



VULNERABILIDADE NATURAL À PERDA DE SOLO DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO RAIZAMA, FORMOSA-GO

Bruna Felix de Brito¹; Amom Chrystian de Oliveira Teixeira²; Thiara Messias de Almeida Teixeira²

¹Graduada em Geografia pela UEG *campus* Formosa.

²Professores do Curso de Geografia da UEG *campus* Formosa.

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a vulnerabilidade natural à perda de solo da Sub-bacia do Córrego Raizama, que faz parte do Alto da Bacia Hidrográfica do Rio Paranã, localizada no município de Formosa-GO. Para isso, utilizou-se dados geoambientais (geologia, geomorfologia, clima, solos e usos da terra) disponíveis no banco de dados do SIEG em formato shapefile. O software utilizado foi o ArcGis 10.3 para construção de mapas temáticos, observando a metodologia preconizada por Crepani et al. (2001). A pesquisa mostrou que mais de 63% da bacia apresenta vulnerabilidade ambiental moderada ou média.

Palavras-chave: paisagem; fragilidade; cerrado; recursos hídricos; geotecnologias.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, apresentando alta biodiversidade para áreas de savanas, sendo considerado um hotspots da conservação mundial devido à pressão que vem sofrendo com o desmatamento e abertura de novas áreas, principalmente para a produção de grãos e carnes.

Mesmo sendo um dos maiores domínios naturais do país, é também um dos menos estudados e menos protegidos pela legislação. A questão ambiental nas últimas décadas se tornou umas das grandes preocupações da sociedade, visto que as ações antrópicas têm modificado o comportamento de processos naturais com sérias consequências para a natureza e para a sociedade (OLIVEIRA et al., 2008).

Embora a tomada de consciência de seus resultados seja recente, a utilização dos recursos naturais pelos grupos humanos, visando atender suas necessidades biológicas e socioeconômicas, sempre resultou em impactos ambientais, colocado em foco a urgência de um planejamento e gestão racional.

Tendo em vista a compatibilização entre produção e restrições ambientais, este trabalho seleciona a Sub-bacia Hidrográfica do Córrego Raizama (SBHCR) em Formosa-GO, que possui coberturas do solo voltadas a agropecuária e áreas preservadas de Cerrado, para analisar e avaliar a sua vulnerabilidade natural à perda de solo.

A SBHCR possui uma área de 3.441,75 ha e localiza-se entre as coordenadas geográficas de 15°28' e 15°32' Sul e 47°17' e 47°14' Oeste (Figura 01), fazendo parte do alto



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

curso da Bacia Hidrográfica do Rio Paranã, uma importante bacia do ponto de vista ambiental e econômico do estado de Goiás.

Na SBHCR, a redução das áreas de Cerrado nas últimas décadas tem sido significativa, em detrimento do avanço das áreas de pastagens, principalmente, nas áreas onde a drenagem é perene durante todo o ano. Essas atividades desenvolvidas sem um planejamento adequado contribuem para a alteração no equilíbrio dinâmico dos sistemas ambientais, favorecendo a ocorrência de processos erosivos como respostas as modificações na paisagem aos estímulos antropogênicos, aumentando assim a sua vulnerabilidade.

Portanto, a elaboração do mapa vulnerabilidade natural à perda de solo para a Sub-bacia Hidrográfica do Córrego Raizama configura-se como uma importante informação ao planejamento ambiental, para a redução de impactos e levantamento de potencialidades da área. O planejamento pode ser encarado como um instrumento racionalizador da ocupação e do ordenamento territorial, tendo por fim o desenvolvimento sustentável.

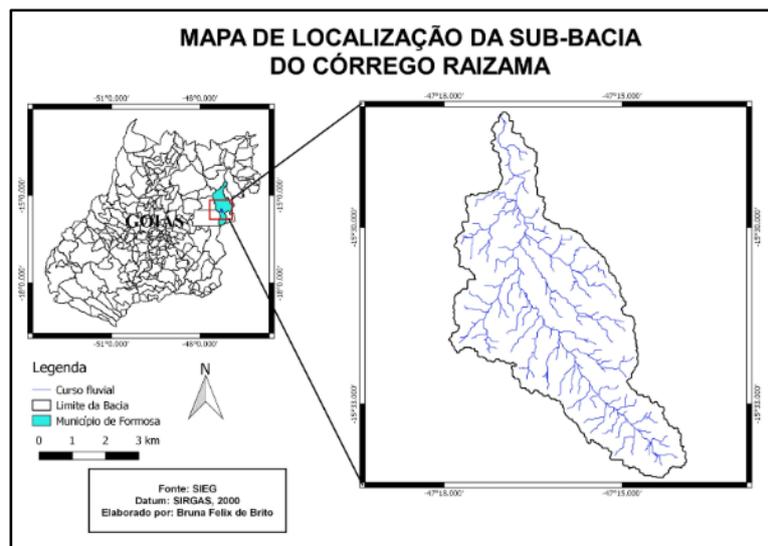


Figura 1: Mapa de localização da Sub-bacia do Córrego Raizama.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados dos aspectos ambientais como: geologia, geomorfologia, clima, tipos de solos e usos da terra foram obtidos junto ao Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG). O software utilizado foi o ArcGis 10.3. Foi realizado trabalho de campo em 02 de outubro de 2018, onde percorreu-se toda a área da bacia para reconhecimento, registro fotográfico, levantamento de informações geoambientais e uso da terra.



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

A metodologia proposta por Crepani et al. (2001) considera cinco variáveis ambientais (geologia, geomorfologia, clima, solos e cobertura da terra) com valores de vulnerabilidade entre 1 e 3, cuja média aritmética seria a vulnerabilidade do sistema (Vulnerabilidade Natural a Perda de Solo), conforme Equação 1:

$$V = \frac{R + G + S + C + U}{5}$$

Equação 1: Equação empírica de escala de vulnerabilidade natural

Onde: V é a vulnerabilidade ambiental à perda de solo, R é a vulnerabilidade do substrato rochoso, G é a vulnerabilidade associada a geomorfologia, S é a vulnerabilidade associada ao solo, C é a vulnerabilidade do Clima e U é a vulnerabilidade associada aos usos do solo.

Os mapas de origem para composição dos mapas de vulnerabilidade, e que posteriormente foram cruzados são:

- Mapa de geologia na escala de 1:500.000 da Superintendência de Geologia e Mineração – SIC (GO);
- Mapa de declividade gerado a partir de imagens SRTM com resolução 30 metros.
- Mapa de solos na escala de 1:250.000, refinamento do mapeamento de solos da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural);
- Mapa de usos e cobertura do solo do bioma Cerrado de 2014 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) com recorte para o Estado de Goiás;
- Dados de precipitações mensais e anuais do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil) para o município de Formosa (estação Formosa, código OMM 83379) e mapa Koeppen Brasil detalhado produzido por Alvares et al. (2013).

A integração dos mapas do meio físico foi realizada através de uma álgebra de mapas no raster calculator do ArcGIS 10.3, utilizando a aplicação da Equação 01, segundo Crepani et al. (2001).

A vulnerabilidade de Crepani et al. (2001), é composta por unidades territoriais básicas que devem ser aplicados ao modelo estatístico de forma individual com as temáticas de geologia, geomorfologia, solos, vegetação e clima, que geram um valor final resultante da



média aritmética de cada valor individual, gerando o modelo da Equação 1. Essa equação representa cada valor individual dos elementos na escala de vulnerabilidade natural à perda do solo.

Ainda no modelo de vulnerabilidade natural de Crepani et al. (2001), dentro dessa escala, as unidades de maior estabilidade são representados por valores próximos a 1, unidades intermediárias valores mais próximos de 2 e os valores mais próximos de 3 para as unidades que são mais vulneráveis (Quadro 01).

Quadro 1 – Avaliação da estabilidade das categorias morfodinâmicas.

Categoria	Relação Pedogênese/Morfogênese	Valor
Estável	Prevalece Pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio Pedogênese/Morfogênese	2,0
Instável	Prevalece Morfogênese	3,0

Fonte: Crepani et al. (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Ambiental da Área de Estudo

Contexto geológico

A SBHCR faz parte da Província Tocantins, uma mega-entidade litotectônica, situada entre os Crátoms Amazônico e São Francisco, erigida no ciclo orogênico Brasileiro durante o Neoproterozoico, formando um cinturão de dobras e empurrões, resultado da convergência dos blocos continentais representados pelos Crátoms Amazônico, São Francisco/Congo e Parapanema (ALMEIDA et al., 1981), ocorrida na amalgamação do supercontinente Gondwana (UNRUG, 1992).

A Província do Tocantins compreende as faixas de dobramentos Araguaia, Paraguai e Brasília (ALMEIDA et al., 1981). A Faixa Brasília, sobre a qual encontra-se a SBHCR, desenvolveu-se na borda oeste do Cráton do São Francisco, sendo representante de um sistema de dobramentos neoproterozoicos (PIMENTEL, 2016), tendo sido compartimentada segundo Fuck et al. (1994), em Zona Externa (compostas pelos grupos Paranoá, Canastra e Bambuí e formações Vazante e Ibiá, além de porções de seu embasamento) e Zona interna (composta pelo grupo Araxá e seus embasamentos). Os grupos Bambuí e Paranoá estendem-se pela borda ocidental do Cráton do São Francisco e ocorrendo tanto no domínio cratônico quanto na faixa Brasília (ALVARENGA et al., 2007).

O grupo Bambuí é a unidade sedimentar neoproterozóica mais importante do Brasil Central, formando a parte mais oriental do cinturão Brasília, cobrindo grandes partes do Cráton



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

do São Francisco (PIMENTEL, 2016). Representa segundo Iglesias e Uhlein (2009, p. 259) a “associação de litofácies siliciclásticas e bioquímicas, na forma de sedimentos plataformais depositados em extenso mar epicontinental”.

Na SBHCR, o Bambuí é constituído pelas formações Paraopeba e Sete Lagoas. A Formação Sete Lagoas representa a unidade basal do Bambuí foi formada no primeiro grande ciclo de transgressão, subsidência e regressão marinha consiste de calcários dolomitos, margas e siltitos calcíferos que recobre diretamente diamictitos glaciais em diversos locais (ALVARENGA et al., 2007).

Já o subgrupo Paraopeba, principal unidade geológica em extensão da SBHCR (Figura 2), ocupando a maior parte de sua área, é representado por um conjunto de rochas pelito-carbonatadas do Grupo Bambuí (ALVARENGA et al., 2007).

A sub-bacia conta ainda com áreas de sedimentação detrítico-laterítica e carbonática de idade Cenozóica, formando uma crosta detrítico-laterítica, principalmente no divisor de águas sudoeste, onde podem ser encontrados desde camadas siltico-argilosas a cascalhos finos que dão origem a Latossolos.

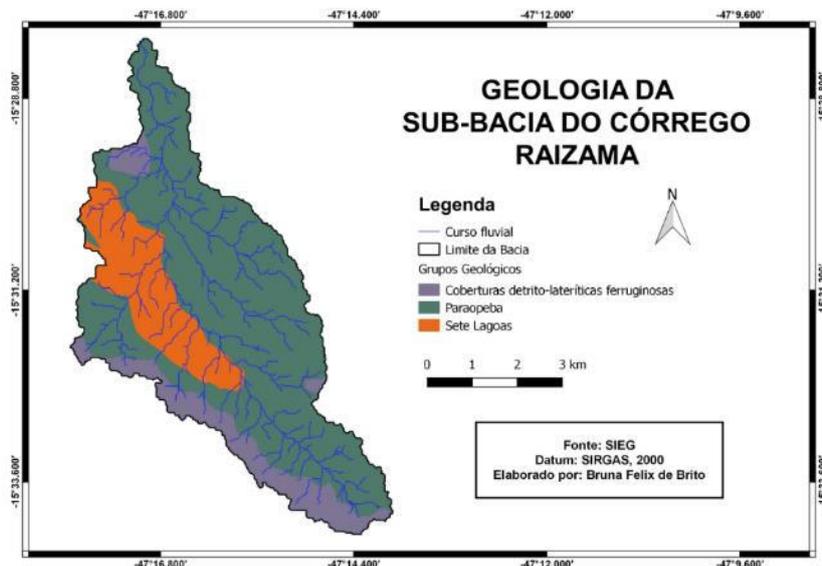


Figura 2: Mapa geológico da Sub-bacia do Córrego Raizama.

Contexto Geomorfológico

A SBHCR apresenta sistemas geomorfológicos denudacionais associadas Superfície Regional de Aplainamento II A (SRAIIA) e a Zona de Erosão Recuante (ZER) (Figura 3). A geomorfologia da bacia está intimamente ligada ao substrato rochoso de idade proterozóica e à estruturação tectônica.



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

A Superfície Regional de Aplainamento apresenta cotas entre 900 e 1.100 m, com padrão de dissecação fraca, média e forte (Figura 3). Quando está fortemente erodida, é representada cartograficamente como Zona de Erosão Recuante (LATRUBESSE et al., 2005).

As Superfícies Regionais de Aplainamento em todo o estado de Goiás apresentam diversas cotas altimétricas e, geralmente, estão delimitadas por escarpas de erosão ou grandes engolfamentos que marcam a erosão dessas unidades antigas, podendo estar associadas a redes de drenagem que evoluem por erosão recuante (LATRUBESSE; CARVALHO, 2006). Quando as superfícies de aplainamento são dissecadas, são geradas outras SRAs em cotas inferiores. Estas áreas identificadas como ZER frequentemente passam transicionalmente para a SRA, que atua como nível de base local (LATRUBESSE et al., 2005). Com a evolução do processo, podem aparecer morros e colinas, o que representa um estágio intermediário para a evolução de uma SRA de menor altitude.

O relevo plano com topos tabulares e convexos à suave ondulado favorecem a agricultura e a pecuária (Figura 4). A altitude da bacia está entre 1.000 m e 700 m. A rede de drenagem é do tipo paralela formada, por uma série de cursos d'água que correm paralelo entre si.

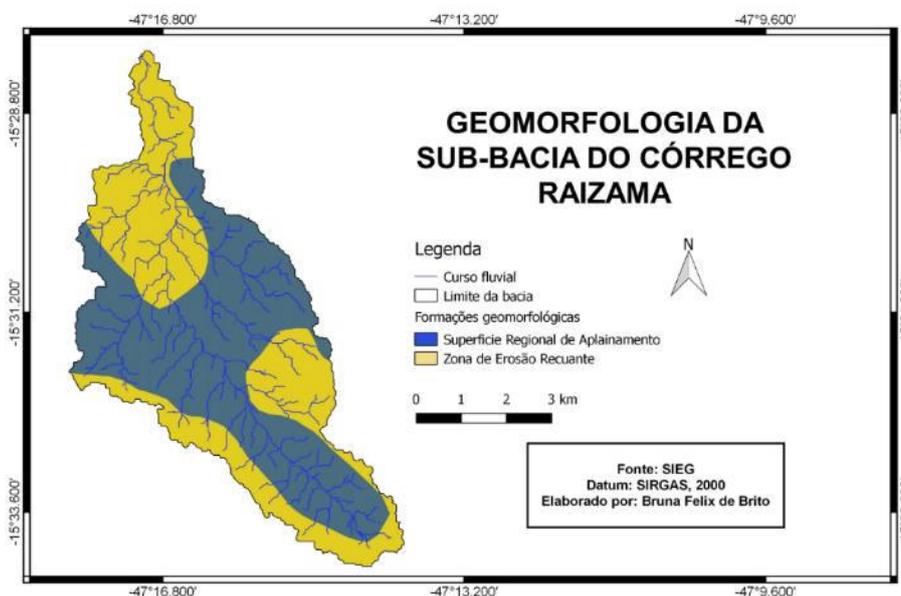


Figura 3: Mapa de geomorfologia da Sub-bacia do Córrego Raizama.



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos



Figura 4: Superfície de Aplainamento do Vão do Paranã, Sub-bacia do Córrego Raizama.

A Figura 5 apresenta a declividade da sub-bacia do Córrego Raizama. Verifica-se que a bacia em questão apresenta significativas áreas de relevo escarpado nos divisores de água da nascente principal com forte ondulação no centro. A maior parte da bacia tem declividades entre as classes de 0 a 3% e 8 a 30% com relevo plano a suave ondulado.

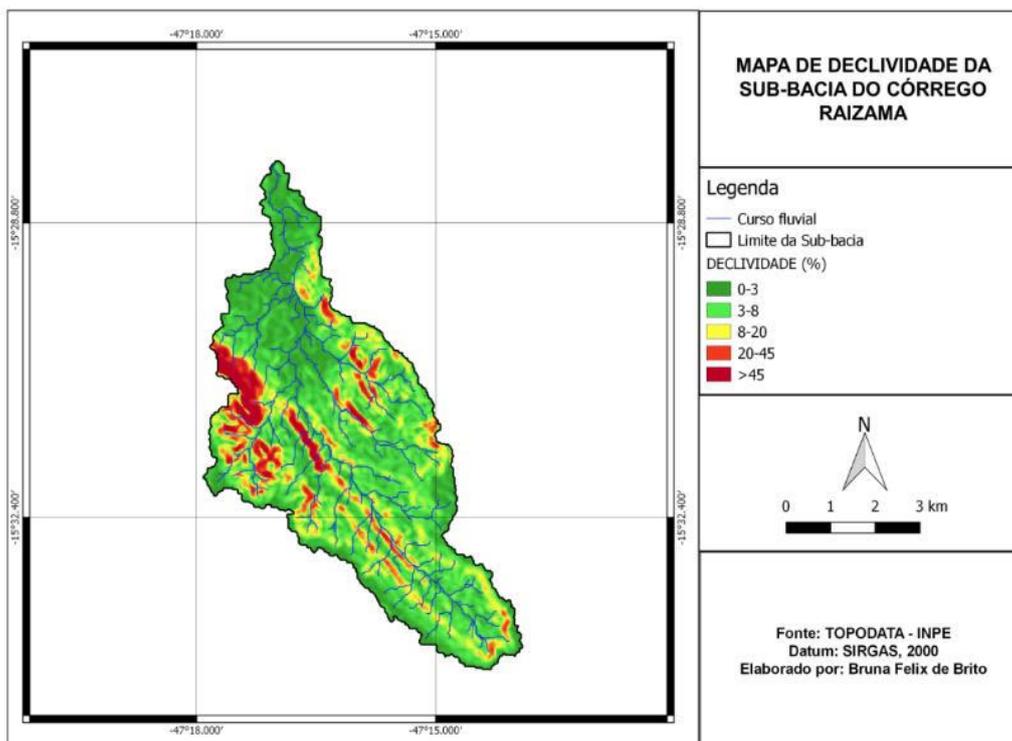


Figura 5: Mapa de Declividade da Sub-bacia do Córrego Raizama.



Aspectos Hidroclimáticos

O município de Formosa, de acordo com a Classificação de Köppen, apresenta clima do tipo Aw, clima tropical com chuvas de verão e inverno seco. O tempo seco no meio do ano, segundo Cardoso et al. (2014, p.41) se justifica pela “estabilidade gerada pela influência do anticiclone subtropical do Atlântico Sul e de pequenas dorsais que se formam sobre a parte continental sul americana”. Já a época das chuvas está relacionada com o deslocamento da Zona de Convergência Intertropical para sul no verão, o que gera instabilidade em todo a região central do país (CARDOSO et al., 2014).

Na Figura 6, verifica-se que o município apresenta uma precipitação de 1.465 mm anuais, concentradas entre os meses de outubro a março (primavera e verão), sendo os demais meses do ano secos, com precipitação inferior a 60 mm. Os meses com maior quantidade de chuvas são dezembro e janeiro. A temperatura média é de 22.1°C, com menores valores registrados no inverno seco com baixa umidade relativa do ar. Esse comportamento do clima, influencia na vegetação do cerrado, que durante o inverno seco parte das plantas perdem suas folhas.

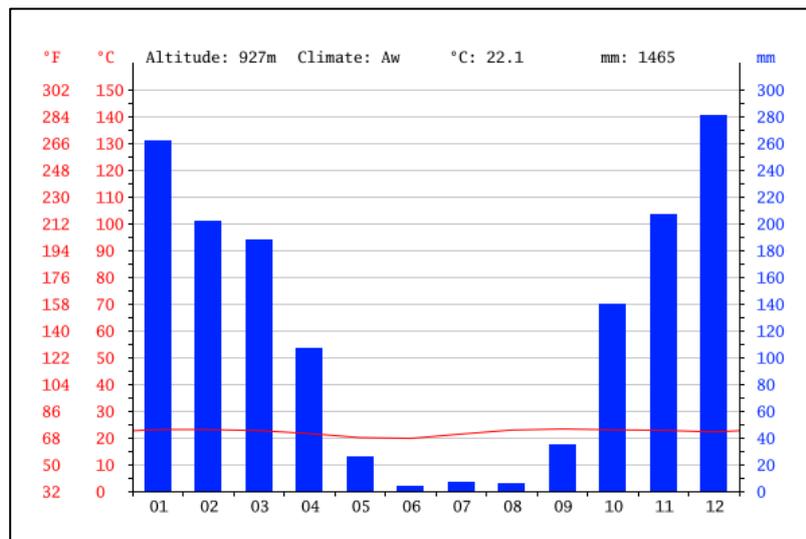


Figura 6: Climograma de Formosa-GO entre o período de 1982 a 2012.

Fonte: Climate-Data.Org (2016).

As condições climáticas da área, principalmente a precipitação, apresentam relação direta sobre os fluxos de água na superfície e subsuperfície. O que também está relacionado as características geológicas, geomorfológicas e cobertura vegetal. Na estação seca, os rios apresentam descida significativa do nível da água e alguns chegam a desaparecer.



A SBHCR faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paranã, afluente do Rio Tocantins, e se estende desde o nordeste de Goiás até sudeste do Tocantins. Este recurso, é importante para o desenvolvimento das atividades econômicas e manutenção de processos ecológicos ao longo de toda a bacia.

Classes de Solos

Compreender as principais classes de solos e suas características, é de extrema importância para entender a dinâmica da paisagem em uma bacia hidrográfica. Na SBHCR, são encontradas duas classes de solos: Cambissolos e Latossolos, sendo os primeiros predominantes (Figura 7).

Os Cambissolos são solos minerais caracterizados pela presença do horizonte diagnóstico B incipiente (Bi) subjacente a qualquer horizonte superficial, com exceção do hístico com no mínimo 40 cm ou A Chernozêmico, quando o horizonte B incipiente possuir alta atividade das argilas e saturação por bases (EMBRAPA, 2013). São solos jovens, rasos, pouco evoluídos, com profundidade entre 50 a 100 cm, e ainda apresentam características da rocha matriz, com grandes quantidades de minerais primários. Na bacia, apresentam cores vivas e estão aptos para a agricultura e pastagem. Nas áreas de relevo mais movimentado como nas Zonas de Erosão Recuante apresentam alta pedregosidade e estão associados a solos litólicos (Figura 8).

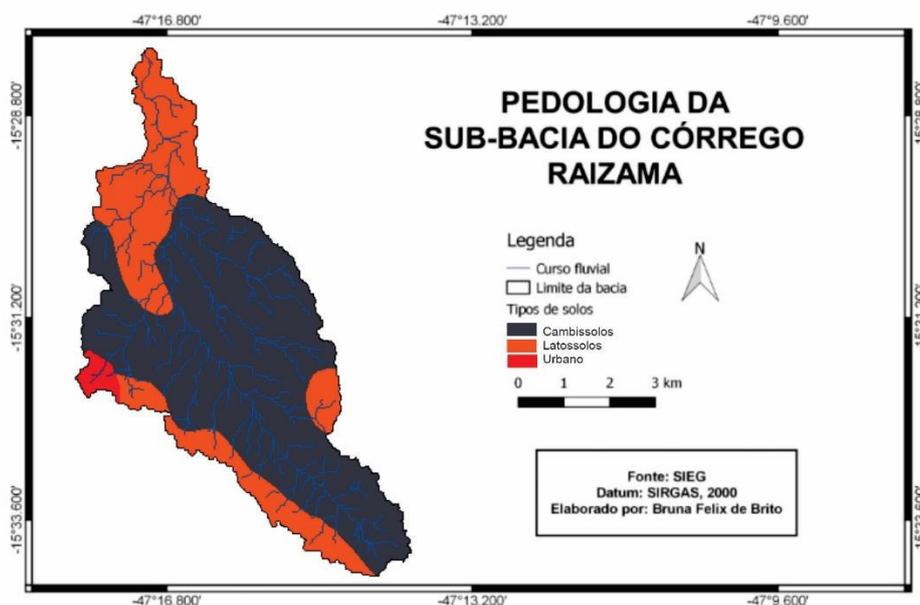


Figura 7: Mapa pedológico da sub-bacia do Córrego Raizama.



Figura 8: Perfil exposto de Cambissolo na Sub-bacia do Córrego Raizama.

Os Latossolos são solos minerais bastante evoluídos, e desgastados pelos processos intempéricos. São caracterizados pela presença do horizonte diagnóstico B latossólico (Bw) e sofreram intenso processo de laterização. São de forma geral profundos e pobres em nutrientes com acidez elevada. As argilas são de baixa atividade, apresentando CTC de até 13meq/100g, quando reduzida a participação do carbono, e formada principalmente por óxidos de ferro e alumínio e argilominerais do tipo 1:1 (PALMIERI; LARACH, 2010). Apresentam pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas, sendo reconhecido facilmente pela cor quase homogênea em todo o perfil. Geralmente, a sequência é A, Bw e C. São bem drenados, com boas propriedades físicas, em revelo que favorece a mecanização (Figura 9).



Figura 9: Corte de estrada com exposição do solo em área de Latossolos na Sub-bacia do Córrego Raizama.



Uso e cobertura da terra

A Figura 10 apresenta as formas de o uso e cobertura do solo da Sub-bacia do Córrego Raizama que correspondem a áreas antropizadas, e importantes áreas de Cerrado. A Tabela 1 mostra o quantitativo de áreas que representam esses usos.

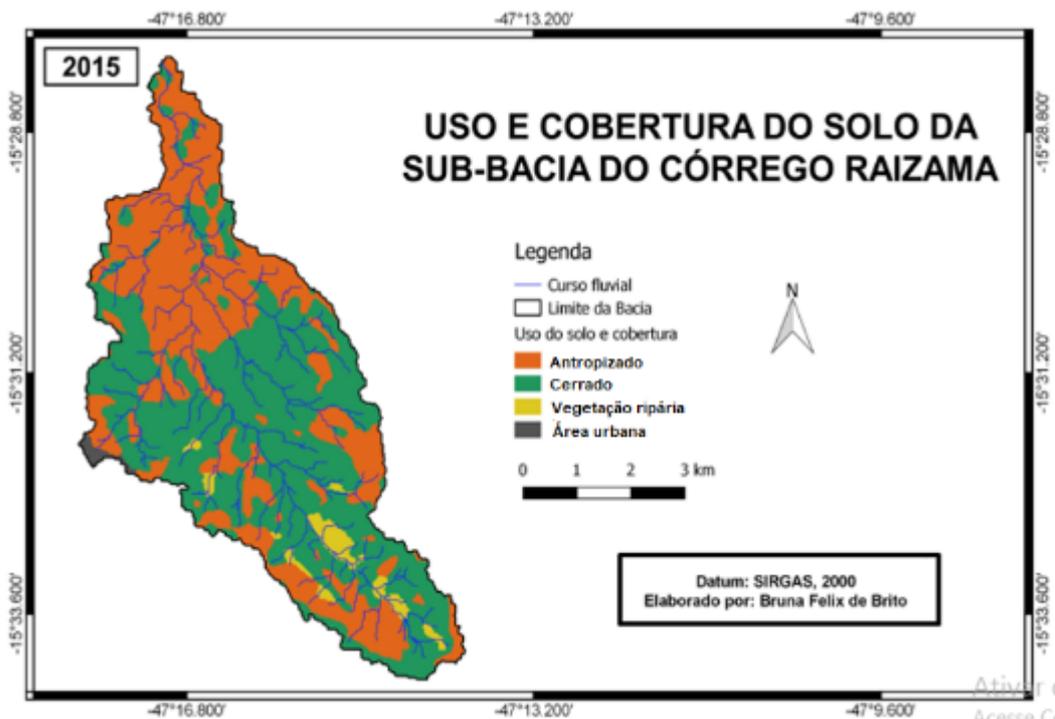


Figura 10: Uso e cobertura do solo da Sub-bacia do Córrego Raizama.

O relevo menos movimentado e os Cambissolos contribuíram para uma ocupação pela pecuária de forma mais ampla. Nestas áreas, embora seja possível encontrar áreas destinadas a agricultura, elas estão mais próximas da área urbana.

Tabela 1: Uso e cobertura do solo da SBHCR.

Classe	Área (há)	%
Antropizado	1519,32	44
Cerrado	1788,67	52
Vegetação ripária	114,18	3
Área urbana	19,58	1
Total	3441,75	100

As áreas de pastagens se distribuem por toda a bacia hidrográfica nas variadas formas de relevo, sendo a forma de antropismo predominante, especialmente sobre as áreas mais planas que possuem condições edáficas, de relevo e hídricas mais propícias para o manejo, inclusive



áreas que apresentam conflito com a legislação ambiental que define Áreas de Preservação Permanente. É comum o uso do fogo em toda a bacia no manejo das pastagens (Figura 11).



Figura 11: Limpeza da pastagem com fogo na Sub-bacia do Córrego Raizama.

Vulnerabilidade natural à perda de solo da SBHCR

A avaliação da vulnerabilidade e fragilidade ambiental da bacia representa as relações da interconectividade e interdependência dos elementos que compõem o ambiente. Assim, considera as transformações na paisagem causadas pelas diversas atividades antrópicas e a capacidade de suporte de cada unidade geoambiental, com o intuito de compreender as relações processuais e o comportamento da estrutura superficial (ALMEIDA, 2011). Para essas categorias, são analisados os elementos do quadro ambiental e as relações que os mesmos desenvolvem.

As bases teóricas da pesquisa para a compreensão da dinâmica ambiental da paisagem partem das concepções teóricas do conceito de Ecodinâmica proposto por Tricart (1977) que propõe uma análise integrada da paisagem.

Com os aspectos do meio físico da sub-bacia foi possível a construção de uma tabela representando as unidades de cada aspecto e seus respectivos valores de vulnerabilidade atribuídos de acordo com o que é proposto por Crepani et al. (2001). Com a variação média no grau de vulnerabilidade ambiental de 1 como nível estável de vulnerabilidade, 2 nível moderado e quanto mais próximo a 3 como mais vulnerável. Foi feita uma combinação de cores entre o vermelho, amarelo e azul para associar a cada classe de vulnerabilidade conforme apresentado em Crepani et al. (2001) (Quadro 2).



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

Quadro 2: Valores de vulnerabilidade para os aspectos ambientais da Sub-bacia hidrográfica do Córrego Raizama, Formosa- GO.

GEOLOGIA	
Unidades	Valores de vulnerabilidade
Grupo Paranoá	1
Grupo Bambuí-Sete Lagoas	1
Coberturas detrítico-laterísticas	3
DECLIVIDADE	
0-3%	1
3-8%	1,2
8-20%	2
20-45%	2,5
>45%	3
CLIMA	
Aw	2,4
SOLOS	
Latossolo	1
Cambissolo	2,5
USO DO SOLO	
Cerrado	1
Antropizado	2,5
Área urbana	3

Fonte: Adaptado de Crepani et al. (2001)

Pelo o método elaborado por Crepani et al. (2001) foram identificadas as áreas de maior e menor vulnerabilidade da SBHCR. Foi constatado que 2,15% da área total da sub-bacia tem sua classificação de vulnerabilidade como muito baixa, 10,84% corresponde a baixa vulnerabilidade, 63,63% caracterizado por vulnerabilidade moderada, 19,62% como de alta vulnerabilidade, e 3,77% representa vulnerabilidade muito alta (Tabela 2; Figura 12).

Tabela 2: Vulnerabilidade da Sub-bacia do Córrego Raizama.

Vulnerabilidade	Área	
	(ha)	%
Muito baixa	73,96	2,15
Baixa	373,01	10,84
Moderada	2.189,81	63,63
Alta	675,27	19,62
Muito Alta	129,70	3,77
Total	3.441,75	100

Sobre a vulnerabilidade da geologia, ela é maior nas coberturas detrítico-lateríticas e menor no Grupo Paraopeba e Sete Lagoas. A vulnerabilidade da declividade na maior parte da bacia é moderada, sendo as áreas mais próximas ao exutório de menor vulnerabilidade. A



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

vulnerabilidade do clima é alta devido as taxas de precipitações anuais serem altas e concentradas em um período do ano. A vulnerabilidade do solo é alta em toda a bacia pela predominância dos Cambissolos (Figura 12).

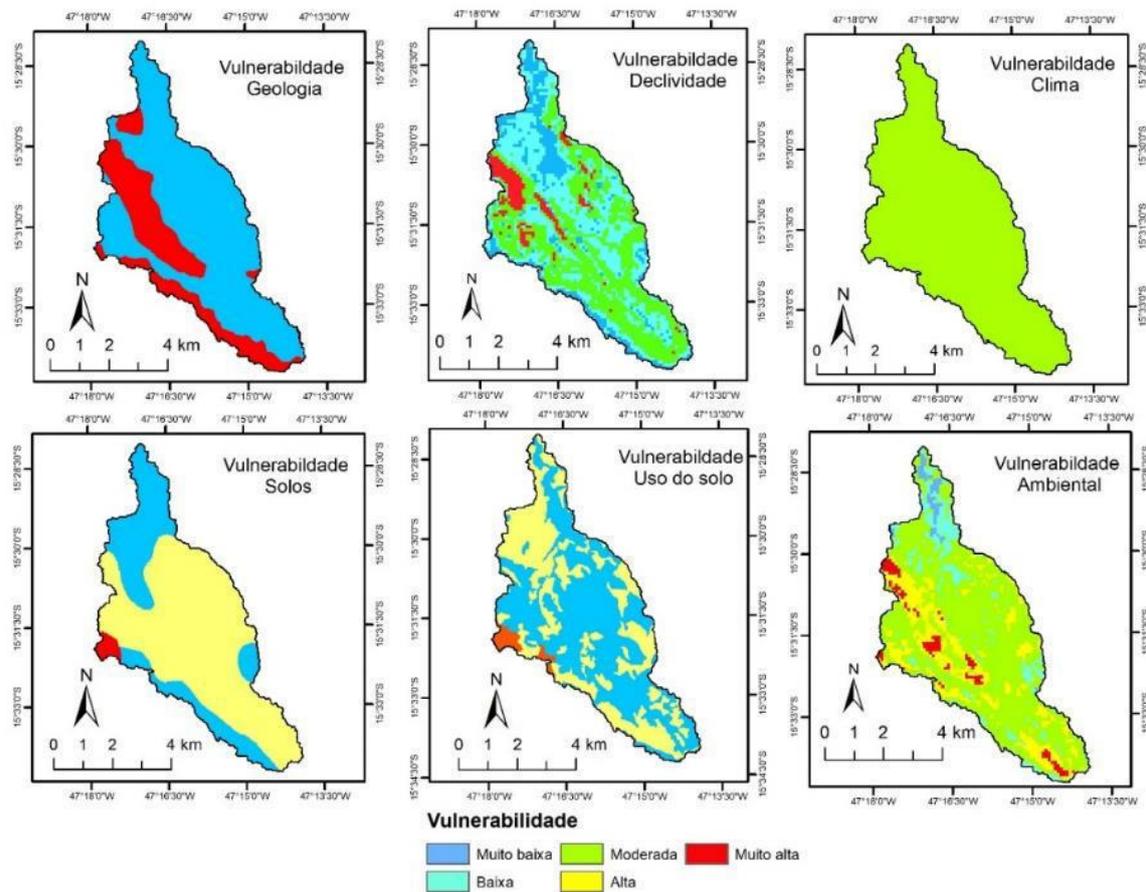


Figura 12: Vulnerabilidade natural à perda de solo da Sub-bacia do Corrego Raizama.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos de vulnerabilidade para os aspectos do meio físico produzidos para a bacia hidrográfica são importantes informações para uma avaliação integrada da paisagem e representam através de uma álgebra de mapas em ambiente computacional associado ao conhecimento humano, uma forma de síntese da dinâmica ambiental que pode dar suporte as ações de planejamento dos recursos hídricos. Essa bacia ainda possui áreas significativas de Cerrado que precisa ser conservada dada as ameaças que esse bioma vem sofrendo para evitar impactos ambientais. Mais de 63% da área apresenta vulnerabilidade moderada ou média, o que satisfaz condição de equilíbrio, mas que podem ser modificadas por usos da terra que favoreçam processos erosivos.



REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; NEVES, B. B. B.; FUCK, R. A. Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth-Science Reviews**, v. 17, n. 1-2, p. 1-29, 1981.
- ALMEIDA, T. M de. **Análise Geossistêmica aplicada ao estudo da fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio São João de Tiba, Bahia**. 2014. Tese (Programa de Pós-graduação em Geografia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza 2014.
- ALVARENGA, C. J. S.; GIUSTINA, M. E. S. D.; SILVA, N. G. C.; SANTOS, R. V.; GIOIA, S. M. C. L.; GUIMARÃES, E. M.; DARDENNE, M. A.; SIAL, A. N.; FERREIRA, V. P. Variações dos isótopos de C e Sr em carbonatos pré e pós-glaciação Jequitai (Esturtiano) na região de Bezerra-Formosa, Goiás. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, n. 4, p. 147-155, 2007.
- CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; FILHO, P. H.; FLORENZANO, T. G; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- CARDOSO, M. R. D; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 8, n. 16, jan./mar., 2014. pp.40-55.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013.
- FUCK, R. A.; PIMENTEL, M. M.; SILVA, L. J. H. D. Compartimentação tectônica da porção oriental da Província Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., Camboriu. **Anais [...]**. Camboriu, 1994. p. 215-216.
- IGLESIAS, Mario; UHLEIN, Alexandre. Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do rio São Francisco, norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 39, n. 2, p. 256-266, 2009.
- LATRUBESSE, E. M.; CARVALHO, T. M. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Goiânia, 2006.
- LATRUBESSE, E.M.; CARVALHO, T.M.; STEVAUX, J.C. **Mapa Geomorfológico do Estado de Goiás**: Relatório final. Goiânia, 2005, 81p.
- OLIVEIRA, P. C. A. de; RODRIGUES, G. S. de S.; RODRIGUES, S. C. Fragilidade ambiental e uso do solo da bacia hidrográfica do Córrego Pindaíba, Uberlândia, MG, Brasil. **Revista Ambiente & Água**. v. 3, n. 1, 2008.
- PALMIERI, F. e LARACH, J. O. I. Pedologia e geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T. et CUNHA. S. B. da (org). **Geomorfologia e meio ambiente**. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- PIMENTEL, Márcio Martins. The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil: a geochronological and isotopic approach. **Brazilian Journal of Geology**, v. 46, p. 67-82, 2016.



IV Fórum Regional das Águas

XV Semana do Curso de Geografia

Águas urbanas: sensibilização ambiental e gestão dos recursos hídricos

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1977. 91p.

UNRUG, R. The supercontinent cycle and Gondwanaland assembly: component cratons and the timing of suturing events. **Journal of Geodynamics**, v. 16, n. 4, p. 215-240, 1992.