do clima atmosférico, processos naturais de erosão, alguns outros de formação do solo ou uma invasão natural de plantas ou animais nocivos. Pode também ocorrer por ações antrópicas diretamente sobre o terreno ou indiretamente em razão das mudanças climáticas adversas induzidas pelo homem, conforme (ARAÚJO, 2011).

O crescimento da população é um fator fundamental na degradação ambiental. Nos países em desenvolvimento é a causa de 79% do desmatamento, de 72% da expansão de terras cultiváveis e de 69% do incremento das pastagens. Porém não é o único, a degradação vem determinada também pelo nível de consumo da população e pela tecnologia empregada.

Consta em BRASIL (1986), a seguinte definição de impacto ambiental: “Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente afetem:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II - as atividades sociais e econômicas;
- III - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- IV - a qualidade dos recursos ambientais.”

A degradação ambiental é um tema que tem sido muito discutido ultimamente. Ela é a destruição gradativa de uma região ou de uma área, ocasionada pela ação do homem. A alteração do espaço para a habitação humana acaba causando a variação climática e a modificação do meio ambiente acabam causando alterações no clima e na qualidade ambiental. (SOUZA, 2004)

Problemas ocasionados por chuvas intensas, ventanias, inundações, instabilidade climática são efeitos causados pelo aumento da densidade populacional, causando transformações ambientais para a sua sobrevivência. Devido ao aumento da população, existe a exigência de uma produção maior de alimentos, técnicas de cultivo que aumentem a produtividade da terra. Os espaços verdes por fauna e flora, hoje cedem lugar a lavouras, criação de animais. A urbanização tem se apropriado dos recursos naturais para sua própria existência, deixando em desequilíbrio ambiental (DJALMINHA, 2008).

A degradação dos recursos naturais vem crescendo assustadoramente, atingindo, atualmente, níveis críticos que repercutem na deterioração do meio ambiente (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990). Através desta afirmativa, percebe-se que conseqüentemente a degradação causa prejuízos econômicos, ambientais e sociais, sejam eles no espaço urbano ou rural.

2.3 IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO CILIAR

Do ponto de vista ecológico, conforme Calheiros (2004), vegetação ciliar proporciona inúmeros benefícios ao meio ambiente, entre os quais se destacam:

- Protegem as ribanceiras da erosão e do conseqüente assoreamento dos recursos hídricos, por meio do desenvolvimento de um emaranhado radicular, conservando a qualidade e o volume das águas;
- Funcionam como filtro, impedindo ou dificultando o carregamento de sedimentos para o sistema aquático, retendo poluentes, defensivos agrícolas e sedimentos que seriam levados para os cursos d'água;
- Contribuem para o equilíbrio térmico das águas através de suas copas, que interceptam e absorvem a radiação solar. Dessa forma, condicionam a estabilidade da temperatura das águas pela produção de sombra.
- Servem de fonte de alimento e refúgio para a fauna silvestre. Diversas espécies da flora são beneficiadas pela migração ou visita de animais, que auxiliam na disseminação de sementes para áreas distantes da planta matriz.
- Propiciam a integração com a superfície da água, fornecendo cobertura e alimentação para peixes e outros elementos da fauna aquática;
- Atuam como corredor ecológico, conectando fragmentos florestais, proporcionando o movimento da fauna e a dispersão vegetal;
- Auxiliam na infiltração das águas da chuva no solo, contribuindo para o abastecimento dos lençóis freáticos. Grande parte da água que escorre das áreas mais elevadas, e que chega é retida na vegetação e no solo.
- Tem grande importância na ciclagem de nutrientes. Destaca-se o efeito de filtragem de particulados e de nutrientes em solução proporcionada pela zona ripária;

- Colaboram na manutenção da biodiversidade, embelezam o ambiente e mantêm a paisagem;
- Agem como reguladoras das características químicas e físicas das águas e asseguram a perenidade das fontes e olhos d'água. Assim, contribuem para a ocorrência de águas mais limpas, para a regulação do ciclo hidrológico e para a redução das cheias.

2.4 PROCESSOS EROSIVOS

Os problemas relacionados aos processos erosivos não são recentes e não são somente a nível local. A erosão é um problema a nível mundial.

A forma mais comum de erosão é a perda da camada superficial do solo pela ação da água e ou do vento. O escoamento superficial da água carrega a camada superior do solo, isso acontece sob a maioria das condições físicas e climáticas, conforme Araujo (2011).

Esse tipo de processo erosivo é chamado de erosão geológica, onde tem por características sendo um processo lento, construtivo, influenciado pela natureza, onde se formam o relevo da crosta terrestre com seus vales, rios, montanhas, planícies, planaltos e deltas. A remoção do solo é inferior quando comparado às taxas de formação.

Além dos processos erosivos naturais, observa-se também o uso abusivo e sem planejamento do solo com relação ao desmatamento intensivo para a abertura de novas áreas de plantio. Segundo a WWF Brasil, as principais causas da erosão são o desmatamento de encostas e margens de rios, as queimadas e o uso inadequado de maquinários e implementos agrícolas, que aceleram o processo erosivo. A cada hectare cultivado no país perde-se em média, 25 toneladas de solo por hectare. Isso significa perda anual de cerca de um bilhão de toneladas ou cerca de um centímetro da camada superficial do solo de todo o país. Esse tipo de erosão é considerado acelerado, pois é um processo rápido e destrutivo.

Em escala mundial, a erosão promovida por atividades como a construção civil, mineração, é insignificante, interferindo em uma pequena parte da superfície terrestre. O principal ponto considerado altamente e potencialmente importante no processo erosivo é a agricultura, por ser ampla. Quase todas as operações agrícolas são intensificadoras do processo erosivo. A retirada da cobertura vegetal expõe a superfície do solo e propicia condições para que os ventos e água atuem de forma mais direta pela não absorção dos impactos das gotas de chuva, eliminação de obstáculos à movimentação dos ventos e favorecimento do escoamento superfi-

cial formando enxurradas, acentuando ainda mais o processo erosivo. O cultivo do solo contribui ainda mais por desagregá-lo, favorecendo a individualização das partículas ou a diminuição do tamanho dos agregados, facilitando, a movimentação destes pelos ventos e água. (UFC, 2010).

Segundo a FAO (1992 apud ARAUJO, 2002), aproximadamente 25 bilhões de toneladas de solo são erodidas anualmente. Além disso, essas terras se tornam vulneráveis a variações climáticas, sua fertilidade pode diminuir muito após um ano de seca. A remoção da cobertura vegetal do solo inicia ou acelera a erosão. As queimadas para o controle de ervas também estimula a lixiviação e a perda do solo.

2.5 VOÇOROCAS

A composição de sulcos, ravinas e voçorocas, isto é, formação de grandes buracos de erosão causados pela chuva e intempéries, em solos onde a vegetação é escassa e não mais protege o solo, que fica cascalhento e suscetível de carregamento por enxurradas, estão presentes em praticamente todo o Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e geralmente estão associados ao uso do solo, ao substrato geológico, ao tipo de solo, às características climáticas, hidrológicas e ao relevo. O desenvolvimento das ravinas e voçorocas descrito na literatura brasileira é geralmente atribuído a mudanças ambientais induzidas pelas atividades humanas (GOMES et al, S/D).

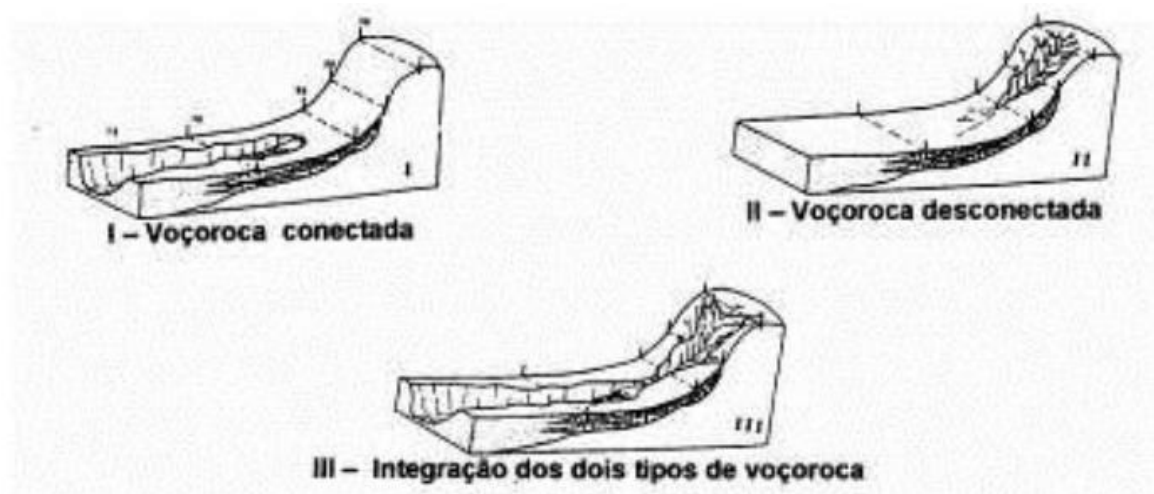


Figura 1: Tipos de voçorocas segundo Oliveira (1992 apud REVISTA GEONORTE 2012).

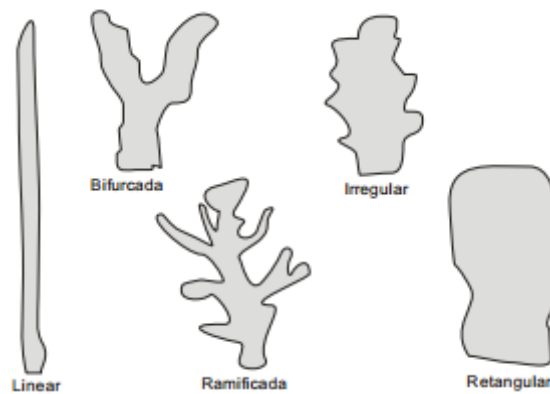


Figura 2: Formas de voçorocas conforme Vieira (2008 apud REVISTA GEONORTE 2012).

2.6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É de extrema importância conscientizar as gerações atuais sobre a primordialidade de se garantir a sustentabilidade para as futuras gerações, tendo em vista que o futuro da humanidade depende da relação entre o homem e a natureza.

Os recursos naturais disponíveis para o homem é tema a ser debatido desde os primeiros passos das crianças, o que se tem evidenciado a educação ambiental, ou seja, uma visão melhor sobre a degradação ambiental e uma melhor harmonia entre o ser humano e a natureza.

A sustentabilidade é tema que vem ganhando bastante destaque a nível mundial, desde a escola, a política, as religiões tem prezado bastante para a discussão sobre impactos ambientais causados principalmente pelo homem, devido a expansão industrial, agrícola e das cidades.

A educação ambiental tem de destaque devido ao grande número de informações que podem ser repassadas, e mais ainda por ajudar a contribuir na mudança e no comportamento das pessoas, a fim de se preservar o meio ambiente.

O processo de educação ambiental vem como um método de transformações e de informações que podem mudar a forma de agir com o nosso planeta.

Segundo a Lei 6938/81 que institui a Política Nacional do Meio ambiente, em seu artigo 2º, inciso X, tem como princípios: o equilíbrio ecológico; a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; a proteção dos ecossistemas; o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente

poluidoras; o acompanhamento do estado da qualidade ambiental; a recuperação de áreas degradadas; a proteção de áreas ameaçadas de degradação e a educação ambiental em todos os níveis de ensino.

E ainda, em Brasil (1999), a Lei nº 9.795/99, em seu artigo 1º, fala sobre a educação ambiental:

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

Portanto, a educação ambiental possui fundamental importância para sensibilizar as pessoas sobre necessidades existentes, pois o meio ambiente tem se tornado alvo de graves problemas ambientais.

Através de ações educativas, a educação ambiental propõe-se em conjunto com a população um enfrentamento e uma construção coletiva de estratégias e ações que visem recuperar, preservar e educar, visando à sustentabilidade que tem como “aquela que atenda às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades” (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, RIO, 1992, s. p.).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa é baseada em um estudo de caso que conforme Gil,(1995) “é caracterizada pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, permitindo seu amplo conhecimento”. O estudo de caso visou compreender através de técnicas de coleta de informações variadas, tais como observações, entrevistas e documentos.

Para a pesquisa foi realizado trabalho de campo, pesquisa bibliográfica, equipamento GPS e máquina fotográfica para coleta de informações e o Google Earth (programa gratuito, disponível na internet, que permite visualizar imagens da superfície da Terra, obtidas por sensores remotos instalados a bordo de satélites artificiais), para localização das áreas em estudo.

Primeiramente, foi investigado juntamente a Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente sobre os pontos considerados mais “críticos” degradados do município de Palmeira das Missões – RS e, posteriormente a visita nestes lugares para o desenvolvimento do estudo proposto, para poder verificar a integridade do solo (possíveis erosões ou degradações no solo).

O município de Palmeira das Missões pertence à Microrregião de Carazinho, a Rota do Yucumã e tem como Mesorregião Noroeste Rio-Grandense (Figura 3). A cidade participa do Conselho Regional de Desenvolvimento do Rio da Várzea, COREDE VÁRZEA e a Associação dos Municípios da Zona da Produção – AMZOP, da qual fazem parte 45 municípios. A cidade possui 1.416 km² de área territorial onde 36 km² são de área urbana, possuindo cerca de 35.000 habitantes (IBGE, 2014). O solo predominante no município é o latossolo e o cambissolo (MUSEU DE SOLOS DO RIO GRANDE DO SUL – GALERIA DE SOLOS).

O município em questão destaca-se pelas atividades agropecuárias, que constituem a base econômica. No segmento produtivo industrial, apresenta como destaque a agroindústria, em especial as atividades voltadas para o processamento de alimentos e erva-mate, além da coleta seletiva de resíduos sólidos, destinados às indústrias de reciclagem. A pecuária caracteriza-se pela bovinocultura, suinocultura e avicultura. Na agricultura, por sua vez, destacam-se as culturas de aveia, cevada, soja, milho e trigo. Desenvolve-se também a extração e exploração de areia.



Figura 3 - Localização de Palmeira das Missões no estado do Rio Grande do Sul, Latitude: 27°53'58" sul e longitude:53°18'49" a oeste.
Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Palmeira_das_Miss%C3%B5es

Foi realizado um levantamento socioambiental das propriedades onde se encontram as áreas degradadas com perguntas abertas juntamente com questionamentos pré-elaborados conforme o Apêndice A. A aplicação dos questionários ocorreu de maio à julho de 2014, sendo realizadas diretamente com os proprietários das terras, tendo como finalidade descobrir a origem dos processos erosivos e a degradação ocorrida no decorrer do tempo. Das áreas visitadas foram selecionadas quatro incisões erosivas que apresentavam maior grau de degradação.

Os dados obtidos na coleta foram analisados e interpretados conforme Gil (1995), através da análise de conteúdo objetivando organizar os dados, interpretando de acordo com as literaturas estudadas.

A partir dos dados coletados e analisados, foram relacionadas ações educativas que possam auxiliar na mudança de postura dos proprietários das terras, para que os mesmos percebam a gravidade do processo de degradação do solo e se sensibilizem, modificando sua atitude e comportamento perante o meio ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico da área estudada

Palmeira das Missões integra região do Rio Grande do Sul, onde foi aberta à produção agropecuária no século passado, especialmente na sua segunda metade. A produção agrícola gerou ao município a perda de mais de 90% da cobertura vegetal nativa, demonstrando que ao mesmo tempo em que ocorre a destruição e degradação do meio ambiente, promove a abertura de espaço para a produção agrícola, segundo a Secretaria do Meio Ambiente do município. A Figura 4 apresenta o uso da terra no município de Palmeira das Missões.

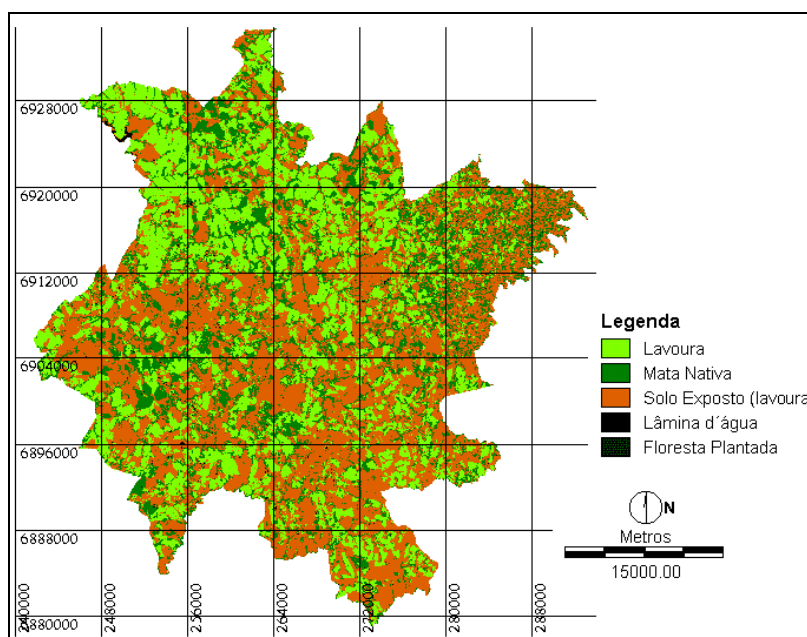


Figura 4: Mapa de classes de uso da terra no município de Palmeira das Missões – RS
Fonte: Secretaria Municipal de Agricultura de Palmeira das Missões

O município de Palmeira das Missões destaca-se principalmente pelas atividades agropecuárias, que constituem a principal fonte econômica. O Rio Grande do Sul é um dos maiores produtores de grãos do Brasil segundo dados do IBGE. Diante destes dados é notável a importância do agronegócio dentro do contexto socioambiental brasileiro. O desenvolvimento atual tanto do município quanto do estado do Rio Grande do Sul está vinculado a propriedades rurais e a produção agrícola.

Baseado na produção agrícola, e com o desenvolvimento e expansão agrícola, o município apresentou forte influência na cultura da soja. Como consequência, com o passar dos anos a mata nativa e os lugares onde antes possuíam cobertura vegetal foram dando espaço a produção agropecuária e ao crescimento da destruição do ambiente original, levando a degradação da fauna e flora, bem como no descontrole de uso de agroquímicos, onde atualmente possui um vasto campo de comércio na cidade. Através da pesquisa de campo, podemos fazer uma breve descrição sobre a atual predominância de vegetação do município. Destacam-se as espécies herbáceas, gramíneas e ciperáceas. Entre as espécies nativas predominam principalmente os ipês, os cedros, guajuviras, pitangueiras, jabuticabeiras e angicos.

Se, por um lado, a destruição do ambiente natural original possibilitou o incremento da produção agropecuária, por outro requer urgentemente planos e programas visando recuperar o ambiente degradado, principalmente em termos de reposição de matas ciliares, proteção e preservação do que restou de mata nativa, inclusive como refúgio da fauna e a criação de reservas e/ou parques, gestão dos resíduos rurais de agroquímicos e controle do seu uso, bem como a dos esgotos domésticos e dejetos de animais.

Através da visita *in loco*, percebeu-se que existem diversas faixas de erosões principalmente entre lavouras, onde falta a vegetação nativa. Tendo como principal causa da degradação a ação antrópica.

4.2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS PROPRIEDADES COM PROCESSOS EROSIVOS

Foi realizado um levantamento da realidade socioambiental nas propriedades onde foi feito o estudo sobre os processos erosivos. Este levantamento foi através de entrevistas (questionário e conversa informal), observações visuais, e um estudo técnico mais aprofundado sobre o tema debatido. As entrevistas e a aplicação do questionário socioambiental tiveram como principal objetivo, obter maiores informações quanto à dimensão dos processos erosivos, causados ambientalmente e socialmente, já que duas das incisões erosivas vêm atingindo estradas que é de uso comum, bem como o nível de conscientização e sensibilização por parte dos envolvidos diante dos problemas ambientais.

O tema sobre a questão ambiental tem sido evidenciado cada vez mais nos dias atuais. O crescimento populacional tem desencadeado cada vez mais desrespeitos à natureza, contri-

buindo na degradação da fauna e da flora, devido à necessidade de maior produção de alimentos e novas áreas para moradias.

Existem diversos estudos acerca de como aliar o meio ambiente com os interesses do homem. É preciso pensar em como os impactos ambientais refletem na parte socioambiental de uma sociedade, e que podem colocar em risco a qualidade de vida da população.

Deve-se destacar que o uso inadequado do solo gera diversos impactos ambientais, tais como erosões, retirada de matas ciliares, contaminação de lagos e rios, perda de nutrientes do solo, conforme Cordeiro (2009 apud AOKI, 2010).

A partir da interpretação dos dados obtidos, nas visitas em loco e das entrevistas nas propriedades onde se encontram os processos erosivos, pode-se perceber que todos os proprietários são homens, com idades que variam entre 35 e 65 anos. Dos proprietários, 80% plantam soja, trigo e milho e 20 % possuem terra de pastagens, do total 80% possuem renda entre 5 e 7 salários mínimos, sendo a propriedade uma de suas principais fontes de renda (Tabela 01). Percebe-se pelos dados obtidos que os proprietários possuem como atividade principal o plantio de culturas anuais, produção esta para atender a finalidade econômica.

Tabela 01: Dados das propriedades.

Proprietários	Idades	Tipo de processo erosivo	Tipo de cultura	Comprimento total do processo erosivo
Propriedade 1	47 anos	Voçoroca	Milho/soja/pastagem	459 m
Propriedade 2	35 anos	Voçoroca	Milho/soja/trigo	493 m
Propriedade 3	60 anos	Voçoroca	Milho/soja/trigo	900 m
Propriedade 4	60 anos	Voçoroca	Milho/soja/trigo	950 m

Fonte: Dados obtidos através de entrevistas

Como o município possui a economia baseada na agropecuária, e devido as transformações ocorridas no meio rural, o uso de terras tem sido intenso, dessa forma abusando das potencialidades do solo, e como vem ocorrendo, demonstra diversas deficiências quanto a utilização do solo, o que vem ocasionando os processos erosivos.

Os processos erosivos existem a muitos anos, e apenas em uma das propriedades com incisões erosivas foram realizadas ações com o intuito de recuperar ou conter a evolução da erosão. Todos os proprietários entrevistados tem interesse em recuperar a área, já que o processo erosivo vem aumentando continuamente, e acaba acarretando prejuízos, com menos

área para o plantio e também riscos a vida, pela aproximação das máquinas em relação as incisões, que em alguns locais chega a ser menos de 1 metro de distância da borda.

Segundo relato dos proprietários, o órgão municipal do meio ambiente, não tem realizado estudos, fiscalizações ou instruções sobre como melhor atuar nos casos de processos erosivos de grande porte (voçorocas), sendo os proprietários encaminhados a empresas especializadas no assunto.

Referente a estes dados, percebe-se que as alterações ocorridas no meio ambiente, nestes locais, possuem origem natural e antrópica, sendo muitas vezes causados pelo uso incorreto do solo, pelo desmatamento e pelo plantio anual, o que propiciam a ação do vento e o escoamento das águas da chuva, arrastando assim camadas de terra causando erosão, que de pequenos filetes acabam transformando-se em grande voçorocas com o passar do tempo, e conseqüentemente, trazendo enormes prejuízos ao meio ambiente e logo ao agricultor.

Após o estudo de campo, percebe-se que os problemas gerais relacionados aos processos erosivos são causados principalmente pelo uso e exploração inadequado do solo, praticados incorretamente ao longo de anos. Depois de várias décadas com utilidades variadas, pouco ou nada foi feito para a recuperação das áreas degradadas, bem como a preocupação com os danos gerados. As práticas atuais realizadas nas propriedades estudadas são feitas apenas para obtenção do lucro, não sendo visada a preservação ambiental ou redução dos riscos gerados.

Há também outro interesse nestas áreas degradadas, os locais que podem ser utilizados para a extração de areia, que devidamente licenciadas podem funcionar. Entretanto não possuem conhecimento técnico, necessitando de uma ação conjunta com especialistas na área ambiental. Porém, pelo que se pode observar na maioria dos locais de estudo, é que a prática de extração de areia já vem ocorrendo a certo tempo, o que está contribuindo ainda mais com o processo de degradação. A extração de areia nesses locais, geralmente, é feita a jusante da voçoroca, onde a profundidade é menor e facilita a retirada, já que é realizada de forma manual e rudimentar.

A questão da extração de areia não foi confirmada pelos proprietários das áreas, mas pode ser observada claramente nas imagens de satélite (Figura 5), que essa atividade era praticada no local. Porém, como está havendo uma maior preocupação por parte dos órgãos ambientais, esses locais estão recebendo mais atenção devido a exploração dessas áreas erodidas, principalmente, nas áreas onde favoreçam a extração de areia. Entretanto, com o intuito de minimizar estes impactos ambientais, os órgãos ambientais vêm intervindo nas propriedades com áreas degradadas utilizadas para extração de areia, já que está extração é reali-

zada clandestinamente. Esta extração, pelo que se pode observar não é realizada pelos proprietários da terra, mas por terceiros na forma de aluguel ou arrendamento do local. Mesmo assim, há vários locais com essa prática que precisam ser vistoriados e adotadas medidas de controle.

Assim, os processos erosivos tem sido intensificados devido a diversos problemas sociambientais. De um lado o aumento de terras para cultivo do outro o desmatamento. Os proprietários ainda não contabilizam o que perdem economicamente com áreas que poderiam receber as culturas anuais, sendo também áreas que poderiam servir para o plantio de mudas nativas, já que estas são obrigatórias em todas as propriedades.

Visto isso, entende-se que os registros feitos, considerando a observação dos lugares com processos erosivos, não tem respondido positivamente com as ações continuamente exercidas sobre o meio ambiente, sendo que o ecossistema vem sofrendo com o uso abusivo do solo e o uso de produtos químicos, que causa a perda de seus nutrientes, e as políticas ambientais não vem sendo realizadas para que restrinjam esses casos. Dessa forma, não basta apenas saber o que causa a degradação ambiental, como também não adianta esperar que ela acabe por conta própria, é preciso cada um fazer a sua parte para diminuir a degradação ambiental, para que seja possível reduzir os impactos causados ao meio ambiente.

Assim, constata-se que uma das principais causas do agravamento no desenvolvimento dos processos erosivos no território do município de Palmeira das Missões está associada à falta de um planejamento ambiental na área rural, que leve em conta as particularidades do meio ambiente.

Com isto, faz-se necessário propor um projeto de controle ambiental e assoreamento das áreas degradadas, bem como engajar-se de forma efetiva para que os conceitos sobre meio ambiente sejam mais discutidos e elaborados entre as pessoas. Pois perceber que a educação ambiental é um tema bastante relevante e, que ainda não se faz tão presente na vida dos agricultores, muitas vezes por medo de perder espaços de terra para plantio, ou mesmo terem de investir na recuperação de áreas degradadas.

Portanto, torna-se necessária a aplicação de práticas conservacionistas de suporte, como o plantio no entorno, cultivos em faixas e terraceamento, aliadas a manutenção da cobertura vegetal permanente, a adubação, a rotação das culturas e o incremento de matéria orgânica, necessárias e indispensáveis para o uso racional dos solos do município.

Desta forma, deve-se implantar projetos que, principalmente, levem o conhecimento de Educação Ambiental, não apenas visando estes locais onde estão ocorrendo esses processos erosivos, mas a toda a comunidade, focando na importância sobre o tema.

Percebe-se que para que ocorram avanços na rotina de educação ambiental é necessário que haja um engajamento e a incorporação de um hábito de trabalho juntamente com a comunidade e com os órgãos ambientais, bem como a parceria de técnicos para que possam instruir sobre o melhor aproveitamento do uso do solo, bem como medidas de controle ambiental, pois assim como estão ocorrendo processos de degradação ambiental nesses pontos do município, em outros locais poderão estar ocorrendo outras formas de degradação.

Afinal, a educação ambiental é um processo lento e que deve ser inserido no cotidiano da população e discutido permanentemente com a finalidade de conscientizar e sensibilizar cada indivíduo, para que seus atos e atitudes sejam repensados a fim de preservar o meio ambiente.

4.3 CARACTERIZAÇÕES DO PROCESSO EROSIVO Nº 1

O processo erosivo aqui denominado como nº 1, está localizado em uma área rural, a 596 m de altitude em relação ao nível do mar, em seu entorno possui lavouras com plantio de soja/trigo, a BR 468, que liga Palmeira das Missões a Três Passos e a BR 158 que liga Palmeira das Missões a Frederico Westphalen, conforme pode ser visto na Figura 5.



Figura 5: Imagem via satélite da localização da erosão denominada nº 1 e nº 2, próximas a BR 468 e BR 158.
Fonte: Google Earth, imagem de 26/04/2013

Na erosão denominada n° 1, apresentada na Figura 6, pode-se verificar que no entorno da voçoroca, há a presença do plantio de culturas anuais e uma estrada que liga a mesma a propriedade e a cidade. Porém, nesta propriedade são cultivados pastagem para o gado e milho, consumo familiar.



Figura 6: Primeiro processo erosivo estudado: n° 1 Latitude: 27°51'48.09"S e Longitude: 53°19'34.22"O.
Fonte: Google Earth, imagem de 26/04/2013

Na região onde se encontra a voçoroca n°1, o tipo de solo é o latossolos. Em relação a sua extensão, possui aproximadamente 569 metros de dimensão (contorno), perto de 9 metros de profundidade, diminuído à jusante.

Esta voçoroca possui formato irregular, com vegetação rasteira no seu interior. Nota-se que além dos fatores naturais, como a ação das chuvas e do vento, o escoamento superficial que acompanhado, principalmente, da ausência de vegetação no local contribui para o aumento do processo erosivo, a mesma tem sofrido com ação antrópica.

Esta incisão erosiva não passou por processos de recuperação, apenas aumentou-se a área de preservação na sua cabeceira, onde se encontra a parte mais alta da incisão, para evitar a queda de animais, já nas laterais as distâncias são mais variadas e menores, cerca de 1 metro em alguns locais. O proprietário tem interesse em recuperar ou minimizar a degradação da área, porém falta empenho, pois isso lhe aumentaria o tamanho da área ocupada, mas isso requer recursos financeiros, sendo um empecilho até o momento.

Segundo informações do proprietário, este local na década de 70, começou a sofrer significativas transformações erosivas, seguida de desmoronamentos, devido ao solo arenoso e por estar desprovido de vegetação em suas laterais (Figura 7), e no decorrer dos anos a reti-

rada de areia no local, contribui ainda mais com a erosão do solo. O processo como a retirada de areia causa danos ambientais, mesmo ela sendo feita de forma manual, e a ausência de medidas preventivas são, com certeza, a causa da grande proporção deste processo erosivo. Porém, aparentemente nos últimos meses, a retirada de areia não está mais sendo realizada.



Figura 7: Vista do processo erosivo nº1.
Fonte: arquivo pessoal

Para que o desgaste do solo não seja cada vez maior, é preciso abrir os olhos da população (moradores) sobre os cuidados com a realização de atividades que causam impactos ao meio ambiente, neste caso principalmente, com a degradação do solo.

Motivar a educação ambiental demanda ampliar o conhecimento de competência e atitudes que visam o cuidado e a qualidade do meio ambiente, sendo necessário sensibilizar os moradores perante os problemas ambientais, para que conscientes adotem atitudes coerentes para a preservação ambiental.

4.4 CARACTERIZAÇÕES DO PROCESSO EROSIVO Nº 2

O segundo processo erosivo, denominado nº 2, localiza-se a, aproximadamente, 220 m (em linha reta) do nº 1. Na Figura 8 tem-se a vista aérea da voçoroca.

O processo erosivo nº 2 está situado a 610 metros do nível do mar, o tipo de solo é o mesmo do nº 1, latossolos. Possui 453 metros de extensão e 9 metros de profundidade na ca-

beceira, reduzindo sua profundidade em direção à jusante devido à declividade do terreno. Assim como a voçoroca nº 1, tem mais de 30 anos.

A extração de área também está presente nesta incisão erosiva, com processo de retirada semelhante a incisão nº 1, e conseqüentemente, possui danos ambientais causados pela retirada de areia. Entretanto, a imagem de satélite (Figura 8) não é recente, mas em visita ao local, assim como na incisão nº 1, aparentemente nos últimos meses, a retirada de areia não está mais sendo realizada.

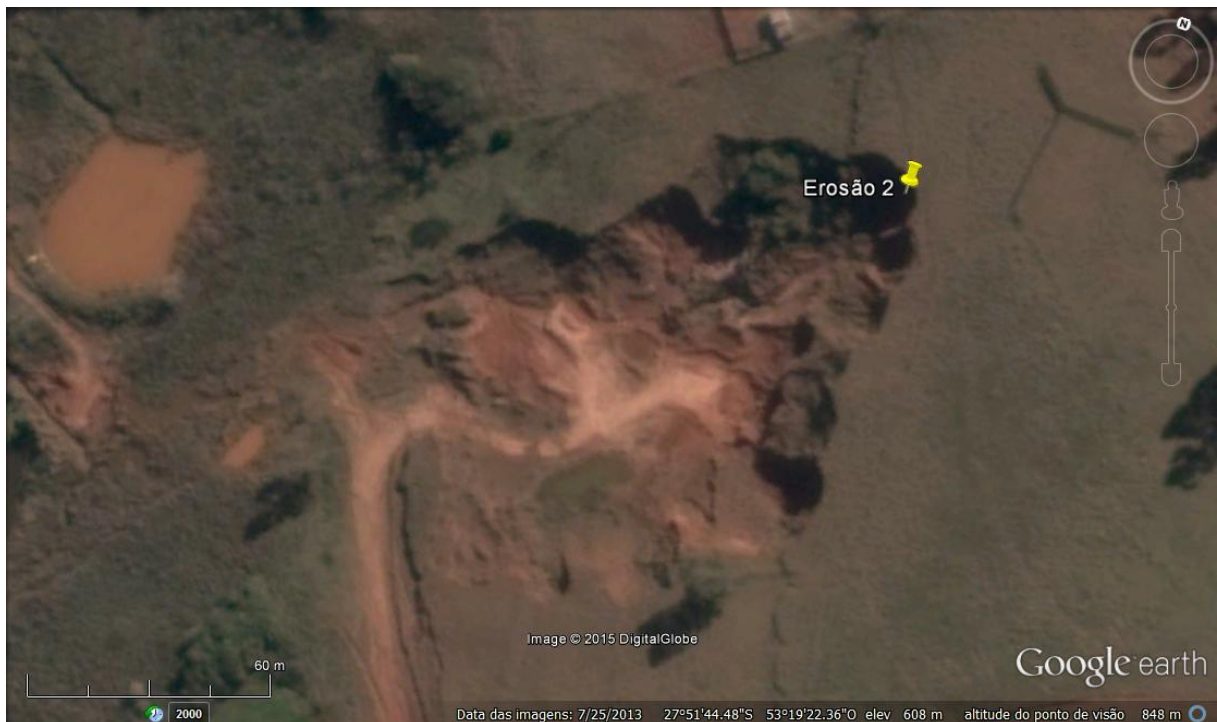


Figura 8: Imagem aérea da incisão erosiva nº 2. Latitude: 27°51'44.48\"S e Longitude:53°19'22.36\"O.

Fonte: Google Earth, imagem de 26/04/2013

Como pode-se observar na figura 9, esta incisão erosiva em constante processo de degradação, onde se visualiza o talude desprovido de cobertura vegetal devido a recentes desmoronamentos/deslizamentos. Dentro da voçoroca encontram-se algumas espécies arbóreas, nascidas naturalmente.

Esta voçoroca, assim como a nº 1, está inserida dentro de uma propriedade com diferentes cultivos. Possui uma área de preservação em seu entorno, que variam de 1 a 5 metros (Figura 9). Porém, na parte superior da voçoroca, onde se encontra a maior evolução de degradação, é justamente a área que não está sendo protegida, e vem sofrendo influência de vários agentes, como tipo de solo, declividade do terreno, escoamento pluvial, compactação pelo pisoteio do gado, entre outros. O gado tem uma enorme influência no desenvolvimento de sulcos devido a compactação do solo prejudicando o desenvolvimento da vegetação, deixando

cavidades onde a água da chuva se concentra, transportando mais sedimentos e, consequentemente, ocasionando o aprofundamentos destes sulcos.



Figura 9: Processo erosivo nº 2

Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo o proprietário, não foi realizado nenhum tipo de ação para recuperar a área ainda, por ele não acreditar, até certo tempo, que a erosão continuaria evoluindo e também por descaso, mas hoje percebe que é necessário tomar algumas atitudes, já que o processo erosivo está se expandindo a cada dia. Assim, foram ponderados com o proprietário alguns meios para evitar ou minimizar as perdas de solo, pois o horizonte superior do solo é o mais rico em nutrientes e o primeiro a ser retirado pela erosão.

Desta forma os estudos relacionados à erosão estão ligados ao uso da terra e, planejar racionalmente a ocupação e uso do solo é importante tanto para as práticas agrícolas como urbanas, em seus diversos tipos de utilização, como para subsidiar pesquisas ambientais. O que torna importante ressaltar que a degradação ambiental não apenas se manifesta pela sensibilidade do solo à erosão, mas, sobretudo, pelo uso a ele imposto.

4.5 CARACTERIZAÇÕES DO PROCESSO EROSIVO Nº 3

A voçoroca nº 3 está localizada na RS 508, estrada de terra que liga o município de Palmeira das Missões ao de Santa Bárbara do Sul (Figura 10), aproximadamente a 608 m altitude, circundada por áreas de cultivo de soja e milho.

Quanto as suas dimensões, possui um comprimento em torno de 900 m, e em alguns pontos a profundidade chega a 35 m. Esta incisão possui mais de 40 anos de processo de degradação. Seu formato é tido como bulbiforme, onde sua cabeceira tem formato arredondado se revezando com formatos triangulares. Como pode-se observar a área de preservação entorno da voçoroca é mínima, variando de 0,5 a 3 metros.



Figura 10: Processo erosivo nº 3. Latitude: 28°00'44.54"S e Longitude: 53°18'14.99"O
 Fonte: Google Earth, imagem de 25/07/2013.

A voçoroca está muito próxima da estrada, a qual segundo o proprietário foi à causa inicial desta incisão. Para reduzir os riscos, foi construída uma curva de nível na cabeceira evitando o escoamento da água pluvial da estrada para dentro da voçoroca e minimizar o agravamento deste processo erosivo.

Esta incisão é utilizada, por pessoas que passam pelo local, como depósito de lixo, pois sem conscientização acabam jogando no local: pneus, embalagens de veneno e lixo doméstico. Mesmo com a existência de uma placa indicativa onde está escrito “proibido jogar

lixo e embalagem de veneno”, (Figura 11). Apesar de a reciclagem ter aumentado nos últimos anos, ainda é muito comum a existência de lixões ao ar livre e a utilização de locais impróprios, como é o caso desta voçoroca, que acabam provocando a poluição do ar, das águas e solo, que infelizmente ainda são problemas ambientais comuns.

Outra característica nesta incisão erosiva é predominância de uma gramínea rasteira que auxilia no processo de contenção da erosão (Figura 12). Esta gramínea recebe o nome de Grama Pensacola, esta espécie é recomendada para a formação de pastagens, gramados, conservação de taludes e até mesmo o controle de erosão, suportando temperaturas altas e baixas.

Neste contexto, a educação ambiental fase necessária, pois além de informar, ela busca modificar o comportamento e atitudes da sociedade, para que entendam os processos naturais que ocorrem no meio ambiente e com isso possam sensibilizar-se e melhorar as condições ambientais. É preciso que a sociedade entenda a necessidade de se cuidar e preservar o meio ambiente em que está inserida por meio de uma consciência ambiental.



Figura 11: Cabeceira da voçoroca com placa
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 12: Espécies gramíneas na cabeceira
Fonte: Arquivo pessoal

Como se pode observar, por mais que a população tenha despertado a consciência ambiental ainda são poucas as atitudes e, conseqüentemente, os resultados obtidos, pois está se deixando de lado as questões ambientais e sociais.

Nas Figuras 13 e 14, percebe-se que em vários pontos, no interior da voçoroca, a infestação de musgos e leveduras, assim como uma vegetação do tipo rasteira incrustados em alguns lugares, também a presença de espécies arbóreas do tipo Araucária (Figura 14).

Estas árvores de maior porte como araucária e eucalipto foram plantadas nos arredores da voçoroca, segundo o proprietário, com o intuito de ajudarem na contenção da erosão, mas não foram obtidos bons resultados, ao contrário, estas espécies absorvem grande quantidade de água do solo, o que aumenta ainda mais a dissecação do mesmo, contribuindo para o des-

moronamento, pois não são as espécies arbóreas mais indicadas para este tipo de contenção e prevenção. E como se podem observar, estas árvores se encontram dentro da incisão erosiva devido ao desmoronamento/deslizamento ocorridos. Entretanto, esse tipo de vegetação auxilia na redução do impacto causado pelas gotas da chuva e no escoamento superficial.

Outra particularidade desta incisão é sua classificação como voçoroca conectada a rede de drenagem, esta possui seis pontos de surgimento do lençol freático. Os fluxos de águas se encontram a jusante aumentando assim o escoamento fluvial e, por consequência, o poder erosivo no talvegue, pelo transporte de sedimentos, aumentando progressivamente a sua profundidade. Neste local os fluxos de água e também o solo, exigem um cuidado especial devido aos riscos de contaminação, em função das embalagens de agrotóxicos existentes na cabeceira da voçoroca.



Figura 13: Interior da Voçoroca
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 14: Presença de espécies arbóreas
Fonte: Arquivo pessoal

Todos os envolvidos em questões de uso e ocupação do solo e da água devem ter conhecimento sobre a educação ambiental, para que sua agressão contra o meio ambiente seja a menor possível, pois o solo é um recurso natural que deve ser utilizado pela coletividade, independente do seu uso. Portanto, quando se fala em preservação do solo e da água, não é apenas pensando em benefício da humanidade, mas sim na vida do planeta, pois quando nos referimos à preservação temos que ter na ideia toda a biosfera, não somente parte dela.

De acordo com o proprietário da área da incisão erosiva, ele pretende recuperar a área ou ao menos desenvolver ações que possam minimizar os impactos do processo de erosão, mas ainda não procurou os órgãos ambientais responsáveis para obter esclarecimentos e assistência.

Deste modo, boa parte da sociedade tem conhecimento dos problemas ambientais que vem ocorrendo no mundo, principalmente, nas últimas décadas, como no caso do proprietário

desta área, mas está faltando atitude e comprometimento na realização das ações, não basta saber o que está acontecendo é preciso desenvolver.

Para que haja conscientização por parte da humanidade, a educação ambiental busca aprimorar nas pessoas o conhecimento, as capacidades e costumes com vista à preservação do meio ambiente. A educação ambiental pode acontecer em qualquer lugar, mas para isso ocorrer precisa estar incluída na sociedade em geral, para aprimorar o conhecimento e opiniões sobre a preservação dos recursos naturais.

4.6 CARACTERIZAÇÕES DO PROCESSO EROSIVO Nº 4

O processo erosivo nº 4 está situado a 582 metros de altitude em relação ao nível do mar, também localizada as margens da RS 508, entre Palmeira das Missões e Santa Bárbara do Sul. Segundo informações do dono da propriedade, este processo erosivo vem sendo desencadeado ao longo de mais de 40 anos. No entorno da voçoroca, existe a presença do solo de uso agrícola, tendo como culturas anuais a soja, milho e o trigo. Na imagem aérea (Figura 15), é possível visualizar a proporção do processo erosivo.



Figura 15: Imagem via satélite do processo erosivo nº 4. Latitude: 28°02'00.14'S e Longitude: 53°18'37.86''O
Fonte: Google Earth, imagem de 03/06/2013.

A voçoroca possui forma dentrítica, onde possui mais de 950 m de extensão, sendo que em lugares pode se perceber que a largura das aberturas varia entre 5m e 180m, sendo que a cabeceira possui a largura de, aproximadamente, 307 metros. As distâncias entre a incisão e a lavoura variam entre 2 a 300 metros, onde a área de preservação é maior percebe-se que a ação erosiva é menor.

Ao se aproximar do processo erosivo, visualiza-se uma placa de sinalização do DAER “Atenção – Estreitamento da pista à direita” (Figura 16).

As placas indicativas da estrada ficam próximas a cabeceira da voçoroca onde não há curva de nível (Figura 16) sendo possível verificar que a água das chuvas escoam diretamente da estrada para dentro da incisão, provocando uma aceleração no processo erosivo. O escoamento superficial das águas pluviais tem sido uma das responsáveis pelo desmoronamento, bem como pela evolução da voçoroca, como pode ser observado na Figura 17, e de acordo com a EMBRAPA (2013):

O escoamento superficial e o processo de desagregação da estrutura do solo, produzidos pelas gotas de chuva, constituem dois principais fenômenos causadores da erosão pluvial. Como esses dois processos são causa direta da precipitação pluviométrica que ocorre em determinado local, essa é considerada o elemento do clima mais importante no processo da erosão.

Portanto, a quantidade de chuva e como ela escoar pelo solo são fatores que contribuem para o aumento da erosão, assim como se evidencia que a cobertura do solo pode evitar ou reduzir o assoreamento.



Figura 16: Estreitamento da pista
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 17: Cabeceira da voçoroca sem curva de nível
Fonte: arquivo pessoal

No interior da voçoroca existe pouca ou nenhuma cobertura vegetal, devido aos constantes deslizamentos/desmoronamentos que ocorrem logo após o crescimento da vegetação rasteira. Nota-se a existência de nascentes no seu interior, próximo a cabeceira da voçoroca (Figura 18a), que provocam o aprofundamento do talvegue e também contribuem com aumento das rachaduras e desmoronamentos do solo.

Na figura 18b, podem-se verificar diversas rachaduras e trincamentos na voçoroca, o que demonstra que o processo erosivo não está sendo controlado, bem pelo contrário, encontrar-se em pleno processo de degradação, que vem contribuindo para o desgaste do solo, neste caso influenciado pela ação antrópica e por fatores naturais, agravando os problemas ambientais.

Esta voçoroca vem sofrendo grande influência com relação à estrada, pois a mesma não é pavimentada e a passagem de carros pesados contribui para o aumento dos desmoronamentos, pelo impacto e trepidação causados no solo.



Figura 18a: Nascentes no interior da voçoroca
Fonte: Arquivo pessoal



Figura 18b: Rachaduras e trincamentos
Fonte: Arquivo pessoal

O tipo de solo do local é arenoso, o que facilita a compreensão do tamanho da voçoroca. Verificou-se a existência de um areal, localizado a, aproximadamente, 900m da cabeceira a jusante, onde o terreno possui menor inclinação. A extração de areia é feita com métodos rudimentares por moradores locais. Pelas informações obtidas, a extração neste local não está regularizada, o que agrava ainda mais a condição ambiental, por não ter acompanhamento de órgãos competentes, que forneçam subsídios para a recuperação da área após a extração.

De acordo com o proprietário desta área, até o momento não foram realizados projetos visando recuperar a incisão erosiva, apenas o monitoramento pelo DAER, mas há interesse pelo menos, em reduzir o processo de erosão, devido aos perigos oferecidos a quem trafega pela estrada. Assim, seria necessária, com urgência, uma regressão da estrada afastando-a da

cabeceira da voçoroca, evitando assim possíveis incidentes. Para minimizar os impactos socioambientais causados pelo processo erosivo é indispensável um estudo detalhado, para avaliar qual método de recuperação é mais adequado no local.

Para tanto, a sociedade precisa de uma mudança de valores e postura e, estar sempre atenta aos problemas socioambientais considerando, portanto, as responsabilidades individuais e as consequências de suas ações, aperfeiçoando e habilitando o indivíduo a conviver em equilíbrio com o meio ambiente, agregando o conceito de conservação ao benefício econômico por meio de uma política ambiental que atenda as suas necessidades.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o município de Palmeira das Missões, possui um grande número de ocorrências de processos erosivos na área rural do seu território, localizadas principalmente em lugares com declividade mais acentuada e solo arenoso, apresentando-se como grandes incisões erosivas, classificadas como voçorocas.

Analisando as incisões erosivas, percebeu-se a grande influência de fatores ambientais como a chuva, tipo de solo, água e a vegetação. Uma vez que a expansão dos processos erosivos, de forma natural, está relacionada diretamente a escassez de cobertura vegetal no local e no seu entorno, o tipo de solo arenoso, ao escoamento superficial pluvial e ao surgimento de nascentes no interior das voçorocas. Esses fatores naturais além de contribuírem naturalmente na erosão, ainda são influenciados pela ação antrópica, que acaba agravando ainda mais os processos erosivos, devido à má utilização do solo, como o manejo inadequado nas práticas agropecuárias, a retirada da cobertura vegetal para aplicação de novos cultivos e, contribuindo para o aumento do escoamento das águas pluviais e, conseqüentemente, a grande perda do solo e seus nutrientes. Deste modo, os fatores naturais associados às ações antrópicas, são responsável pela elevada quantidade de incisões erosivas do tipo voçoroca no município, e demandam de ações de educação ambiental que possam reduzir ou minimizar os impactos causados pela utilização do solo.

As propriedades foram analisadas a fim de elaborar um memorial com o intuito de propor atividades de educação ambiental, nas quais serão aplicadas em cursos, palestras, oficinas, para os moradores do município bem como em escolas locais, para a divulgação sobre o tema meio ambiente, sobre o cuidado e sua importância que deve ser discutido. A promoção de ações de educação ambiental, realizadas juntamente com Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, DAER e agricultores, a fim de sensibilizar e informar sobre a melhor forma de manejo e uso de solo e de auxiliar na recuperação de solos degradados por processos erosivos ou até mesmo outros problemas ocasionados pela má utilização da terra. O uso do solo deve ser feito de forma racional, evitando assim provocar danos maiores aos locais degradados e a locais onde se utilizam práticas de ocupação dos mesmos. Afinal, o meio ambiente requer práticas disciplinadas e compatíveis com o que o solo pode oferecer, pois todos os seres vivos são atingidos, direta ou indiretamente, com os danos causados ao meio em que vivem.

A educação ambiental nas áreas de influência dos processos erosivos é uma prática necessária, a fim de promover a conscientização para minimizar as consequências dos processos de degradação do meio ambiente. Através de uma proposta de educação ambiental, pode-se contribuir para que as ações sugeridas nesse trabalho sejam executadas efetivamente, e que simples atitudes rotineiras dos envolvidos sejam feitas com mais consciência e responsabilidade, visando minimizar qualquer ato contra o meio ambiente, mesmo que inconscientemente.

As contribuições da educação ambiental para o entendimento dos processos de degradação ambiental agregados ao uso do solo requerem o desenvolvimento de sujeitos com capacidade de envolver a sua realidade e atuar de modo consciente perante o meio ambiente, com atitude e postura ética, analisando de forma coerente as características geoecológicas, como o relevo, a hidrografia, o uso do solo, bem como os problemas ambientais decorrentes da utilização dos mesmos, que neste caso o problema ambiental é a degradação ambiental representada pelos processos erosivos – voçorocas. Para que o sujeito se sinta inserido no meio, e tudo o que fizer ao ambiente irá retornar de alguma forma, assim é necessário que sejam tomadas medidas preventivas na preservação ambiental, reduzindo ao máximo os impactos negativos, e caminhando para um ambiente mais sustentável.

A educação ambiental precisa estar inserida no cotidiano do sujeito, uma vez que ela busca influenciar a maneira de agir das pessoas, não se limitando somente no conhecimento dos fatos, mas provocando modificações no comportamento, focando atitudes sobre o que causa os problemas ambientais para tentar solucioná-los.

6 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 USO ADEQUADO DE SOLOS

O uso do solo é um tema bastante discutido ultimamente. Grandes espaços que antes eram corredores ecológicos que abrigavam diversas espécies nativas, hoje dão espaço a grandes pastagens e a produção de alimentos.

Quando falta o conhecimento, o homem acaba pondo em risco a capacidade produtiva do solo, assim como suas propriedades físicas. A informação correta sobre o uso e manejo adequado do solo, assim como a implementação de técnicas que ajudem na sua conservação e recuperação são de extrema importância.

Para se promover a consciência ambiental é necessária a realização de parcerias objetivando um melhor fortalecimento do mesmo. A educação ambiental promove a interligação entre o apreender de maneira correta. Neste estudo, visa-se a associação entre Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente, DAER e agricultores, com o intuito de mapear e localizar possíveis lugares erosivos ou propícios ao mesmo, assim como promover palestras a fim de informar sobre a melhor forma de manejo e uso de solo, não se esquecendo de auxiliar na recuperação de solos degradados por processos erosivos ou até mesmo outros problemas ocasionados pela má utilização da terra.

6.2 FUNÇÃO DA VEGETAÇÃO

A vegetação afeta a estabilidade superficial das encostas de diversas maneiras. A perda ou remoção de vegetação pode resultar no aumento das taxas de erosão. A vegetação possui enorme influência benéfica na estabilidade do solo.

É de extrema importância a recuperação das áreas estudadas. Para a recuperação seria necessário isolar toda a área colocando placas indicativas “área de preservação ambiental”.

A erosão causa a perda de nutrientes e matéria orgânica do solo. A água que infiltraria lixívia e leva os fertilizantes, agrotóxicos e matéria orgânica poluindo, muitas vezes os rios e o próprio solo. O que de fato protegeria o solo acaba sendo levado embora.

A erosão hídrica leva à perda de nutrientes do solo determinando o empobrecimento dos solos e a redução da produtividade da maioria das culturas, aumentando o custo de produção e a contaminação ambiental (SCHICKET AL., 2000 APUD SUZUKI ET AL.).

As variáveis físicas do solo como a permeabilidade e a taxa de infiltração podem ser comprometidas, em consequência disto o solo tem reduzida sua fertilidade, perda de nutrientes e água.

6.3 MÉTODOS RECOMENDADOS

A escolha correta do melhor método de recuperação e escolha das espécies das plantas é uma fase avaliativa. De um lado a escolha de gramíneas ou herbáceas, fornece uma das melhores proteções contra a erosão superficial. Já a vegetação arbórea com raízes profundas, é mais eficiente para prevenir ou mitigar rupturas na estabilidade superficial, conforme Araujo, (2011 p. 112).

Para uma melhor cobertura vegetal, toda a área deve ser previamente limpa, para evitar que fique solo solto no local. Como os solos do Rio Grande do Sul são previamente ácidos, contendo grandes taxas de manganês, de alumínio é necessário corrigir o pH dos solos com a aplicação do calcário.

Para se determinar a quantidade de calcário a ser aplicado, deve realizar a análise do solo, pois dependendo do pH a se atingir, o calcário deve ser aplicado entre três a seis meses antes do plantio de mudas, para se obter efeitos mais benéficos.

Após a aplicação do calcário é necessário à adubação, pois solos ácidos são, predominantemente, de baixos teores de nutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. O emprego do fertilizante tem como finalidade a disponibilidade de nutrientes às plantas, pois como exemplo, o emprego do nitrogênio (N) na forma de adubação tem como finalidade o crescimento das plantas, o fósforo participa da fotossíntese e da respiração e o potássio (K) aumenta a eficiência das plantas a suportar secas, doenças, pragas, altas temperaturas e ajuda

na qualidade de água absorvida. O equilíbrio entre os nutrientes pode aumentar o crescimento das espécies a serem cultivadas.

Para se obter equilíbrio e conservação ambiental, a escolha das espécies é de suma importância. As plantas de cobertura são importantes na manutenção das características físicas, químicas e biológicas do solo.

Para as voçorocas seria interessante o plantio de uma espécie leguminosa, o Amendoim Forrageiro. Esse tipo de planta fixa o nitrogênio, ajuda a reter a umidade do solo, e tem o poder de combater plantas invasoras. Este tipo de planta não necessita de podas periódicas.



Figura 19: Amendoim Forrageiro – Nome científico: *Arachis repens*.
Fonte: <http://plantas-ornamentais.blogspot.com.br/2011/10/grama-amendoim-arachis-repens.html>.

Outra espécie que pode ser utilizada é a Brachiaria, espécie forrageira resistente à seca e a formigas, se adapta bem a solos pouco fertilizados.



Figura 20: Espécie Brachiaria - Nome científico: *Brachiaria brizantha*
Fonte: http://www.agrolink.com.br/agricultura/problemas/busca/braquiario_208.html

Pode-se utilizar também outra espécie de gramínea, o Tifton, possui uma enorme resistência a seca e a geada, possui grande valor nutricional. Atingem grande altura em poucos meses.



Figura 21: Gramínea do tipo Tifton, cujo nome científico: *Cynodon dactylon*
Fonte: <http://comprar-vender.mfrural.com.br/detalhe/mudas-em-ramas-de-tifton-85-4062.aspx>

De fato, existe locais onde a vegetação está se espalhando naturalmente, o Capim Vetiver (Figura 22) uma espécie de gramínea utilizada para reter terrenos com erosões. Este tipo de gramínea ajuda na drenagem das águas e possui uma grande capacidade de sequestro de carbono.



Figura 22: Capim Vetiver presente no processo erosivo nº 4
Nome científico: *Vetiveria Zizanioides*.
Fonte: Arquivo pessoal

A cobertura com gramíneas pode ser através de sementeira, onde se inclui geralmente gramíneas que germinam rápido para que deem uma proteção mais imediata e, leguminosas que demoram mais tempo para se estabelecer.

A vegetação herbácea e de gramíneas ajudam a diminuir as perdas de solo devido a erosão. Os efeitos benéficos na prevenção da erosão, conforme ARAUJO et al, 2011, são:

Interceptação: As folhagens e os resíduos das plantas absorvem a energia da chuva e impedem o destacamento do solo pelo impacto da chuva;

Contenção: O sistema radicular ata ou contém fisicamente as partículas do solo, enquanto as partes acima da superfície filtram os sedimentos do escoamento superficial;

Retardamento: Os caules e as folhagens aumentam a rugosidade da superfície e diminuem a velocidade do escoamento superficial;

Infiltração: As plantas e seus resíduos ajudam a manter a porosidade e a permeabilidade do solo, conseqüentemente atrasando ou mesmo impedindo o início do escoamento superficial.

6.4 MAPA EDUCATIVO

Elaborar um mapa educativo dos locais com ocorrência de processos erosivos, destacando e separando-os por níveis de degradação (pequeno, médio e grande), para que possa ser utilizado nas escolas, com o intuito de sensibilizar e facilitar o entendimento dos educandos sobre os problemas e prejuízos causados ao meio ambiente, pela evolução dos processos erosivos, enfatizando a importância da preservação dos recursos naturais, sensibilizando-os e instigando-os, assim, à realização de atividade de educação ambiental.

7 REFERENCIAS

AGENDA 21. **Sustentabilidade**. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio, 1992.

ALEXANDRE, C.. **Funções, usos e degradação do solo**. Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo. ICAAM e Dep. Geociências, Univ. de Évora. Bragança, outubro de 2012.

AOKI, Alessandro et al. **Caracterização socioambiental do córrego Betty: estudo de caso para a cidade de Maringá – PR**. revista percurso Volume 2, nº2 2010

ARAUJO, Gustavo Henrique de Souza; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antônio José Teixeira. **Gestão de áreas degradadas**. 7ª Ed – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 322p.

_____. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2005.

ARAUJO, Suely Mara Vaz Guimarães de. **As áreas de preservação permanente e a questão urbana**. Brasília, 2002

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 3. ed. São Paulo: Ícone,1990.

BRASIL. Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm> Acesso em: 14 jul. 2014.

BRASIL. Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em: 25 jul. 2014.

BRASIL. Resolução (1986). **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 12 jun. 2014.

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. **Preservação e recuperação das nascentes**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

DJALMINHA. **Problemas Ambientais V- Degradação ambiental.** Disponível em: <<http://aprendabiologiacomdjalinha.blogspot.com/2008/08/problemas-ambientais-v-degradaao.html>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

EMBRAPA, 2004. WADT, Paulo Guilherme salvador. **Construção de terraços para controle de erosão pluvial no estado do Acre.** Rio Branco, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

GOMES, Marco Antonio Ferreira; FILIZOLA; Heloisa Ferreira; BOULET, René. **Formação de voçorocas.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agricultura_e_meio_ambiente/arvore/CONTAG01_58_210200792814.html> Acesso em: 12 ago. 2014.

IBGE. **Censo Demográfico 2010.** População estimada 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

_____. **Censo Agropecuário.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

MELLO, Maria de Fátima Macedo; SANTOS, Catarina Maria dos. **A degradação ambiental dos ecossistemas brasileiros.** Faculdade das Atividades Empresariais de Teresina - FAETE. S/D.

REVISTA GEONORTE. **Monitoramento e caracterização de duas voçorocas no bairro vila buriti, Manaus (AM).** V.1, N.6, p.84 –100, 2012.

SOUZA, Maurício Novaes. **Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável.** Viçosa, MG, 2004.

SUZUKI, Luis Eduardo Akiyoshi Sanches, DUBOW, Michele, ROSTIROLLA, Pablo, GASPARIN, Walmor José, SILVA, Renan Souza, MILANI, Idel Cristina Bigliardi, BESKOW, Samuel. **Concentração de nutrientes em solos perdidos por erosão hídrica em propriedades agrícolas sob diferentes sistemas de uso e manejo do solo.** X Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. Foz do Iguaçu, 2012.

UFC – Solo e água – erosão dos solos. Disponível em: <<http://www.soloegua.ufc.br/erosao.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2014.

WWF Brasil. **Impactos ambientais – Erosão.** Disponível em <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_soja/agr_soja_problemas/agr_soja_problemas_erosao/> Acesso em: 13 jul. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SÓCIO/AMBIENTAL

QUESTIONÁRIO SÓCIO/AMBIENTAL

- ❖ Nome:
- ❖ Idade: Sexo: () F () M
- ❖ Há quanto tempo possui esta propriedade?
- ❖ Quais os tipos de cultura cultivados nesta propriedade?
- ❖ A quanto tempo percebe-se este processo erosivo?
- ❖ Já foi realizado algum trabalho para recuperar as incisões erosivas?
- ❖ Pelo tamanho da erosão, você calculou quanto de cultivo perde-se por não poder plantar nesta área?
- ❖ Existe algum interesse em recuperar essa área?
- ❖ O processo erosivo tem aumentado?
- ❖ O Sr. Já recebeu alguma visita municipal ou de algum órgão ambiental para tratar assuntos referente as erosões que vem ocorrendo?
- ❖ Na sua opinião, o que falta ser feito para minimizar os impactos socioambientais causados pelos processos erosivos?
- ❖ Existem projetos documentados em andamento sobre os processos erosivos? Estes processos estão sendo monitorados?
- ❖ Possui planos para reduzir os seus impactos mais significativos, monitorando a evolução destes impactos?

APÊNDICE B - ROTEIRO DE VISITA – PROCESSOS EROSIVOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA – PROCESSOS EROSIVOS (ROTEIRO DE VISITA)

- ❖ Existe algum tipo de atividade próximo ao processo erosivo?
- ❖ Se a resposta acima for sim, quantos metros do processo erosivo?
- ❖ Possui vegetação nativa entorno?
- ❖ Se a resposta acima for sim, quantos metros?
- ❖ Qual o tamanho aproximado do processo erosivo?
- ❖ Que tipo de materiais encontram-se no processo erosivo?
- ❖ Qual o tipo de erosão?
- ❖ O processo erosivo tem aumentado significativamente?
- ❖ Qual a topografia?
- ❖ Qual o tipo de solo?
- ❖ Existem vertentes próximas a estes processos erosivos?
- ❖ Qual a consequência deste processo erosivo?
- ❖ Existem formas de recuperação destes processos? Quais?