



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

ALLAN CASTRO DA SILVA

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE ENCOSTA SOB PROCESSO EROSIVO E
REVEGETAÇÃO DE TALUDE, UTILIZANDO CAPIM VETIVER (*Chrysopogon
zizanioides*), NO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN, NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO.**

Prof. DSc. CARLOS DOMINGOS DA SILVA

Orientador

SEROPÉDICA, RJ

JUNHO – 2017



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

ALLAN CASTRO DA SILVA

**RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE ENCOSTA SOB PROCESSO EROSIVO E
REVEGETAÇÃO DE TALUDE, UTILIZANDO CAPIM VETIVER (*Chrysopogon
zizanioides*), NO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN, NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. DSc. CARLOS DOMINGOS DA SILVA

Orientador

SEROPÉDICA, RJ

JUNHO – 2017

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DE ENCOSTA SOB PROCESSO EROSIVO E REVEGETAÇÃO DE TALUDE, UTILIZANDO CAPIM VETIVER(*Chrysopogon zizanioides*), NO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO PAULO DE FRONTIN, NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

ALLAN CASTRO DA SILVA

Monografia aprovada em 30 de junho de 2017

Comissão Examinadora:

Prof. DSc. Carlos Domingos da Silva – UFRRJ
Orientador

Prof^a. MSc. Adriana Reis Monteiro – UFRRJ
Membro

MSc. Carlos Fernando Ferreira da Silva – Eng. Florestal
Membro

DEDICATÓRIA

À Deus que nunca me deixou abater nas horas difíceis

A minha avó Dionéia Dias Pereira Castro
in memoriam

À minha mãe Elza Pereira Castro

Ao meu pai Edilson Vicente da Silva

Aos meus familiares

À Karyna

Aos meus amigos e parceiros de Rural

Aos meus companheiros de time

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me iluminar e guiar por toda minha trajetória até esse monte, sem me deixar abater nos momentos difíceis, e me guardando do mal nos momentos felizes.

Agradeço a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pela honradez de fazer parte do seu corpo discente, essa casa que se torna o lar de milhares de pessoas de todo país me abrigou carinhosamente como uma mãe a um filho.

A todos aqueles que de certa forma tornaram esse trabalho possível com uma ajuda direta ou apenas uma palavra de incentivo.

Ao professor Carlos Domingos da Silva, por idealizar essa monografia e como um verdadeiro mestre, ter a orientado. Agradeço pela amizade construída ao longo de todos esses anos.

Aos membros da banca, professora Adriana Reis e ao mestre Carlos Fernando, pela contribuição valiosa.

Aos meus heróis de minha infância que com seus valores nem sempre convencionais ajudaram a moldar meu caráter tornando me o homem de bem, quem sou.

Aos meus companheiros do time Rural Rugby por todos momentos divididos ao meu lado em campo.

Aos meus grandes amigos que a vida me presenteou ao curso dessa graduação, e foram inúmeros.

A Família 326 que me abrigou num momento difícil e com o total apoio permitiu minha chegada até aqui.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo caracterizar área de encostas sob processo erosivo, no município de Engenheiro Paulo de Frontin, bem como mitigar perda de solo, por meio da implantação vegetal de capim vetiver. As áreas de solos desprovidas de vegetação estão sujeitas a deterioração física do solo favorecendo o processo erosivo durante a estação chuvosa. O potencial de transporte do agente erosivo pode ser mensurado por meio da equação Universal de Perdas de Solo. A área adotada para objeto deste trabalho foi o município de Engenheiro Paulo de Frontin, está a 390 metros de altitude, nas coordenadas geográficas: Latitude: 22° 33' 13" Sul, Longitude: 43° 41' 5" Oeste é composto por 54,6% do território Mata Atlântica, A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa foi pesquisa de bibliografias e Visitas técnicas ao município e circunvizinhanças e instalação de um módulo experimental com capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), com o plantio em curvas de níveis, em uma área de 200 m². Observou-se que mesmo no curto período de observação, constata-se a eficiência desta gramínea que demonstra sua importância para a manutenção da estabilidade dos taludes, evitando que ocorram perdas de solos.

Palavras-chave: Revegetação, Encostas, Talude e recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT

This work aims to characterize slopes under erosion in the municipality of Engenheiro Paulo de Frontin, as well as to mitigate soil loss, through the planting of vetiver grass. The areas of soils devoid of vegetation are subject to physical deterioration of the soil favoring the erosive process during the rainy season. The transport potential of the erosive agent can be measured by means of the Universal Soil Loss equation. The area used for this work was the municipality of Engenheiro Paulo de Frontin, at 390 meters of altitude, at the geographical coordinates: Latitude: 22 ° 33 '13' 'South, Longitude: 43 ° 41' 5 " West is composed The methodology used to carry out this research was the bibliographical research and technical visits to the municipality and surrounding areas and the installation of an experimental module with vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides*), with the planting in contour levels, in an area Of 200 m². It was observed that even in the short period of observation, it is verified the efficiency of this grass that demonstrates its importance for the maintenance of slope stability, avoiding that soil losses occur.

Keywords: Revegetação, Encostas, Talude e recuperação de áreas degradadas.

SUMÁRIO

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. OBJETIVO GERAL.....	2
2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1. A PROBLEMÁTICA DO PERDA DE SOLO NO BRASIL	2
3.2. FATORES QUE INFLUENCIAM A EROÇÃO.....	4
3.3. O CAPIM VETIVER	6
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
6. CONCLUSÃO.....	13
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	14

1. INTRODUÇÃO

As áreas de solos desprovidas de vegetação, estão sujeitas a deterioração física do solo favorecendo o processo erosivo durante a estação chuvosa e isso acarreta em problemas como quedas de barreira e deslizamentos de terra.

Em se tratando de propriedades rurais o problema se agrava no sentido da perda de solo, o que significa redução de áreas para o cultivo. A forma mais indicada para a conservação de taludes é a recomposição vegetal, de grande importância para evitar o aparecimento de voçorocas, desmoronamento de taludes, soterramento de estradas, entupimento de suas calhas com solo, assoreamento de rios e nascentes.

A equação Universal de Perdas de Solo, que reúne a influência dos diferentes fatores que interferem na erosão na tentativa de se quantificar a erosão. De forma geral, a erosão é entendida como o processo de desprendimento, transporte e deposição das partículas do solo, causado pelos agentes erosivos. Ela ocorre quando o potencial de transporte do agente erosivo é superior ao limite de agregação das partículas de solo, separando-as umas das outras e permitindo seu transporte (RODRIGUES; CRUZ; PINESE, 2008).

As características das precipitações que mais interferem no processo de erosão do solo são a intensidade, a duração e a frequência da precipitação e a sua erosividade. (Santos, et al 2010)

Com o início das chuvas, as gotas de água logo chegam à superfície terrestre com energia suficiente para desprender os agregados. É a fase inicial da erosão, as partículas de solo são desagregadas ou fragmentadas em partes menores, de forma que possam ser transportadas (GUERRA et al, 1999). A cobertura vegetal tem grande influência nessa fase inicial, capaz de interceptar e amortecer o impacto da chuva, reduzir o volume de água que chega à superfície e alterar o tamanho das gotas de água, modificando sua energia cinética e potencial além da vegetação, tal processo está intimamente ligado à energia cinética da chuva e à resistência do solo em sofrer a desagregação. Bertoni e Lombardi Neto (2008) lembram que estudos arqueológicos apoiam a teoria de que o Império Maia teve que migrar do seu território original após suas terras serem destruídas pela erosão e sedimentação.

O município de Engenheiro Paulo de Frontin se estende por 132,9 km² e contava com 13 239 habitantes no último censo. A densidade demográfica é de 99,6 habitantes por km² no território do município. Vizinho dos municípios de Mendes, Paracambi e Japeri, Engenheiro Paulo de Frontin se situa a 7 km a Norte-Leste de Paracambi a maior cidade nos arredores. Situado a 390 metros de altitude, Engenheiro Paulo de Frontin tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 22° 33' 13" Sul, Longitude: 43° 41' 5" Oeste.

O município é composto por 54,6% do território Mata Atlântica, está inserido na APA Guandu. Assim sendo, existe áreas de preservação permanente, áreas de relevante interesse ecológico que são objeto do Programa Municipal de Criação de RPPN, e ainda através da criação de Parques Municipais no entorno dos espelhos.d'água existente no Município. A vegetação, Remanescentes florestais nativos de Floresta Ombrófila densa, se

apoia e se desenvolve a partir do meio físico, seus principais aspectos que guardam alguma relação com a proteção de mananciais superficiais. (CEIVAP 2015; CIDADE-BRASIL, 2016).

A atividade que envolve revegetação de taludes requer uma vegetação específica, possuidora de características específicas que possam favorecer seu desenvolvimento nesses locais. Essas características são: tolerância à seca, crescimento vigoroso, disponibilidade de sementes, facilidade na propagação, sobrevivência em condições de baixa fertilidade e eficácia no revestimento do solo (EINLOFT et al. 1997).

Conforme Pereira (2006), biomantas podem ser utilizadas no controle de voçorocas, como também a hidrossemeadura, paliçadas e espécies que combatam os processos erosivos, como, por exemplo, o capim Vetiver, Andropogon, estilosantes, crotalaria, dentre outros.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo caracterizar área de encostas sob processo erosivo, no município de Engenheiro Paulo de Frontin, no estado do Rio de Janeiro, bem como mitigar perda de solo, por meio da implantação vegetal de capim vetiver.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

Implementar experimento de plantio em curva nível, de capim vetiver em área em avançado processo degradativo visando a minoração das perdas de solo por escoamento superficial.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. A PROBLEMÁTICA DO PERDA DE SOLO NO BRASIL

A Constituição Federal de 1988 assegura a todos, em seu artigo sobre meio ambiente (art. 225), um “meio ambiente ecologicamente equilibrado” e impõe ao Poder Público o dever de defendê-lo e preservá-lo. Um dos instrumentos que a Constituição aponta para o cumprimento desse dever é a “definição de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos”, ou seja, indica que o Poder Público deve criar áreas protegidas e garantir que elas contribuam para a existência de um “meio ambiente ecologicamente equilibrado” (BRASIL 1988). A LEI No 9.985/2000 no seu Art. 2º §VII dispõe sobre conservação in situ: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies

domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características (BRASIL 2000).

Segundo Mota (2008), citado por Silva et al. (2011) a recuperação de uma área degradada pode ser entendida como o retorno do local a uma forma de utilização de acordo com o plano preestabelecido para uso do solo, implicando em uma condição estável, que será obtida em conformidade com os valores ambientais, econômicos, estéticos e sociais da circunvizinhança. Figura 1.

As principais causas de degradação são o desmatamento para expansão da área cultivada nas propriedades e para a obtenção de madeira, além de empreendimentos turísticos mal planejados Silva et al. (2011).



Figura 1: Área degradada exposta ao risco de erosão.

Fatores naturais e antrópicos têm conduzido a um processo de degradação do solo, classificado como erosão, tanto no que diz respeito a manutenção da produtividade agrícola como no que se refere à preservação de uma forma geral.

SILVA et al (2009) ao estudar a espacialização do grau de erodibilidade a partir das características pedológicas, e as perdas de solo, usando a Equação Universal de Perda de Solo (USLE) empregando técnicas de Sensoriamento Remoto e do Sistema de Informações Geográficas (SIG), os seus resultados mostraram que 24% da bacia apresenta alta suscetibilidade à erosão e 65% da área da bacia apresenta perda anual de solo entre 0 e 30 t ha⁻¹ ano.

O escoamento superficial é um formador de ravinas (Figura 2). De acordo com Guerra (1999) assim que as poças não suportem mais o volume de água, dá-se início a um escoamento difuso, o volume de água ainda não tem forças cisalhantes suficientes para remover material. Entretanto, com o aumento do fluxo de água e a presença de forças cisalhantes efetivas, observam-se os primeiros sinais de erosão a uma distância crítica do topo da encosta.



Figura 2: Área degradada com evidência de transporte de partículas.

3.2. FATORES QUE INFLUENCIAM A EROSÃO

A erosão acontece devido à interação de diversos fatores, que influenciam e contribuem de maneira diferente neste processo. Esses fatores estão ligados às características da chuva incidente (frequência, intensidade, tamanho das gotas de chuva), tipologia do solo (capacidade de resistir à erosão) e da área em questão (cobertura vegetal, declividade e comprimento do declive). Cada um deles tem sua parcela, maior ou menor, no processo erosivo. A chuva é um dos principais fatores que interfere e implica no processo erosivo. Sua influência pode ser notada desde o momento no qual as gotas tocam a superfície terrestre até o desenvolvimento da enxurrada e transporte de material. A energia cinética da chuva é um dos agentes fundamentais do início da erosão e o impacto das gotas de chuva e consequente desprendimento de material compõem as principais causas da erosão pluvial (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1990 apud NETO et al, 2007).



Figura 3: Ravina em processo avançado de degradação.

Para MOREIRA et al. (2004), citado por Souza e Silva (2007), áreas degradadas como extensões naturais que perderam a capacidade de recuperação natural após sofrerem distúrbios. A degradação é um processo induzido pelo homem ou por acidente natural que diminui a atual e futura capacidade produtiva do ecossistema. A degradação dos solos tanto afeta as terras agrícolas como as áreas com vegetação natural intensamente explorada pelo homem e pode ser considerada um dos mais importantes problemas ambientais dos nossos dias. Dentre os tipos de degradação, a erosão hídrica é considerada a que mais tem contribuído para a improdutividade dos solos, facilitada e acelerada pelo homem com suas práticas inadequadas de manejo agrícola (Carvalho et al. 2002).



Figura 4: Ravina em processo intermediário de degradação.

Segundo Albuquerque et al. (2002), à medida que o manejo do solo elimina a cobertura vegetal, a superfície fica mais exposta à ação do impacto das gotas de chuva e da enxurrada. Dessa forma, tanto o impacto das gotas de chuva quanto a ação cisalhante da enxurrada modificam as condições físicas da superfície do solo, como a rugosidade e a porosidade, e, conseqüentemente, a taxa de infiltração de água.

3.3. O CAPIM VETIVER

A espécie é originária da Índia, onde é cultivada há séculos, porém já está presente em mais de 120 países, sendo empregado em diversas áreas e para diversos fins, como artesanato, perfumaria, construções e tratamentos terapêuticos, entre outros.

O capim Vetiver pertence à família Poaceae (ant. Gramineae) e foi classificado inicialmente como uma das espécies do gênero *Vetiveria*, ficando então conhecido como *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash, porém recentemente foi reclassificado como *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty, gênero com mais de 40 espécies identificadas (Figura 4).



Figura 5: Planta de capim Vetiver (*Chrysopogon zizanoides*).

4. MATERIAL E MÉTODOS

A área adotada para objeto deste trabalho foi o município de Engenheiro Paulo de Frontin. O município é composto por 54,6% do território Mata Atlântica (Figuras 6), está inserido na APA Guandu. Entretanto apresenta em sua área municipal vários processos erosivos, decorrentes de práticas agropecuária ou ocupacional para habitação.(Figura 7).

A metodologia utilizada para a realização desta pesquisa foi:

Pesquisa de bibliografias;

Pesquisas na Internet;

Visita técnica ao município de Engenheiro Paulo de Frontin (RJ), ;

Visita técnica ao Aterro Sanitário do Consórcio Intermunicipal – Engenheiro Paulo de Frontin-Japeri-Mendes-Paracambi-Queimados (RJ).

Instalação de um módulo experimental com capim vetiver. Antecedendo o plantio determinou-se as curvas de níveis, em uma área de 200 m², as mudas foram plantada no mês de maio , com espaçamento de 40 centímetros entre plantas e 1 metro entre linhas, visando o desenvolvimento vegetativo para a cobertura do solo. (Figuras 8, 9, 10 e 11).



Figura 6: Recorte de Mata Atlântica em Engenheiro Paulo de Frontin.



Figura 7: Vista parcial da conformação do relevo e ocupação habitacional.



Figura 8: Talude exposto, à margem da rodovia RJ 17 (município de Engenheiro Paulo de Frontin).



Figura 9: Preparo da área para o plantio.



Figura 10: Mudanças do capim Vetiver para o plantio em módulo experimental.



Figura 11: Plantio das mudas em curva de nível.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha da espécie para esta recomposição vegetal foi realizada através de estudos que indicaram que esta gramínea (Figura 12) apresenta elevada capacidade de adaptação e possui um vigoroso sistema radicular, resistente ao fogo, comum nas pastagens este tipo de trabalho, além de sua grande capacidade de adaptação a solos pobres. Dentre as plantas utilizadas para a formação de cordões vegetados, o capim Vetiver é considerado uma das mais eficientes por possuir sistema radicular profundo, alta rusticidade e adaptabilidade a variadas condições de solo e clima e sementes estéreis sob as nossas condições, o que impede que se torne uma planta invasora. Mesmo no curto período de observação, constata-se a eficiência desta gramínea, o que está em acordo com Chaves (2013), que afirma que os cordões de capim Vetiver são capazes de auxiliar na redução do escoamento superficial, retenção de sedimentos, estabilização de terraços, valetas e bacias de captação, bordadura e paredes de voçorocas; na proteção das margens de cursos d'água e, em consórcio com outras culturas, na proteção e melhora das propriedades do solo.



Figura 12: Sistema radicular do capim Vetiver.

A aplicação do capim Vetiver para controle da erosão é uma das técnicas vegetativas que se utiliza para estabilizar encostas e taludes, fazendo o que se chama de grampeamento do

solo, além de reter sedimentos arrastados pela enxurrada e reduzir a velocidade da mesma, diminuindo seu poder erosivo, porém outras técnicas devem ser associadas a esta para que o processo erosivo possa ser controlado com maior segurança. Sua aplicação é feita com a formação de cordões de vegetação permanente, que podem ser usados em nível ou em desnível, de acordo com a necessidade e a possibilidade de cada situação.

6. CONCLUSÃO

- Promover a cobertura vegetal em taludes é de suma importância para a manutenção da estabilidade dos mesmos, evitando que ocorram perdas de solos bem como desastres que podem se manifestar tanto na forma de deslizamentos, como no desenvolvimento de processos erosivos.
- Recomenda-se o acompanhamento e avaliação do desenvolvimento das plantas, bem como a associação com espécies leguminosas como o feijão guandu (*Cajanus cajan*). Assim como a condução do processo de revegetação espontânea.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALBUQUERQUE, A. W., LOMBARDI NETO, F., SRINIVASAN, V.S. SANTOS, J.R. Manejo da cobertura do solo e de práticas conservacionistas nas perdas de solo e água em Sumé, PB. **Revista Brasileira de Engenharia e Agricultura Ambiental.**, 6:136-141, 2002.

BERTONI, J.: LOMBARDE NETO, F. **Conservação do solo.** 6. ed. São Paulo: Ícone, 2008. 355p.

CARVALHO, D. F. et al. Perdas de solo e água em um Argissolo Vermelho Amarelo, submetido a diferentes intensidades de chuva simula. **Revista Brasileira de Engenharia e Agricultura Ambiental.** vol.6 no.3 Campina Grande Sept./Dec. 2002.

CEIVAP. Plano Municipal de Saneamento Básico Engenheiro Paulo de Frontin- RJ. 2015 **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://ceivap.org.br/saneamento/pmsb-fluminenses/pmsb-paulo-de-frontin.pdf>> . Visita em: junho de 2017.

CHAVES, A.T., Capim Vetiver (*Vetiveria zizanioides*): Produção de mudas e uso no controle da erosão e na recuperação de áreas degradadas/-- Niterói: Programa Rio Rural, 2013.**Manual técnico**, 39 ISSN 1983 - 5671.

Cidade Brasil. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-engenheiro-paulo-de-frontin.html>>. Visita em: junho de 2017.

EINLOFT, Rosilene et al. Seleção de gramíneas e leguminosas utilizadas para revegetação taludes em sacos de aniagem e plantio em covas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ÁREAS DEGRADADAS-SINRAD, 3, 1997, Ouro Preto (MG). **ANAIS...** Ouro Preto: Sobrade/UFV, 1997. p. 329-338.

EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDAS DE SOLO. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <http://www.manejodesoloegua.ufba.br/welcome_arquivos/AulasGrad/Modulo4eups.pdf>. Visitado em: junho de 2017.

ESTIMATIVA DA PERDA DE SOLO POR EROSÃO LAMINAR. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/cursos/ser300/Trabalhos/mariza.pdf>>. Visitado em: junho de 2017.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **EROSÃO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS; CONCEITOS, TEMAS E APLICAÇÕES.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, 340p.

PANACHUKI, E. et al. **PERDAS DE SOLO E DE ÁGUA E INFILTRAÇÃO DE ÁGUA EM LATOSSOLO VERMELHO SOB SISTEMAS DE MANEJO**. Solo, 35:1777-1785, 2011.

PEREIRA, A. R. **Determinação da Perda de Solo**. Boletim Técnico, Belo Horizonte – MG, n.1, p.1-22, 2006.

RODRIGUES, S. C.; PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M. **MONITORAMENTO DE EROSÃO LAMINAR EM DIFERENTES USOS DA TERRA, UBERLÂNDIA – MG**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v.20, n.2: p.157-175, 2008.

SANTOS, G. G.; GRIEBELER, N. P.; OLIVEIRA, L. F. C. Chuvas intensas relacionadas à erosão hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.2, p.115–123, 2010.

SILVA, B. C.; CAVALCANTE, N. L. G.; ARAÚJO, L. C. **RECUPERAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO CAMPUS DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS**. 2011. 19p. Dissertação - Faculdade Católica de Tocantins –TO.

SILVA, R.M.; PAIVA, F.M.L.; SANTOS, C.A.G. RBGF-ANÁLISE DO GRAU DE ERODIBILIDADE E PERDAS DE SOLO NA BACIA DO RIO CAPIÁ BASEADO EM SIG E SENSORIAMENTO REMOTO **Revista Brasileira de Geografia Física Recife-PE** Vol.2 n.01 jan/abril 2009.

SOUZA, C. M. **Recuperação de áreas degradadas em Aterros Sanitários**. 2007. Monografia - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.