

ANÁLISE DO RISCO À EROÇÃO EM CONTRIBUIÇÃO AOS PROCESSOS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO QUILOMBO, CHAPADA DOS GUIMARÃES – MT.

Fernanda Vieira Xavier¹; Karoley Lima Cunha¹; Alexandre Silveira².

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo, analisar a fragilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Quilombo - BHRQ, Município de Chapada dos Guimarães, MT, com a utilização de ferramentas dos SIG's – Sistemas de Informação Geográficas.

A área de estudo representa um local de visitação turística, pertencente à Unidade de Conservação PNCG – Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Além do importante ecossistema que é o cerrado e apresentar mais de quarenta tipos de sítios arqueológicos, dentre outras riquezas naturais, a área da BHRQ é formada basicamente, por solos do tipo Neossolos (areias quartzozas), que são solos altamente suscetíveis à erosão. Os resultados indicaram as principais classes suscetíveis, levando em conta o cruzamento das classes de solo, uso e declividade, gerando, desta forma, mapas temáticos que apontam a distribuição espacial e percentual das terras classificadas de não-suscetível à extremamente suscetível à erosão. Pôde-se constatar, através do cruzamento, que a bacia apresenta um grau de suscetibilidade entre moderadamente suscetível a muito suscetível, resultando da necessidade de maiores cuidados e monitoramento das áreas de preservação dos solos e recursos hídricos aí existentes.

ABSTRACT - The present work shows the analyze the fragility to the erosion in the River Quilombo Basin - BHRQ, City of Chapada of the Guimarães, MT, with the use of tools of the SIG's - Geographic Systems of Information. The study area represents a place of tourist visitation, pertaining to the Unit of Conservation PNCG - National Park of the Chapada of the Guimarães. Beyond the important ecosystem that is the open pasture and to present forty more than types of archaeological small farms, amongst other natural wealth, the area of the BHRQ is formed basically, for ground of the type quartzous (Neossolos) sands, that they are highly susceptible ground to the erosion. The results had indicated the main susceptible classrooms, taking in account the crossing them classrooms of the soils, use and declivity, generating, of this form, thematic maps that point the space and percentile distribution of lands classified of not-susceptible to the extremely susceptible one to the erosion. It could be evidenced, through the crossing, that the basin presents a susceptibility degree enters susceptible the very susceptible one moderately, resulting of the necessity of well-taken care of greater and monitoring of the preservation areas and existing water resources.

Palavras - chave: Erosão, Bacia Hidrográfica e SIG'S

1) Mestrado em Física e Meio Ambiente, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa s/nº Coxipó Cuiabá-MT 78060-900. Geógrafa – UFV, e-mail: nandavx@yahoo.com.br

2) Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. E-mail: alexandresilveira@ufmt.br

1 - INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, a conscientização da necessidade de compreender a inter-relação entre as atividades humanas e o meio ambiente vem crescendo. A dinâmica do mesmo é frequentemente modificada por atividades antrópicas, as quais vêm acentuando processos naturais, ou criando novos, com sérias implicações de ordem natural, social e econômica.

Essa dinâmica interfere diretamente, segundo Benda *et.al* (2007), no processo erosivo e nesse contexto os estudos geoambientais podem se tornar grandes colaboradores, seja como fonte de dados ou no auxílio direto à resolução, previsão, planejamento ou prevenção de problemas ambientais.

Diversos fatores atuam conjuntamente no desencadeamento dos processos erosivos com destaque para as características do solo, do embasamento geológico, do clima, da topografia e da cobertura vegetal.

De acordo com Ala Filho e Barros (1995), a ocupação inadequada verificada em Mato Grosso nas últimas décadas, especialmente pela exploração agropecuária e desmatamento vem causando sérios prejuízos econômicos e ambientais, devido à intensificação dos processos erosivos e de assoreamento.

A Bacia Hidrográfica do Rio Quilombo, situada no Planalto dos Guimarães, possui atrativos turísticos pela beleza de suas paisagens naturais, porém, segundo Neto *et.al.* (2006) outro fator que contribui para a degradação é a existência, numa mesma vertente, de diferentes tipos de solos com características físicas e erodibilidade variadas, como é o caso da área de estudo, com morfologia de chapada e domínios de latossolo e neossolos e constitui exemplo marcante dessa problemática ambiental. Com a espacialização de risco a processos erosivos é possível planejar adequadamente o uso da terra e programar as práticas adequadas de manejo e conservação do solo, sendo necessário, para isso, dispor de metodologias que permitam detectar variações pedológicas ao nível das vertentes, como diagnosticar e interpretar cartas de suscetibilidade à erosão devida às propriedades do mesmo.

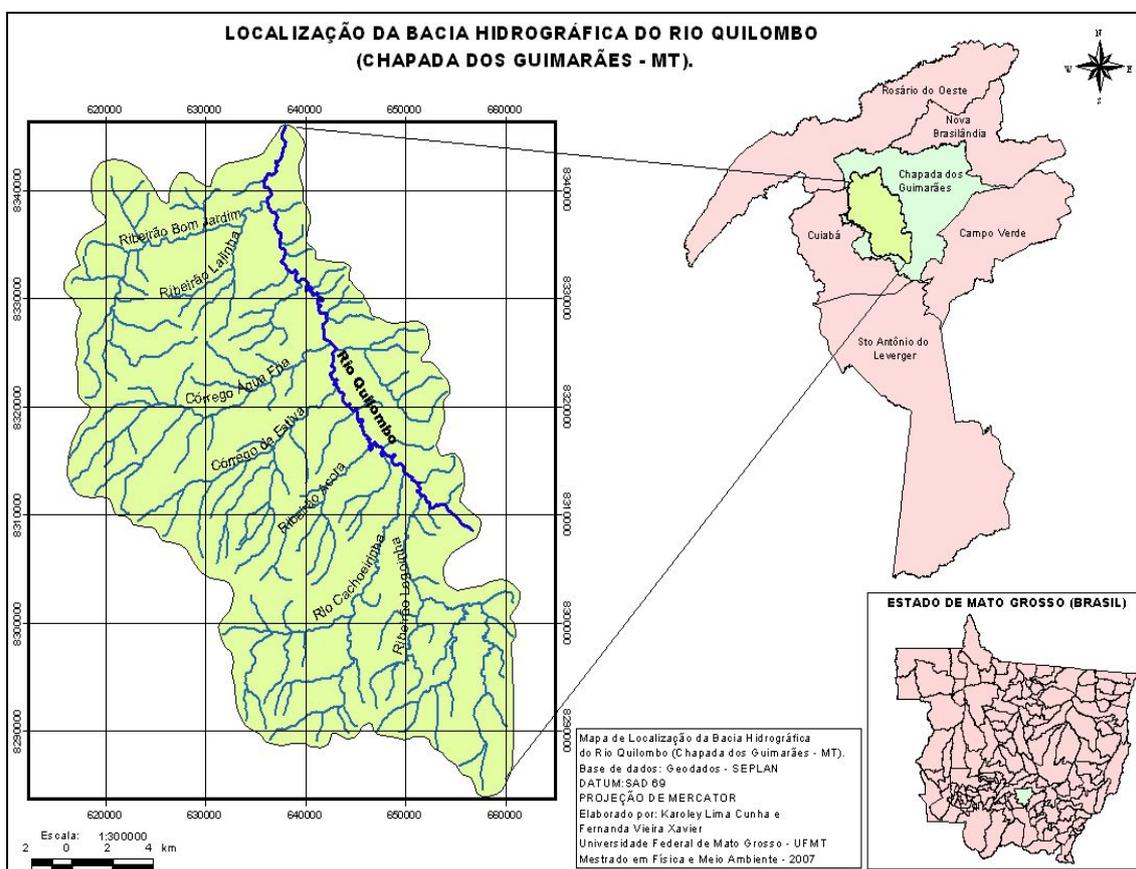
A suscetibilidade ou vulnerabilidade à erosão diz respeito à probabilidade de ocorrência de um evento em uma determinada área, ou seja, diz respeito ao desgaste que a superfície de um solo poderá sofrer quando submetida a qualquer uso, sem medidas conservacionistas. Trata-se de um parâmetro importante no planejamento do uso da terra e depende principalmente da capacidade de infiltração da água no solo, da resistência ao desprendimento e transporte de partículas sólidas do solo pelo escoamento superficial. A declividade, nesse caso, é uma característica extremamente importante na determinação da suscetibilidade, pois dependendo do declive, a água atinge volume e velocidade suficientes para causar grandes danos ao meio.

Desta forma esse trabalho tem como objetivo analisar o mapa de suscetibilidade à erosão da Bacia Hidrográfica do Rio Quilombo – BHRQ, como forma de contribuição para planejamento de ocupação e conservação do solo utilizando ferramentas de geoprocessamento, os SIG's, principalmente por ser uma área pertencente a uma Unidade de Conservação, o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães – PNCG e deste modo servir como subsídio para discussões em cenários futuros.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Hidrográfica do Rio Quilombo se situa no município de Chapada dos Guimarães, como pode ser visto na figura 1:

Figura 1 : Localização da área de estudo



O município de Chapada dos Guimarães, a 67 km de Cuiabá, possui uma área de 6.249,44 km², população estimada em 17.252 habitantes, de acordo com o censo IBGE (2000). Possui média de 811 m de altitude. Limita-se ao norte com o município de Nova Brasilândia e Rosário do Oeste; a oeste com Cuiabá, a leste com Campo verde; e a sul, com Santo Antônio do Leverger, com coordenadas de 15°27'39" sul de latitude e 55°45'0" longitude oeste.

A BHRQ possui área de 1.644 km² e pertence ao Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, que se localiza na região centro-sul do estado do Mato Grosso. O PNCG foi criado pelo decreto nº 97.656 de 04 de Abril de 1989, com uma área de 32.640 hectares. O objetivo da criação dessa unidade é proteger amostras do bioma cerrado, seu valor histórico-cultural e as nascentes que abastecem o pantanal mato-grossense, segundo o MMA (2005).

Ao norte do PNCG está localizado o Rio Quilombo com seus principais afluentes: os córregos da Água Fria e Estiva, Rio Cachoeirinha, Ribeirão Lagoinha e Bom Jardim. Estes são os mais importantes, dentre outros, perenes e intermitentes.

De acordo com o IBAMA, o parque localiza-se sobre um trecho dos planaltos divisores entre as bacias dos rios Prata e Amazonas e pertence a duas formações básicas: O Grupo Cuiabá e o Grupo Paraná. O planalto está localizada geomorfologicamente sobre rochas paleozóicas da bacia do Paraná, pertencente ao Grupo Paraná, que representa a parte alta da UC, estando a uma altitude variando de 500 a 800 metros, formando o planalto dos Guimarães. Este grupo inclui ainda duas formações de arenito devonianos, o de Furnas e o Ponta-grossa. Grupo Cuiabá, que representa a planície, baixada ou depressão cuiabana com altitude variando de 100 e 200 metros de altitude, no sopé do planalto, formado de rochas pré-cambrianas, de composição basicamente de filitos ardósianos, quartzitos e conglomerados;

As tipologias vegetais encontradas são: mata semidecídua, cerrado, campo sujo, campo cerrado e campo cerrado rupestre. O clima é caracterizado por seis meses secos com variações de extremo quente a frio seco e por seis meses chuvosos e úmidos. As precipitações pluviométricas anuais oscilam entre 1500 e 1700 mm na região, com mais de 70% do total das precipitações ocorrendo entre os meses de maio a setembro Nimer e Brandão *apud* Neto *et al* (2006).

As condições climáticas, classificadas por Köpen são Aw e Cw, diferem exatamente por suas diferentes altitudes. A primeira representa a Baixada Cuiabana e a segunda, o clima tropical de altitude no Planalto. Nos meses da seca a umidade relativa pode atingir a 20%. No planalto podem ocorrer as “friagens” entradas de massas polares que geram uma queda abrupta na temperatura podendo chegar aos 5°. A temperatura média é de cerca de 24°C, e de média máxima, de 32°C (Ribeiro e Salomão, 2003).

Os solos encontrados são neossolos, argissolos, latossolos (latossolo vermelho escuro e concrecionários) e em áreas de várzea encontram-se solos orgânicos, de acordo com as cartas temáticas de solos da SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral do Mato Grosso.

3 - PROCESSOS EROSIVOS.

A erosão é o processo pelo qual ocorre a desagregação e transporte de partículas que constituem o solo, sendo os principais agentes: a água, o vento e o gelo. A grande maioria dos autores considera com base em modelos de escoamento, a existência de dois grandes grupos de erosão: a laminar e a linear. Segundo Filho *et.al* (2007), eles podem ser assim definidos:

Erosão Laminar: causada pelo escoamento em lençol superficial difuso das águas das chuvas que retira a camada superficial (a parte de maior valor) do solo de maneira quase homogênea, lateralmente ou em pequenos filetes. É pouco perceptível, porém é evidenciada por tonalidades mais claras dos solos, pelo abaixamento da cota do terreno (exposição de raízes) e queda da produtividade agrícola.

Erosão Linear: causada por escoamento superficial concentrado que comanda o desprendimento das partículas do solo e o transporte das mesmas. A erosão laminar pode ser classificada como:

- Sulcos, canais ou ravinas: apresentam cortes sinuosos ao longo dos declives, estes formados pelo escoamento das águas das chuvas no terreno. Uma erosão em lençol pode evoluir para uma erosão em sulcos, o que não indica que uma iniciou em virtude da outra. Vários fatores influem para o seu surgimento, um deles é a aração que acompanha o declive, resultando em desgaste.
- Ravinas: representa um sulco profundo e não pode ser combatida pelos métodos mais simples de conservação do solo, envolvem movimento de massa, pequenos deslizamentos, profundidades variáveis, porém não atingem o nível da água subterrânea.
- Voçorocas: Formadas pelo aprofundamento das ravinas e interceptação do lençol freático. Atinge grandes dimensões gerando vários impactos ambientais. Podem ocorrer sub-superficialmente através dos chamados “pipings”, que formam canais, tubos ocos que carregam materiais aumentando ainda mais as voçorocas.

4 - SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS – SIG’S

Para Faria *et al.* (2003) a utilização de softwares de geoprocessamento permite a extração de informações georreferenciadas de parcelas do espaço geográfico a partir do cruzamento e análise de vários mapas temáticos. Este material é exposto em Cartogramas Digitais, nos fornecendo uma visão sobre os diversos componentes do ambiente (solos, geologia, geomorfologia, uso e cobertura vegetal, declividade, dentre outros).

Para Silva (1992), o uso do Sistema Geográfico de Informação permite ganhar conhecimento sobre as relações entre fenômenos ambientais, estimando áreas de risco, potenciais ambientais e definindo zoneamentos.

O uso de SIG's permite obter mapas com rapidez e precisão a partir da atualização dos bancos de dados, sendo uma ferramenta importante no estudo de potencialidades do ambiente, e no caso da avaliação de áreas com susceptibilidade à erosão constitui-se etapa importante para a definição de práticas adequadas de manejo e conservação do solo e recursos hídricos.

O uso do geoprocessamento, no que se refere ao problema de erosão dos solos, pode ser entendido como o levantamento das condições ambientais nos quais são identificadas a extensão e a possível expansão territorial de um processo ambiental. É nesse contexto que o uso dos Sistemas de Informações Geográficas vem contribuir para a análise e espacialização das áreas de risco à erosão na bacia em questão.

6 - MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na escala de 1:300000, sendo a base de dados retirada da SEPLAN – MT (Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação Geral), através do Projeto de Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso - ZSEE e da SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente.

Utilizando curvas de nível com cota variando de 20 em 20 metros, os dados foram tratados e compilados em ambiente *ArcView* 3.2, que é um software do geoprocessamento, do grupo de softwares *ArcGis*, produzido pela *ESRI* - Environmental Systems Research Institute, que permitiu a elaboração mapas de suscetibilidade à erosão, dentre outros, através do cruzamento de dados primários.

O banco de dados utilizados para a elaboração do mapa da BHRQ foi composto por informações espacializadas sobre tipos de solos, uso e ocupação, recursos hídricos e declividade.

A configuração dos dados é composta pelas coordenadas em UTM – Universal Transversa de Mercator, Zona 21, Datum – SAD 69, em metros.

Os cruzamentos, ou integração dos dados envolveram as informações básicas de solos, uso do solo e declividade visando à produção de um mapa que hierarquizasse as áreas de risco à ocorrência de erosão.

Para a compreensão da dinâmica de transformação das características topográficas da área de estudo, permitindo a definição da vulnerabilidade à erosão, foi utilizada a diferenciação das classes de suscetibilidade estabelecidas por Salomão (1999), como pode ser visto na tabela 1:

Tabela 1: Classes da relação fragilidade com tipos de solos

Classes de erodibilidade	Unidades Pedológicas
1 – Muito Alta	Cambissolos/ Neossolos Líticos/ Plintossolos/ Chernossolos Argilosos/ Nitossolos / Vertissolos/ Planossolos (abruptos textura arenosa/ média)/ Neossolos Quartzarênicos;
2 – Alta	Argissolos/ Alissolos/ Luvisolos (não abruptos, textura média/ argilosa e textura média)
3 – Média	Argissolos/ Alissolos (de textura argilosa)
4 – Baixa	Latossolo (de textura média)/ Latossolo (de textura argilosa)
5 – Nula	Gleissolos/ Organossolos/ Plintossolos/ Chernossolos/ Espodossolos (em relevo plano)

Fonte: Adaptado de Salomão (1999)

A tabela 2 apresenta o critério adotado na definição de classes de suscetibilidade à erosão por meio da relação erodibilidade x declividade, ou seja, demonstra os parâmetros preestabelecidos para análise da suscetibilidade da área de estudo:

Tabela 2: classes da relação erodibilidade com declividade do terreno

		Declividade (%)			
		1 (<6)	2 (6-12)	3 (12-20)	4 (>20)
Erodibilidade (classes)	1	II	II	I	I
	2	III	II	II	I
	3	IV	III	III	II
	4	V	IV	IV	III
	5	V	Não existe	Não existe	Não existe

Fonte: Adaptado de Salomão (1999)

Essas classes, de I a V podem ser definidas como: I – Extremamente Suscetível; II – Muito Suscetível; III – Moderadamente Suscetível; IV – Pouco Suscetível; V – Pouco a não suscetível.

Para identificar a compatibilidade/incompatibilidade do uso e ocupação do solo com a suscetibilidade à erosão, buscou-se o critério adotado pelo IPT (1990) com a relação das classes de suscetibilidade à erosão com o uso do solo, como pode ser visto na tabela 3.

Tabela 3: Relação entre as classes de suscetibilidade com as classes de uso do solo

Suscetibilidade à erosão	Adequação ao uso do solo
Extremamente suscetível à erosão laminar e/ou a ravinas e boçorocas	Áreas de Preservação ou Reflorestamento
Muito suscetível à erosão laminar e/ou suscetível a ravinas e pouco a não suscetível a boçorocas	Reflorestamento ou pastagem
Moderadamente suscetível à erosão laminar e/ou moderadamente suscetível a ravinas e pouco suscetível a boçorocas	Pastagens e culturas perenes
Pouco suscetível à erosão laminar e/ou moderadamente suscetível a ravinas e pouco suscetíveis a boçorocas	Pastagem, culturas perenes, semiperenes, e eventualmente a culturas anuais
Pouco a não suscetível à erosão laminar e/ou não suscetível a ravinas e boçorocas	Qualquer tipo de cultura, que exige técnicas especiais de cultivo com drenagem.

Fonte: Adaptado de IPT (1990)

7 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

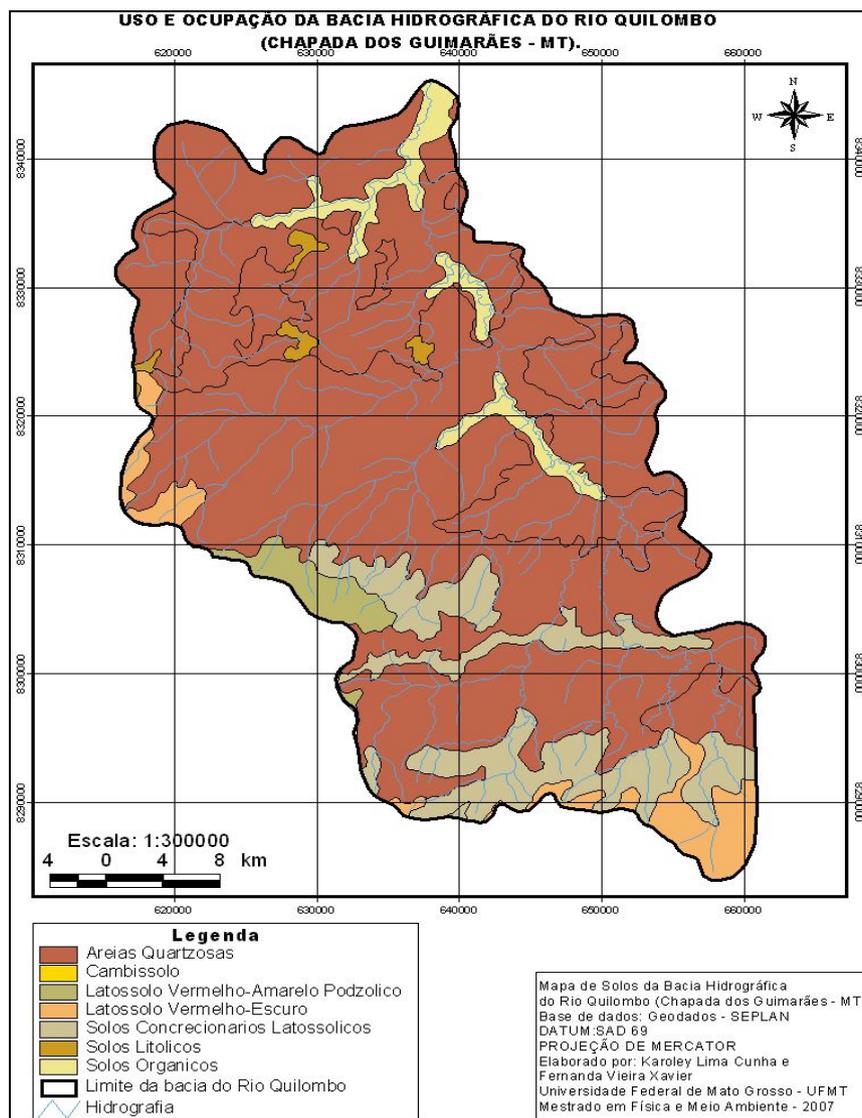
Depois de gerado o mapa de solos da BHRQ, como pode ser visto na figura 2, foi possível reclassificar a fragilidade dos solos.

Com os dados de solos da bacia, a nova classificação da erodibilidade dos solos, de acordo com as classes sugeridas por Salomão (1999), ficou da seguinte forma (tabela 4):

Tabela 4: Classes de erodibilidade do solo

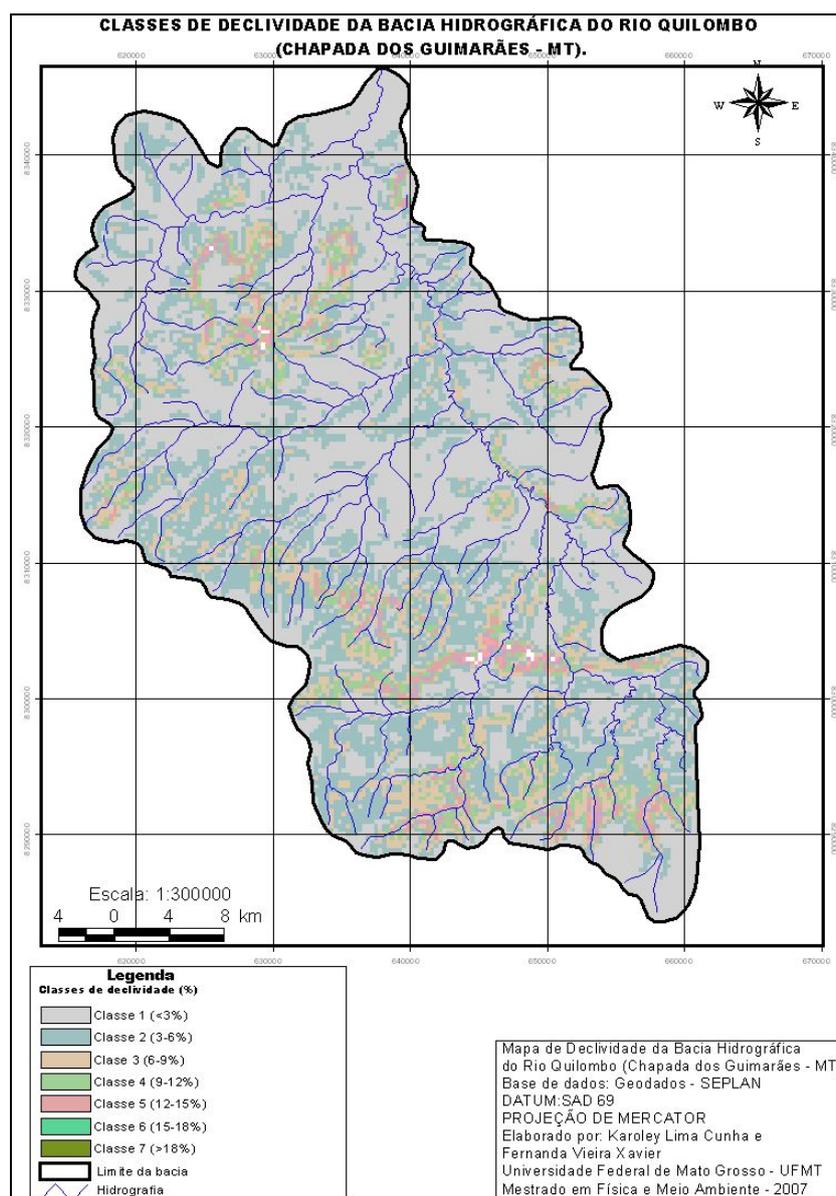
Erodibilidade	Tipo de solo
Muito Alta	Neossolos (nitossolos e areias quartzozas) e Cambissolos
Alta – Média	Argissolos (Latosolo vermelho-amarelo podzólico)
Baixa	Latosolos (Concrecionários, Vermelho escuro).

Figura 2: Mapa de solos da BHRQ



O mapa de declividade, associado aos dados sobre os tipos de solos e suas fragilidades, é uma ferramenta de extrema importância em estudos relacionados com a erosão e conservação dos solos. Por isso foi elaborado o mapa de declividade da BHRQ (figura 3) e a classificação das áreas de acordo com sua suscetibilidade à erosão.

Figura 3: Mapa de declividade da BHRQ



A maior parte da bacia está entre a classe 1 e classe 4 de declividade, ou seja, a declividade é relativamente baixa. Porém, a existência de um solo muito suscetível à erosão, assim como os tipos de uso e ocupação, de formação savânica, nos permitem dizer que se trata de um local com médio risco à ocorrência de erosões, mesmo com baixa declividade.

Pode se notar que as cabeceiras da rede de drenagem se localizam nas áreas onde o relevo tem declividade acima de 15%. A bacia apresenta em suas bordas um declive bem acentuado.

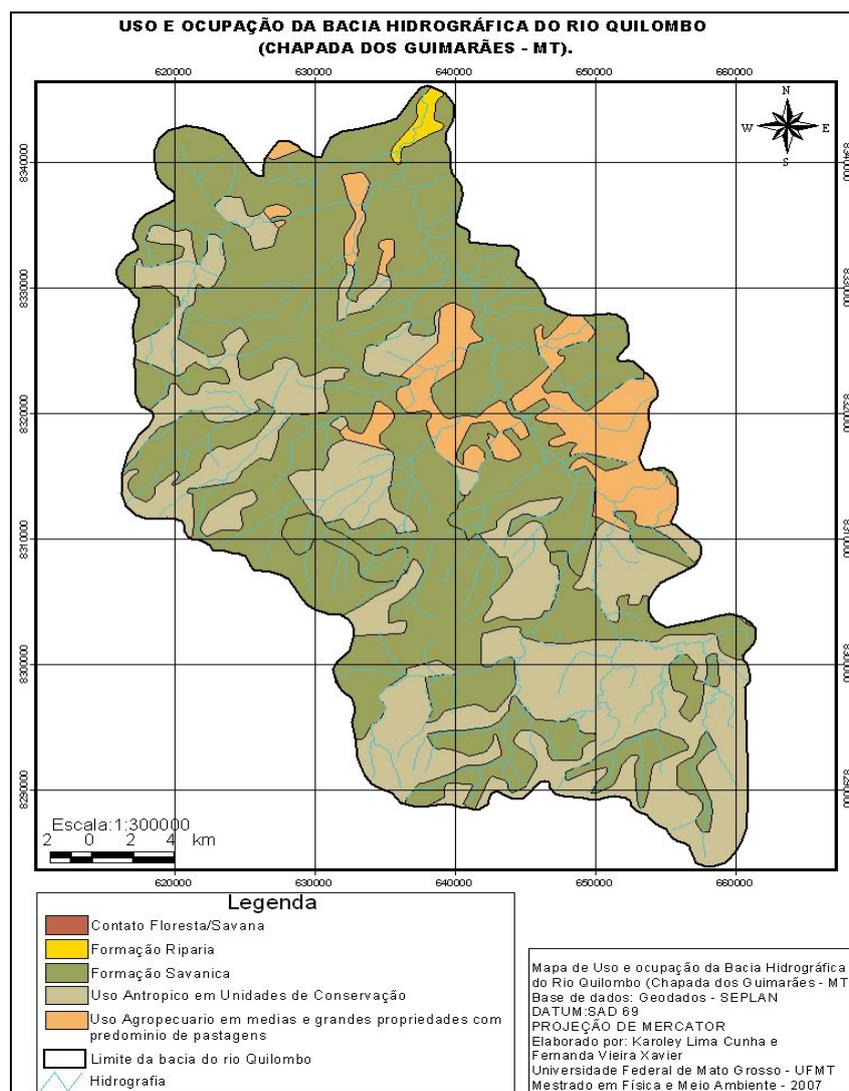
A declividade da bacia foi reclassificada (tabela 5), segundo as classes de erodibilidade sugeridas por Salomão (1999), da seguinte forma:

Tabela 5 – classes de fragilidade da bacia de acordo com a declividade

Classes de fragilidade	Declividade (%)
Não suscetível	Classe 1 (< 3)
Pouco suscetível	Classe 2 (3 – 6)
Pouco a moderadamente suscetível	Classe 3 (6 - 9)
Moderadamente suscetível	Classe 4 (9 - 12)
Moderadamente a muito suscetível	Classe 5 (12 - 15)
Muito suscetível	Classe 6 (15 - 18)
Extremamente suscetível	Classe 7 (>18)

O terceiro parâmetro utilizado para estimar o risco de erosão na bacia é o tipo de uso do solo e sua cobertura vegetal. A figura 3 representa os tipos de uso e vegetação encontrados na BHRQ.

Figura 3 – uso e ocupação da BHRQ



A Bacia do Rio Quilombo tem 57% de sua área ocupada por Savanas e 31% de sua área são Unidades de Conservação. As pastagens ocupam cerca de 8%, o que pode ser compreendido devido ao fato da área pertencer ao PNCG. A formação ripária ocupa apenas 0,4% da bacia, o que deve ser visto com atenção, pois a mata ciliar é muito importante na conservação das águas.

Os usos do solo na bacia foram reclassificados de acordo com sua fragilidade ao processo erosivo, ficando então da seguinte forma, como mostra a tabela 6:

Tabela 6: Classificação da Fragilidade com Uso do solo, na BHRQ

Classes de fragilidade	Uso/vegetação
Não suscetível	Classe 1 (< 3)
Pouco suscetível	Classe 2 (3 – 6)
Pouco a moderadamente suscetível	Classe 3 (6 - 9)
Moderadamente suscetível	Classe 4 (9 - 12)
Moderadamente a muito suscetível	Classe 5 (12 - 15)
Muito suscetível	Classe 6 (15 - 18)
Extremamente suscetível	Classe 7 (>18)

Através de ferramentas disponíveis no *ArcView* 3.2 foi possível cruzar os dados e se obter um mapa de suscetibilidade a erosão (figura 4). Através desse mapa é possível verificar a dinâmica de ocupação da bacia. Com o cruzamento de todos os dados disponíveis é possível se verificar que a bacia, apesar de possuir poucas áreas com ocupação antrópica, é muito suscetível ao processo erosivo devido às suas características naturais.

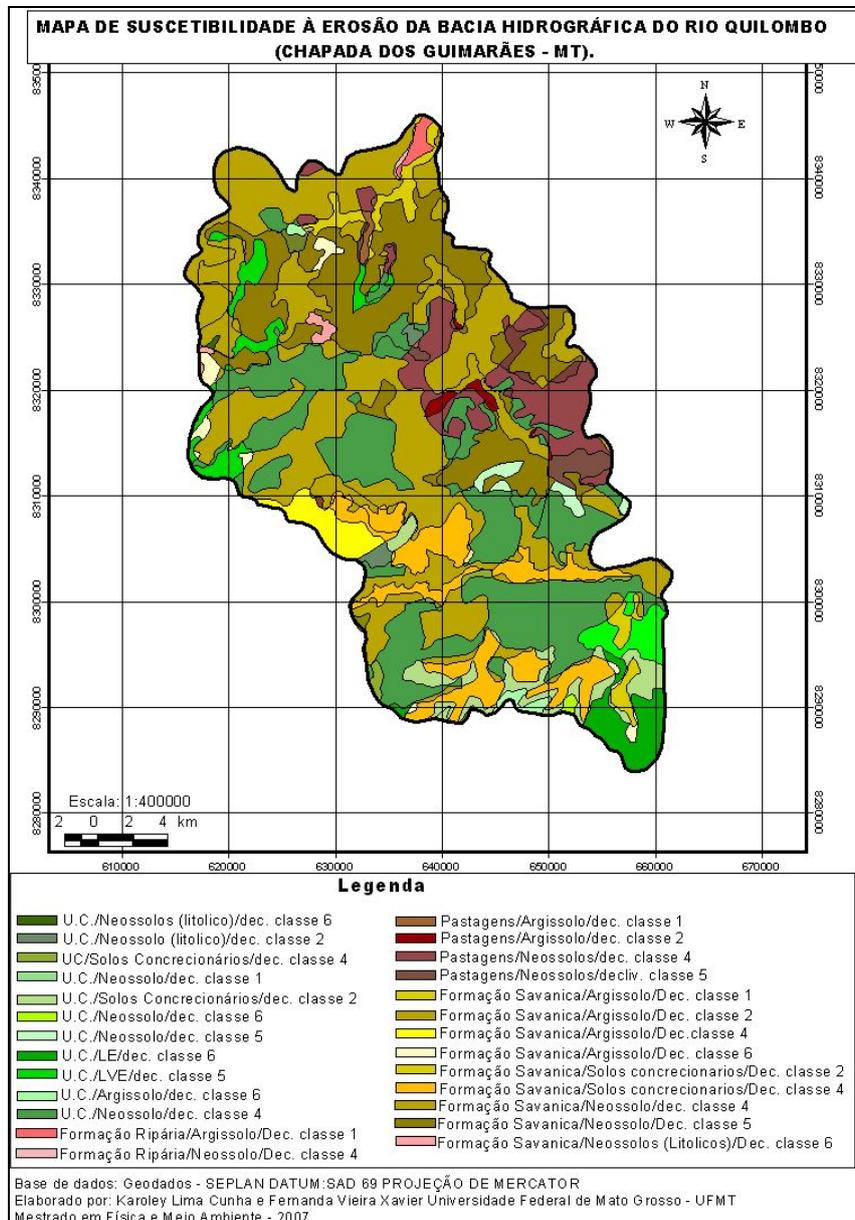
Cerca de 58,63 % da bacia se encontra em áreas com suscetibilidade alta, o que representa áreas com predominância de neossolos e com declividades entre as classes 4 e 6. O que se pode observar nesse caso é que os fatores que mais influenciam na suscetibilidade são os solos, principalmente, e a declividade do local.

Outra questão que se deve levar em consideração na BHRQ é o fato desta área pertencer em grande parte a unidades de conservação e possuir ainda mata nativa, mas, por outro lado, ela ainda corre riscos devido à presença em grande quantidade de solos arenosos, o que acarreta em um alto grau de suscetibilidade.

Deve-se ter uma atenção maior em relação às áreas de visitação pública no parque, no que se refere às trilhas já existentes, que devem monitoradas, e também às trilhas que são abertas indevidamente pelos turistas, fugindo ao controle da administração do parque. Essa questão é

importante, pois as trilhas se tornam canais de escoamento da água da chuva, causando ravinas no solo, podendo ser de difícil manejo no futuro.

Figura 4 – mapa de suscetibilidade à erosão na BHRQ



Através do mapa de suscetibilidade foi possível chegar as seguintes classes de suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Quilombo:

Áreas com suscetibilidade muito alta

- Unidade de conservação em neossolos (Litólicos) com declividade classe (6).
- Formação de conservação em neossolos (Litólicos), declividade classe (6).

Áreas com suscetibilidade alta

- Pastagem em neossolos (areias quartzozas), declividade classe (4).
- Unidades de conservação em neossolos (areias quartzozas), declividade classe (4 e 5).
- Formação savânica em neossolos (areias quartzozas), declividade classe (1,4 e 5).
- Formação savânica em latossolos vermelho escuro, declividade classe (6).
- Contato floresta/savana em neossolos, declividade classe (4).

Áreas com suscetibilidade média

- Pastagem em neossolos e declividade classe (1).
- Pastagem argissolo, declividade classe (1 e 2).
- Unidades de conservação em argissolo, declividade classe (1).
- Formação ripária em neossolo, declividade classe (4).
- Formação savânica em argissolo, declividade classe (1 e 2)
- Formação savânica em organossolo, declividade classe (4).
- formação savânica em latossolos concrecionários, declividade classe (3).

Áreas com suscetibilidade baixa

- Unidades de conservação em latossolo vermelho escuro, declividade classe (3).
- Unidades de conservação em organossolos, declividade classe (2 e 4)
- Unidades de conservação em solos concrecionários, declividade classe (3)
- Formação savânica em latossolo vermelho escuro, declividade classe (3).
- Formação savânica em solos concrecionários, declividade classe (2).
- formação ripária em argissolo, declividade classe (1).
- Unidades de conservação em argissolo, declividade classe (1).

8 – CONCLUSÃO

Deste modo, pode-se concluir que a metodologia aplicada no trabalho em questão se mostrou eficiente no que diz respeito à análise do risco de erosão;

A bacia apresentou um grau de suscetibilidade entre média e muito alta, o que representa uma extrema fragilidade do seu ecossistema, principalmente pela sua composição do solo, demonstrada através dos mapas;

Através destes dados pode se concluir que as áreas de unidades de conservação já existentes são de extrema importância na preservação da água e do solo e que o presente trabalho venha a contribuir com mitigação dos processos de erosão.

BIBLIOGRAFIA

- ABDON, M. de M.; SOUZA, M. P de; SILVA, J. dos S.V. (2005). “*Identificação de Impactos Ambientais no meio físico subsidiada por banco de dados Georreferenciados*”. Anais: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, GO, 16-21 de Abril, INPE. P.2793-2798.
- ALA FILHO, J.O.; BARROS, L.T.L.P. de. (1995). “*Estudo regional da fragilidade potencial das terras das bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso*”. In: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)/Programa de Desenvolvimento do Agronegócio (PRODEAGRO)/Fundação Estadual do Meio Ambiente de mato Grosso (FEMA-MT). *Caracterização hidrográfica do Estado de Mato Grosso*, Cuiabá.
- BENDA, F.; ALVES, M. da G.; CORREA, F.de P. (2007). “*Carta de potencial à erosão laminar utilizando sistema de informação geográfica*” In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril, INPE, p. 2307-2314.
- FARIA, A. L. L. de.; XAVIER, da S.; GOES, M. H. de B.(2003). “*Análise Ambiental por Geoprocessamento em Áreas com Susceptibilidade à Erosão do Solo na Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Espírito Santo, Juiz de Fora (M.G.)*”. Revista On-Line: Caminhos de Geografia 4(9)50-65, junho. Disponível em www.ig.ufu.br/caminhos_de_geografia.html, acessado em 02/06/2007.
- FILHO, G. S.de.; GOUVEIA, F. M. I.; CANIL, K. “*Mapa de Suscetibilidade à Erosão no Estado de São Paulo, Brasil*”. Disponível em: <http://www.ualg.pt/5cigpa>, acessado em: 02/06/2007.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. www.ibama.gov.br/prevfogo
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2000*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. (1990) “*Orientações para o combate à erosão no estado de São Paulo, Bacia do Pardo-Grande*”. São Paulo: 3v. IPT. Relatório, 184p. In: *Conflitos de Uso e Controle Erosivo em Áreas Representativa da Produção Agrícola Intensiva no Planalto dos Guimarães*. NETO, L.F; SALOMÃO, F.X.de TAVARES.; JUNIOR, P.R. de C. Disponível em: www.ufmt.br/agtrop/revista8/doc/06.doc, acessado em 08/06/2007.
- MARÇAL, M. S. e GUERRA, A. J. T. (2003). “*Indicadores Ambientais Relevantes para a Análise da Suscetibilidade à Erosão dos Solos em Açailândia (MA)*”. Revista Brasileira de Geomorfologia, Ano 4, Nº. 2 01-16.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. “*Plano Operativo de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães – MT*”. (2005) MMA/IBAMA. Prevfogo, Dezembro. Disponível em: www.mma.gov.br

NETO, L.F; SALOMÃO, F.X.de TAVARES.; JUNIOR, P.R. de C. “*Conflitos de Uso e Controle Erosivo em Áreas Representativa da Produção Agrícola Intensiva no Planalto dos Guimarães*”. Disponível em: www.ufmt.br/agtrop/revista8/doc/06.doc, em 08/06/2207.

NIMER, E.; BRANDÃO. A.M.P.M. (1987). “*Balanço hídrico e clima da região dos cerrados*”. Rio de Janeiro: IBGE. 166p. In: *Conflitos de Uso e Controle Erosivo em Áreas Representativa da Produção Agrícola Intensiva no Planalto dos Guimarães*. NETO, L.F; SALOMÃO, F.X.de TAVARES.; JUNIOR, P.R. de C. . Disponível em: www.ufmt.br/agtrop/revista8/doc/06.doc, em 08/06/2007.

SALOMÃO, F.X.T.(1999) “*Controle e prevenção dos processos erosivos*”. In: *Erosão e Conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. GUERRA, T.A.J.; SILVA, A.S. & BOTELHO, R.G. (Orgs), (1999). Rio de Janeiro: BertrandBrasil, p. 229-265. In: *Abordagem Morfopedológica Aplicada Ao Diagnostico e Prevenção de Processos Erosivos na Bacia Hidrográfica do Alto Rio da Casca, MT*. RIBEIRO, J.C.; SALOMÃO, F. X. de T. (2003). São Paulo, UNESP, Geociências, v. 22, n. 1, p. 83-95.

SEPLAN - SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL DO MATO GROSSO. “*ZSEE - Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso*”

SILVA, J. X. da. (1992). “*Geoprocessamento e Análise Ambiental*”. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 54 (3). p 47- 61.

RIBEIRO, J.C.; SALOMÃO, F. X. de T. (2003). *Abordagem Morfopedológica Aplicada Ao Diagnostico e Prevenção de Processos Erosivos na Bacia Hidrográfica do Alto Rio da Casca, M.T.*. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 22, n. 1, p. 83-95.