

Feições Erosivas E Uso da Terra Ao Longo da Linha de Transmissão de Energia em Mato Grosso do Sul.

LOUREIRO, H.A.S.¹; SILVA, F.F.²; SILVEIRA, P.G. da¹, GUERRA, A.J.T.³ LIMA, L.D.M⁴, WOSNY, G.⁵

hugogeogr@gmail.com; [fellipecteigueiredo ff@hotmail.com](mailto:fellipefigueiredo_ff@hotmail.com); patyviagem@gmail.com;

antoniotguerra@gmail.com; luizdmlagro@yahoo.com.br; gcwosny@hotmail.com;

^{1,2}Graduação de Geografia,

³Professor Associado do Departamento de Geografia– UFRJ

⁴Doutorando do Departamento de Geografia – UFRJ

⁵Mestrando do Departamento de Geografia-UDESC

¹Bolsista CNPq ; ² Bolsista FAPERJ

Resumo

Os diferentes usos e manejos da terra adotados ao longo das linhas de transmissão de energia são fatores que podem contribuir para a geração de feições erosivas. Com isso, torna-se importante analisar os fatores ambientais em áreas que tenham sido degradadas, para que se possam propor práticas de manejo adequadas às suas características (solo, clima e relevo, por exemplo), uma vez que a erosão próxima às torres pode constituir um risco econômico e social. A área de estudo é constituída pela faixa de solo sob a linha de transmissão de energia no trecho entre os municípios de Ribas do Rio Pardo e Três Lagoas (MS). A metodologia consistiu de pesquisa bibliográfica sobre a temática erosão dos solos e degradação ambiental; realização de trabalho de campo (julho/2007), para a verificação e descrição das feições erosivas em relatório de campo e coleta de 20 amostras de solo; utilização de imagens de satélite para avaliar a extensão da feição erosiva e plotagem dos pontos de coleta em um mapa de solos da região. Para as análises das propriedades físicas e químicas foi adotado o Manual da Embrapa (1997). Após a análise e interpretação dos resultados, pôde-se concluir que a implantação das torres de transmissão de energia pode gerar uma série de impactos ambientais que se relacionam com a topografia, a cobertura vegetal e o manejo da área, acelerando a degradação dos solos. Dessa forma, é necessária a reabilitação dos trechos degradados. É também importante o uso de práticas conservacionistas para que se possa conter os efeitos da erosão.

Palavras Chave: Erosão dos Solos, Propriedades Físicas e Químicas, Torres de Transmissão de Energia, Mato Grosso do Sul.

Abstract

The different land uses and management along the lines of energy transmission tower are important factors that can contribute to the generation of erosion features. Therefore, the environmental factors are important in these areas that were degraded, in order to propose suitable practices in accordance with the area characteristics (as soil, climate, relief), since some erosion features are very close to the towers, causing a social and economic risk. The study area is the soil zone under the energy transmission line between Ribas do Rio Pardo and Três Lagoas City (Mato Grosso do Sul State). The methodology included a research on soil erosion and environmental degradation; a field work (july/2007), to check and

report the erosion features and to collect 20 soil samples; the utilization of satellite images to analyze the area of these features and to place areas where we collected the samples on a map. To analyze the soil physical and chemical properties, we used Manual da Embrapa (1997). After these analysis and the interpretation of the results, we can conclude that these energy transmission towers can generate a sequence of environmental impacts in this area that are related to the topography, vegetation e also to the land management, which can accelerate the soil degradation. For that reason, the rehabilitation of these degraded areas is necessary. It is also important to use conservacionist practices that consider the physical factors of this region, in order to stop the erosion effects.

Key Words: Soil Erosion, Physical and Chemical Properties, Energy Transmission Tower, Mato Grosso do Sul.

1. Introdução

As condições de manejo e uso da terra são essenciais para a análise ambiental de áreas que sofrem ou sofreram algum tipo de degradação. A degradação das águas e dos solos provocadas pela poluição de mananciais, contaminação de solos e perda progressiva do regolito por erosão expressam grandes indicativos da perda qualitativa de áreas de uso potencial para diversas atividades sócio-econômicas e de preservação do meio ambiente. A partir dessa problemática, o uso e a cobertura da terra são abordados como objeto do presente trabalho, em um estudo de caso das feições erosivas encontradas em várias localidades ao longo da linha de transmissão de energia pertencente à ELETROSUL, concessionária responsável pelas redes de energia no estado do Mato Grosso do Sul, no trecho que compreende as usinas de Jupia e Mimoso (MS).

O trabalho foi baseado em levantamentos realizados através de trabalhos de campo e de gabinete, a fim de georreferenciar e catalogar as principais formas erosivas que ameaçam as torres de transmissão. As feições catalogadas trouxeram subsídios para uma avaliação do nível de degradação e risco associado, correlacionando essas formas resultantes da ação erosiva com as causas e possíveis conseqüências do uso inadequado dos solos, dado à falta de adoção de práticas conservacionistas anteriores a instalação dessas grandes estruturas e posteriores à sua instalação.

Esse trabalho é parte do projeto financiado pela ELETROSUL e desenvolvido em conjunto entre o Lagesolos (UFRJ) e o LabGeo (UDESC).

2. Objetivos

O estudo visa demonstrar como diferentes usos e manejos da terra, encontrados ao longo das linhas de transmissão de energia, contribuem para o desencadeamento das feições erosivas.

Verificação da viabilidade de aplicação de práticas adequadas de manejo, através de um diagnóstico sobre a área, onde serão contemplados a extensão afetada e as condições físicas da área, como solo, clima e relevo.

3. Área de Estudo

A linha de transmissão que compreende o eixo Jupiá – Mimoso possui sentido Leste - Oeste, e estende-se do município de Ribas do Rio Pardo, passando pelo município de Água Clara até o município de Três Lagoas, todos localizados no estado do Mato Grosso do Sul (Figura 1).

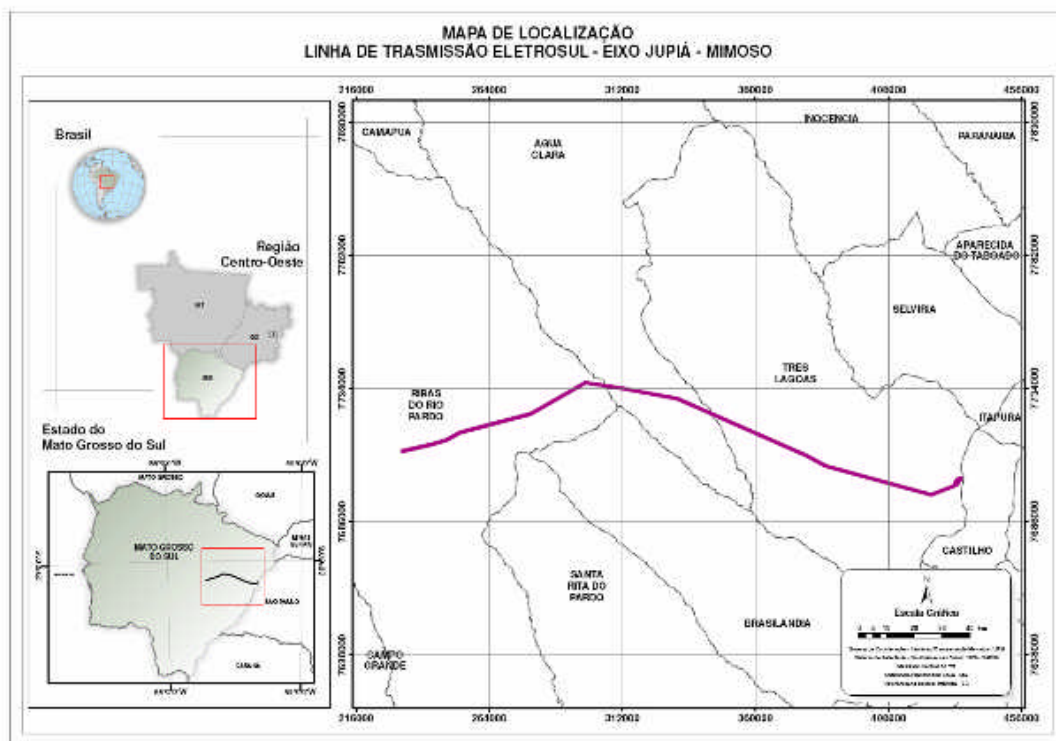


Figura 1: Linha de Transmissão ELETROSUL- Jupiá/ Mimoso

4. Materiais e métodos

A primeira etapa do diagnóstico consistiu na coleta de informações e na observação direta das feições para o mapeamento das feições erosivas verificadas ao longo das linhas de transmissão. Estas foram identificadas em trabalho de campo, com auxílio de ferramentas de geoprocessamento, tais como o GPS geodésico, do tipo Hiper Lite⁺ RTK, e um mapa temático

com a localização das linhas de transmissão de energia e dos tipos de solos associados ao percurso, disponibilizado pela Eletrosul, o que permitiu o georreferenciamento dos pontos em que foram coletadas as amostras de solo, sendo selecionadas através da utilização de fotografias digitais e da descrição detalhada das feições e dos usos da terra em cada ponto, sendo essa uma etapa de trabalho de campo, realizado entre os dias 27 e 29 de julho de 2007.

A etapa seguinte compreendeu trabalhos de gabinete, compostos por uma checagem das informações obtidas no relatório do trabalho de campo, correlacionando-as, para a interpretação das relações entre os parâmetros morfológicos encontrados, levando-se em consideração três fatores para a classificação: proximidade entre as feições erosivas das bases das torres de energia; distribuição espacial dessas feições; e a intensidade, em função do tamanho, da largura e da profundidade das feições, do tipo de erosão, além dos diferentes usos associados à área, como o manejo do solo, a cobertura vegetal, a ocupação com pecuária, as estradas e outras intervenções antrópicas que podem contribuir para a degradação dos solos.

5. Referencial teórico – conceitual

A degradação das terras envolve a redução dos potenciais recursos renováveis, sendo esta causada em função das transformações provocadas pelo clima e pelos demais fatores ambientais e/ou pela ação do homem, principalmente pelo uso e abandono das terras, que pode provocar alguns problemas, como por exemplo, a desertificação (Araújo *et. al*, 2005).

A reversibilidade da degradação em ecossistemas se mostra possível em algumas situações conforme ressalta Araújo *et. al* (2005), embora, esta não possa se estender a toda a biota existente anteriormente, devido a mecanismos graduais de recuperação intrínsecos aos próprios ecossistemas, que acabam por não retornar facilmente aos seus estágios antecedentes, sobretudo quando sobrecarregados por fluxos contínuos de agentes degradantes.

Para Cunha e Guerra (2006), a degradação ambiental tem como causa principal o aspecto social na intervenção dos aspectos físicos dos ambientes. A degradação para os mesmos é qualificada como um desequilíbrio na paisagem, com a deterioração dos recursos potenciais. As áreas de gerenciamento são os recortes espaciais das bacias hidrográficas e seus compartimentos (encostas e vales), pois permitem um melhor entendimento dos fluxos de energia e matéria num ambiente fisiograficamente delimitado na superfície da terra. Pois que, segundo Cunha e Guerra

(2006), os processos ambientais, como lixiviação, erosão, movimentos de massa, e cheias, podem ocorrer com ou sem a intervenção humana. Para tanto, ao se caracterizar os processos físicos como a degradação em si, deve-se levar em consideração critérios sociais que relacionam a terra com o seu uso, ou pelo menos, com o potencial de diversos tipos de uso, conforme afirmam os autores.

A degradação dos solos envolve ampla gama de problemas ambientais associados, a saber: erosão dos solos, acidificação dos solos, rebaixamento do lençol freático e conseqüente aridez, impermeabilização superficial, contaminação por efluentes, assoreamento dos corpos d'água, entre outros tantos.

A erosão dos solos como enfoque da problemática, torna primordial o conhecimento de sua gênese e a interação com aspectos antrópicos. Esta tem causas relacionadas à própria natureza, como a quantidade e distribuição das chuvas, a declividade, comprimento e forma das encostas, as propriedades químicas e físicas dos solos, o tipo de cobertura vegetal e também a ação do homem, como o uso e manejo da terra. Segundo Goudie (1995), os seres humanos têm sido responsáveis pela aceleração das taxas pelas quais os sedimentos são removidos das encostas, de várias maneiras, se depositando nas áreas mais deprimidas e nos rios, lagos, baías e reservatórios, possibilitando o assoreamento e poluição desses corpos líquidos. As principais causas para a ocorrência desses processos de erosão acelerada são o desmatamento e o posterior uso do solo para agricultura e pecuária, mas a construção civil, o crescimento das cidades, as guerras, a mineração e outras atividades econômicas também são significativas na erosão, conforme enfatiza Goudie (1995), além da falta de manejo e conservação dessas áreas, contribuindo para incrementar as taxas de erosão e a continuidade do processo, e não sua minimização.

A partir de tais aspectos, percebe-se que a degradação da água está intimamente relacionada com a degradação dos solos, já que, alterações ocasionadas em uma das partes são repercutidas na seguinte, através de um mecanismo de *feedback*. Esse princípio só ocorre devido à conectividade presente entre os sistemas dinâmicos que se complementam, onde o ciclo hidrológico está diretamente associado aos solos, devido ao armazenamento da água em subsuperfície, ou seja, no interior dos perfis de solos e em rochas (em falhas e fraturas).

No estudo dos processos erosivos, por exemplo, as relações entre Geomorfologia e Pedologia, para citar apenas esses dois ramos do conhecimento, são fundamentais na compreensão e resolução dessa forma de dano ambiental (Selby, 1993; Fullen e Catt, 2004; Guerra e Mendonça, 2007).

Nesse sentido, a erosão dos solos e as paisagens, podem ser consideradas como sistemas abertos, onde os processos erosivos se desenvolvem nas encostas, e esses processos ocorrem no âmbito das bacias hidrográficas, onde os principais impactos ambientais da ação antrópica ocorrem tanto nas áreas rurais como urbanas (Guerra, 2007).

6. Resultados

As torres de transmissão de energia podem causar sérios impactos ambientais, relacionados à alteração na topografia e no manejo da área, na cobertura vegetal original, entre outros, ocasionando vários processos de degradação ambiental, como a erosão dos solos, aqui abordada. O desmatamento na área de instalação das torres é um exemplo característico dessas mudanças, devido a alterações na densidade da cobertura vegetal, que é substancialmente reduzida, o que pode contribuir para o início do processo erosivo, já que a vegetação protege o topo do solo contra a ação do *splash*, que ao quebrar os agregados do solo, contribui para a redução da porosidade e formação de poças, resultando no escoamento superficial nas encostas.

A construção de pequenas estradas para a manutenção das torres também é uma forma de uso da terra que influencia diretamente os processos citados, assim como a pecuária, que causa sua compactação, aumentando a densidade aparente, o que dificulta a infiltração de água. Essas e outras atividades econômicas têm causado uma série de impactos, principalmente por não considerarem o meio físico a qual estão atreladas, deixando de lado parâmetros como as propriedades químicas e físicas dos solos, as características das encostas, a distribuição pluviométrica, a cobertura vegetal, etc., dentre outras características dos locais onde se instalam. Esses fatores são de fundamental importância no desencadeamento dos processos geomorfológicos e predizem os potenciais de uso de grandes áreas.

Na área de estudo, além desses problemas, foi encontrada uma série de caixas de empréstimo (Figura 2), de onde se retirou material terroso para a construção da BR 060 (Campo Grande – Mimoso) e para a terraplenagem das zonas do entorno das linhas de transmissão. Tal

processo vem causando uma série de feições erosivas, como ravinas e voçorocas (Figura 3), estando algumas já bem próximas à base das torres. No trecho entre Águas Claras e Ribas do Rio Pardo (MS) os problemas relacionados à erosão são ainda mais graves, pois as estradas são de terra, e os solos predominantes são os Neossolos Quartzarênicos Órticos, sendo estes solos mais frágeis e associados a uma maior suscetibilidade aos voçorocamentos.



Figura 2: Erosão em caixa de empréstimo próximo à estrada e às torres de energia.



Figura 3: Feições erosivas na área de estudo (MS).

Para adquirir coordenadas acuradas, o tempo de rastreamento definido em campo, utilizando o equipamento *Hiper Lite* + foi estipulado em aproximadamente 12 minutos. Neste contexto, para se obter coordenadas compatíveis em qualidade geométrica vinculada à escala de interesse do projeto e ainda que retratasse com fidelidade a localização em que se encontrava o processo erosivo. O georreferenciamento dos pontos assim como a descrição dos mesmos foi feito com base na tabela de catalogação de campo (Tabela 1) que forneceu subsídios para a análise das áreas afetadas.

Amostras (MS)	Longitude	Latitude	Torre nº.	Declividade no Local da Coleta (graus)	Profundidade no Local da Coleta (cm)	Observações
1.1	-51,88368011090	-20,79756740170	79	70	30	Amostra coletada na caixa de empréstimo, do lado oposto à torre.
1.2	-51,88371937300	-20,79771735460	79	72	25	Necessidade do plantio de grama no talude de corte.
2.1	-51,81926818590	-20,81517015070	60	80	25	Drenagem por baixo da estrada, causando início da formação de voçorocas.
2.2	-51,81934038030	-20,81515210020	60	30	25	Amostra coletada ao lado de pequena ravina.
3.1	-51,89742857840	-20,79482369770	82/83	50	35	Amostra coletada na cabeceira da voçoroca.
3.2	-51,89733332110	-20,79503438610	82/84	57	80	Amostra coletada na parede da voçoroca, dentro da caixa de empréstimo.
4.1	-51,97429886340	-20,77476683970	110	85	50	Amostra coletada na parede da voçoroca que está localizada a 10m da torre.
4.2	-51,97464625350	-20,77471394880	110	83	60	Amostra coletada em pequena cicatriz de movimento de massa na borda da caixa de empréstimo.
5.1	-52,07765001150	-20,74776439890	135	65	80	Amostra coletada em cabeceira de voçoroca ramificando em várias direções.
5.2	-52,07722485440	-20,74761292520	135	50	70	Amostra coletada na borda da caixa de empréstimo.
6.1	-52,54373393990	-20,54760368840	273	46	35	Amostra coletada na cabeceira da voçoroca com diversas ramificações.
6.2	-52,54362265990	-20,54776212060	273	72	80	Amostra coletada na borda da caixa de empréstimo.
7.1	-52,59851384260	-20,52488873780	293	59	35	Amostra coletada na cabeceira da voçoroca.
7.2	-52,59797991070	-20,52489318550	293	40	50	Amostra coletada na borda da voçoroca da caixa de empréstimo.
8.1	-52,69388160640	-20,50266590150	317	87	40	Amostra coletada na cabeceira da voçoroca. Ramo da voçoroca que está a 1m da estrada.
8.2	-52,69419137380	-20,50271663920	317	71	50	Amostra coletada na borda da voçoroca, a 8m da base da torre.
9.1	-53,05380282240	-20,52662121200	422/423	64	50	Amostra coletada em cabeceira de voçoroca - Área bastante degradada com rede de ravinas e voçorocas conectadas a um pequeno riacho.
9.2	-53,05422167270	-20,52608228690	422/424	69	50	Amostra coletada em cabeceira de voçoroca.
10.1	-53,18882544090	-20,57921323280	463/466	62	80	Amostra coletada na parede da voçoroca situada a 100m da torre.
10.2	-53,18745778540	-20,57965653190	463/466	50	30	Amostra coletada na parede da voçoroca com aproximadamente 400m de comprimento, 10m de largura e 2 a 3 m de profundidade.

Tabela 1: Tabela de catalogação.

Na área em questão, o desmatamento indica ser mais antigo do que a construção das linhas de transmissão, já que é conhecida a ocupação dessa área pela agricultura e, atualmente, pela pecuária extensiva, ocupando grandes extensões. Um fator responsável pelos processos erosivos foi o uso de máquinas agrícolas, suprimindo o horizonte A em grandes extensões pela erosão laminar e o superpastoreio, acelerando o desgaste do solo e, conseqüentemente, do potencial de uso da terra, sendo evidenciado pela perda de área útil, pela falta de fertilidade e pelas feições erosivas, ameaçando a estrutura da base de algumas torres, podendo ocasionar danos econômicos afetando o sistema logístico e danos diversos.

7. Conclusões

Conclui-se que não basta uma boa manutenção dos trechos situados ao longo das linhas de transmissão de energia, assim como do entorno das torres, mas também de áreas próximas, que acabam sofrendo os efeitos da erosão, como compactação dos solos, perda de nutrientes, produção de sedimentos que podem assorear os corpos hídricos, entre outros.

Com isso, percebemos que através dos distintos usos associados à ação antrópica, estes acabam por contribuir para a aceleração da degradação dos solos, neste caso, principalmente pela erosão, que é um processo natural, mas que é intensificada pela ação antrópica, realizada geralmente sem estudo prévio das condições do ambiente e de adoção de manejo da terra e de seus recursos.

Dessa forma é preciso que se leve em consideração as condições físicas da área em que será implantada a construção, para que se possa avaliar quais os possíveis danos ambientais a que a área estará sujeita, bem como quais medidas de reabilitação de áreas degradadas devem ser adotadas.

Bibliografia:

ARAÚJO, G.H.S. *et.al* (2005) Degradação Ambiental. *In: Gestão Ambiental de Áreas Degradadas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, cap.1, 17-52 p.

CUNHA, S.B. e GUERRA, A.J.T. (2006) Degradação Ambiental. *In: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S.B (orgs).Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 6ª Edição, cap.7, 337-379p.

- FULLEN, M.A. e CATT, J.A. (2004). Soil Management – Problems and Solutions. Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 269p.
- GOUDIE, A. (1995). The Changing Earth - Rates of Geomorphological Processes. Blackwell Publishers, Oxford, Inglaterra, 302p.
- GUERRA, A.J.T. (2007). Processos Erosivos nas Encostas. *In*: GUERRA, A.J.T. e CUNHA, S.B.(orgs) Geomorfologia – Uma Atualização de Bases e Conceitos. Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 7ª edição, pp.149-209.
- GUERRA, A.J.T. e MENDONÇA, J.K.S. (2007). Erosão dos Solos e a Questão Ambiental. *In*: GUERRA, A.J.T. e VITTE, A.C. (orgs). (2004). Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Editora Bertrand Brasil, 2ª edição, 225-256.
- SELBY, M.J. (1993). Hillslope Materials and Processes. Oxford University Press, Oxford, Inglaterra, 2ª edição, 451p.