

**LEVANTAMENTO DE DEFINIÇÕES SOBRE O PROCESSO EROSIVO
LINEAR A PARTIR DO ACERVO BIBLIOGRÁFICO DAS
BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG) EM
ANÁPOLIS – GO**

**LIST OF SETTINGS ON CASE EROSIVE LINEAR FROM
COLLECTION BIBLIOGRAPHIC LIBRARY OF STATE UNIVERSITY
OF GOIÁS (UEG) IN ANÁPOLIS – GO**

ÉDER RIBEIRO SANTOS

Graduado em Geografia (UEG – UnUCSEH, Campus Jundiáí, Anápolis – GO)
senhorers@hotmail.com

VANDERVILSON ALVES CARNEIRO

Docente (UEG – UnUCET, Campus Henrique Santillo, Anápolis – GO)
Doutorando em Geografia (UFG – IESA, Campus Samambaia, Goiânia – GO)
profvandervilson@gmail.com

Resumo: A erosão linear faz parte do contexto de áreas rurais, urbanas e periurbanas, pois, está associada ao uso incorreto dos solos, à falta de práticas preventivas e conservativas, critérios técnicos inadequados e desrespeito à legislação ambiental. Este trabalho apresentou um levantamento de definições sobre o processo erosivo linear a partir do acervo bibliográfico das bibliotecas da Universidade Estadual de Goiás (UEG) em Anápolis – GO. Utilizou-se o estado da arte, a confecção de quadros para análise das referidas definições e seminário proposto pela disciplina IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE CERRADO DECORRENTES DAS TRANSFORMAÇÕES IMPOSTAS AO USO DA TERRA no mês de setembro de 2012 para discussão em sala de aula e melhor compreensão do fenômeno erosivo. A proposta em questão foi satisfatória, pois, permitiu aos alunos ampliarem seus conhecimentos sobre a erosão linear, visualizarem que as áreas de Geografia e de Agronomia dedicam uma boa parcela dos estudos aos fenômenos erosivos e a utilizarem o espaço da biblioteca como ambiente de pesquisa acadêmica.

Palavras-chaves: Erosão linear. Estado da arte. Acervo bibliográfico. Anápolis.

Abstract: The linear erosion is part of the context of rural, urban and peri-urban areas, therefore, is associated with the incorrect use of soils, lack of preventive practices and conservative, appropriate technical criteria and disregard for environmental laws. This paper presented a survey of definitions of linear erosion from bibliographic libraries of the State University of Goiás (UEG) in Anápolis - GO. We used state of the art, the making of frames for analysis of these definitions and the proposed seminar discipline ENVIRONMENTAL IMPACTS OF SAVANNA IN AREAS OF IMPOSED DUE TO LAND USE CHANGES in september 2012 for discussion in the classroom and better understanding of the erosion phenomenon. The proposal was satisfactory as it enabled students to broaden their knowledge of linear erosion, visualize the areas of Geography and Agronomy devote a good portion of the studies to the erosion phenomena and to use the library space as academic research environment.

Key-words: Linear erosion. State of the art. Bibliographic collection. Anápolis.

1. INTRODUÇÃO

A erosão dos solos do tipo linear ocorre em escala mundial, porém elas provocam maiores impactos em países com regime pluviométrico tropical.

No Brasil, sobretudo nos Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Maranhão, o fenômeno erosivo linear resulta predominantemente da ação das águas pluviais em elo com as ações de cunho antrópico, responsáveis pela desagregação das partículas das camadas de solo, que recobrem as rochas. Essas partículas, por sua vez, são carregadas por enxurradas até as bacias hidrográficas, formando assim o assoreamento.

No Estado de Goiás - mais especificamente em Anápolis - devido ao clima tropical, a erosão pluvial apresenta forte importância, destacando o processo erosivo linear em áreas rurais, urbanas e periurbanas, associados ao uso incorreto dos solos, à falta de práticas preventivas e corretivas do fenômeno erosivo.

A proposta se justifica, pois, este trabalho teve como objetivo apresentar um levantamento de definições sobre o processo erosivo linear disponibilizados pelo acervo bibliográfico das bibliotecas da Universidade Estadual de Goiás em Anápolis (GO) e alicerçar o seminário proposto para o mês de setembro de 2012 pela disciplina IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE CERRADO DECORRENTES DAS TRANSFORMAÇÕES IMPOSTAS AO USO DA TERRA (CARNEIRO, 2012).

Assim, salienta-se que a erosão, seja linear ou laminar, é um fenômeno complexo, que tem sido objeto de interesse de várias áreas do conhecimento científico, como: Geografia, Geotecnia, Agronomia, Engenharia Ambiental e outras.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

Anápolis tem uma área de 933,156 km², localiza-se nas coordenadas 16° 19' 37" Sul e 48° 57' 10" Oeste, tem uma população de 342.347 habitantes, possui diversificada indústria farmacêutica, destacada presença nos ramos automobilístico, de alimentos, atacadista de secos e molhados, além de importante participação do ramo educacional. Limita-se ao norte com o Município de Pirenópolis, a leste com os municípios de Gameleira de Goiás e Abadiânia, ao sul com os municípios de Leopoldo de Bulhões, Terezópolis de Goiás e Goianópolis e a oeste com os municípios de Nerópolis, Campo Limpo de Goiás e Ouro Verde de Goiás (IBGE, 2012) (figura 1).



Figura 1: Localização do Município de Anápolis (GO)

Fonte: WIKIPÉDIA (2012), modificado por CARNEIRO, V. A. (2014)

A hidrografia é composta pelos ribeirões João Leite, Antas, Piancó e outros córregos que pertencem às bacias hidrográficas do Paraná e do Araguaia-Tocantins e, em sua pedologia predominam os latossolos e os podzólicos (CASSETI, 1979; NASCIMENTO, 1992; NASCIMENTO; CASSETI, 1999).

O clima tropical apresenta-se com duas estações bem definidas: uma estação de estiagem, durante o inverno, que se estende de maio a setembro e uma estação chuvosa, durante o verão, de outubro a abril. A temperatura média anual é de 23°C e o índice pluviométrico anual é de 1.300 mm, com maior concentração de precipitação nos meses de dezembro a março (NIMER, 1989; MARCUZZO et al., 2012) e está inserida no domínio dos chapadões recobertos por cerrados penetrados por florestas-galerias (AB'SÁBER, 2003).

O relevo é pertencente ao Planalto Central Goiano, subunidade Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba, seus aspectos geológicos são do Complexo Granulítico Anápolis – Itauçú (Proterozóico Inferior a Arqueano) e do Grupo Araxá (Proterozóico Médio) e de idade Cenozóica são as coberturas superficiais: Coberturas Detrito-Lateríticas e Aluviões

(CASSETI, 1979; NASCIMENTO, 1992; CASSETI, 1992; NASCIMENTO; CASSETI, 1999).

As duas unidades universitárias de Anápolis, tanto a UnUCSEH como a UnUCET foram criadas pela Lei Estadual nº. 13.456 (16/04/1999), ambas são oriundas da Faculdade de Ciências Econômicas de Anápolis (FACEA) que foi criada pela Lei Estadual nº 3.430 (05/07/1961), mais tarde, a FACEA foi transformada em Universidade Estadual de Anápolis (UNIANA) pelo Decreto Estadual nº. 3.549 (12/11/1990), logo a UNIANA foi transformada em UEG – Universidade Estadual de Goiás pela Lei Estadual nº. 13.456, de 16/04/1999 (ARANTES; SOARES, 2013; UEG, 2010).

A partir de 1999, a UEG estabelece-se como uma universidade multicampi, tendo sua sede central na cidade de Anápolis e encontra-se distribuída em 48 municípios goianos por meio de quarenta e duas (42) unidades universitárias e dez (10) polos universitários (UEG, 2010).

2.2. Passos metodológicos

O estado da arte¹ (ROMANOWSKY; ENS, 2006; FERREIRA, 2002) à respeito das definições² (FINATTO, 2002) trabalhadas por diversos pesquisadores sobre EROSÃO LINEAR passa a ser investigado durante o ano letivo de 2012. Esse é o ano em que a disciplina IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE CERRADO DECORRENTES DAS TRANSFORMAÇÕES IMPOSTAS AO USO DA TERRA (CARNEIRO, 2012) começa a ser ministrada em caráter optativo, aos sábados pela manhã das 7 horas e 30 minutos às 11 horas, na forma de seminários³ (MARCONI; LAKATOS, 2003) com um amplo leque de temas (queimadas, desmatamentos, deslizamentos, mineração, assoreamentos, áreas de risco, inundações e outros) e direcionados aos alunos do 4º ano do Curso de Licenciatura em Geografia, da Universidade Estadual de Goiás, da Unidade Universitária de Ciências Socioeconômicas e Humanas (UnUCSEH).

No referido ano letivo, o tema EROSÃO LINEAR foi sorteado e ficou estabelecido o levantamento de obras (livros, anais e periódicos impressos)⁴ (MARCONI; LAKATOS, 2003) no mês de agosto junto ao acervo bibliográfico das duas bibliotecas da Universidade Estadual

¹ As investigações do tipo “estado da arte” estão vinculadas aos estudos de revisão bibliográfica sobre determinado assunto.

² Expressa um determinado saber, uma porção de conhecimento especializado.

³ O seminário é uma técnica de estudo que envolve pesquisa, discussão e debate.

⁴ O levantamento bibliográfico consiste numa relação de livros, artigos de periódicos, teses, monografias, dissertações e outros materiais bibliográficos sobre determinado assunto e segundo as especificações definidas pelo próprio solicitante.



de Goiás (UEG), ou seja, uma na Unidade Universitária de Ciências Socioeconômicas e Humanas (UnUCSEH) e a outra na Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas (UnUCET), ambas em Anápolis – GO (figuras 2 e 3) e finalmente a apresentação do seminário em questão no mês de setembro.

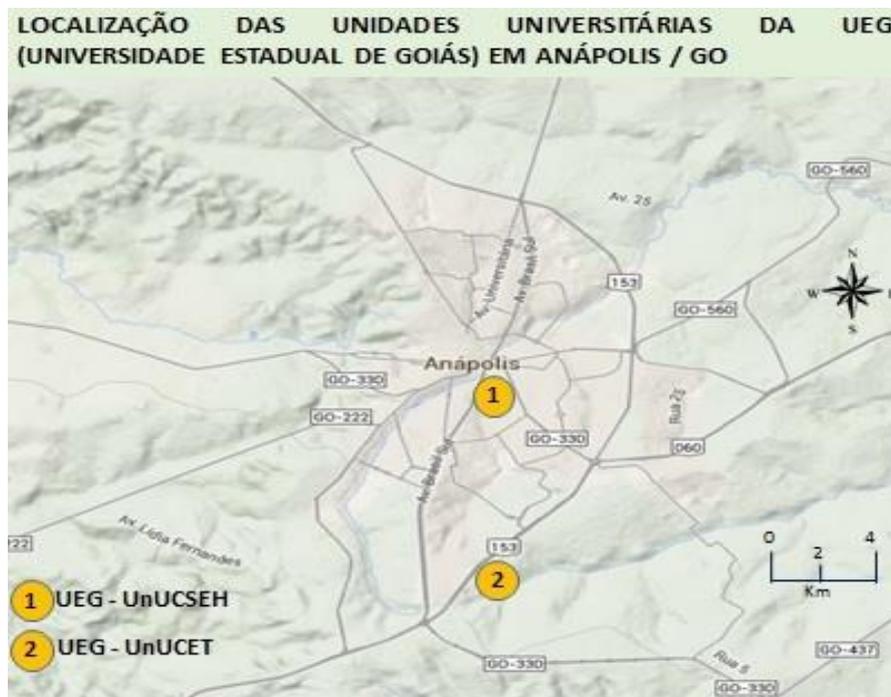


Figura 2: Localização das unidades universitárias da UEG em Anápolis / GO
Fonte: Google (2014), modificado por CARNEIRO, V. A. (2014)



Figura 3: (A) Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas (UnUCET) e (B) Unidade Universitária de Ciências Socioeconômicas e Humanas (UnUCSEH)
Fonte: Acervo da UEG – Universidade Estadual de Goiás (2012)

No acervo bibliográfico das bibliotecas foram garimpados as definições sobre o processo erosivo linear e que alicerçaram o objeto de estudo. A partir da identificação e leitura atenta dessas concepções, foram construídos quadros⁵ (IBGE, 1993) onde os pesquisadores foram classificados conforme as suas respectivas áreas do conhecimento científico.

Este estudo se fundamentou no levantamento e análise das definições a respeito da erosão linear, pois, forneceu subsídios aos seminários da supracitada disciplina e propiciou uma melhor compreensão geográfica da dinâmica erosiva linear em Anápolis (GO).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das definições destacou que o processo erosivo tanto linear como laminar é o principal e mais sério impacto causado pelas atividades humanas sobre o meio físico (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993; GUERRA, 1999; GALETI, 1979; PRIMAVESI, 1990; NOLLA, 1982; AMARAL, 1981, FERREIRA, 1984; LEPSCH, 2002; AB'SÁBER, 1968; CHRISTOFOLETTI, 1968; LAL, 1988).

Em observação às definições, nota-se que a precipitação pluviométrica é um dos fatores de grande importância para os processos erosivos linear e laminar, sendo que suas intensidade, duração e frequência são as propriedades mais importantes para o fenômeno da erosão (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993; GUERRA, 1999; GALETI, 1979; PRIMAVESI, 1990; NOLLA, 1982; AMARAL, 1981, FERREIRA, 1984; LEPSCH, 2002; AB'SÁBER, 1968; LAL, 1988; CHRISTOFOLETTI, 1968).

A erodibilidade do solo e a erosividade da chuva são os dois fatores físicos mais significantes para a magnitude e/ou intensidade do processo erosivo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993; GUERRA, 1999; GALETI, 1979; PRIMAVESI, 1990; NOLLA, 1982; AMARAL, 1981, FERREIRA, 1984; LEPSCH, 2002; AB'SÁBER, 1968; LAL, 1988; CHRISTOFOLETTI, 1968).

Dessa forma, a erosividade é entendida como o potencial de desagregação, transporte e deposição das partículas pela ação da água e depende da intensidade pluviométrica. No caso da erodibilidade está associado à natureza pedolítica que determina a susceptibilidade dos terrenos à erosão (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1993; GUERRA, 1999; GALETI, 1979; PRIMAVESI, 1990; NOLLA, 1982; AMARAL, 1981, FERREIRA, 1984; LEPSCH, 2002; AB'SÁBER, 1968; LAL, 1988; CHRISTOFOLETTI, 1968).

⁵ Trata-se de uma representação tipo tabular que não emprega dados estatísticos.

Assim, na obra da UFSC / CEPEDA (2011) destaca-se que a erosão linear é um fenômeno associado também ao regime pluviométrico e a fatores geomorfológicos combinados com os relativos ao solo e à geologia, corresponde ao terceiro evento mais recorrente no Estado de Goiás e representa 13% dos registros junto à Defesa Civil, com 17 episódios ao longo de 20 anos, conforme as figuras 4 e 5.

A figura 4 apresenta os anos de 2004 com 6 ocorrências e 2007 com 4 ocorrências do fenômeno erosivo linear, pois, trata-se de um período de intensa pluviosidade nos meses de janeiro, fevereiro e março no Estado de Goiás, conforme a figura 6.

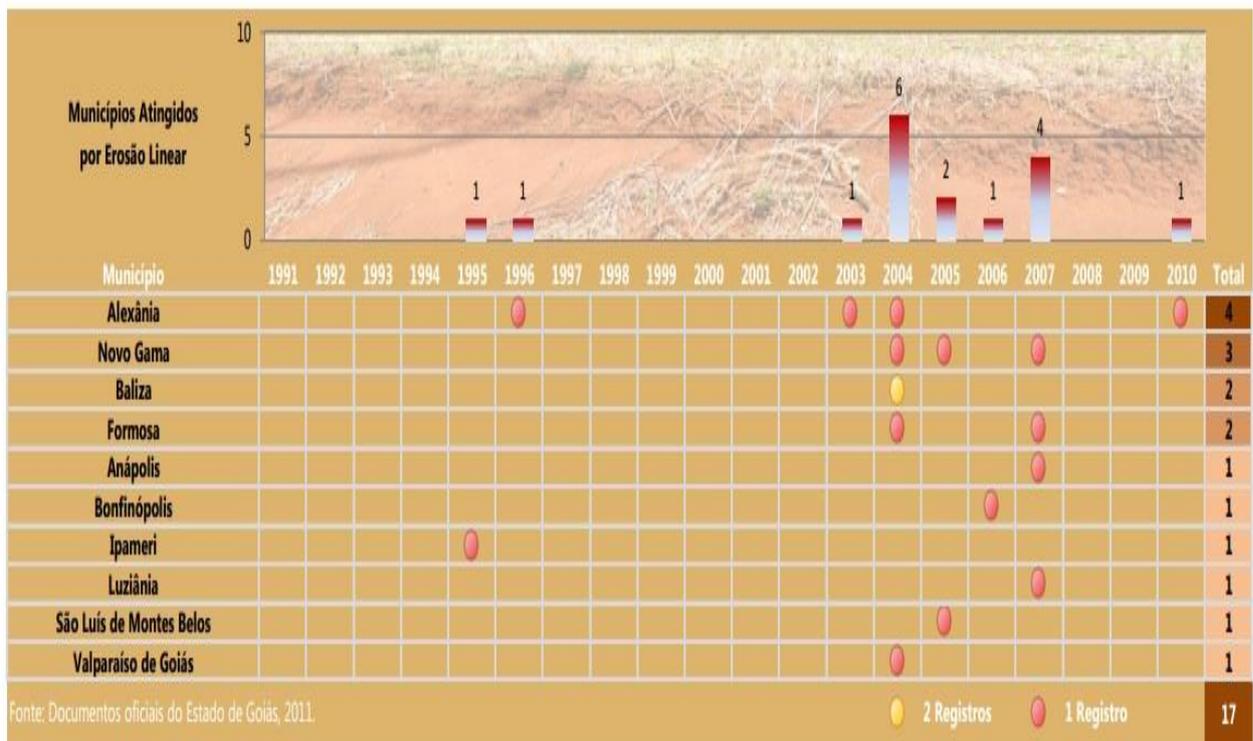


Figura 4: Municípios goianos atingidos por erosão linear (1991 – 2010)

Fonte: CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISA SOBRE DESASTRES / UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2011

Na figura 5, percebe-se uma frequência nos meses de fevereiro e março, respectivamente com 6 e 3 ocorrências do processo erosivo linear, pois, trata-se do período de verão chuvoso no território goiano, de acordo com a figura 6.

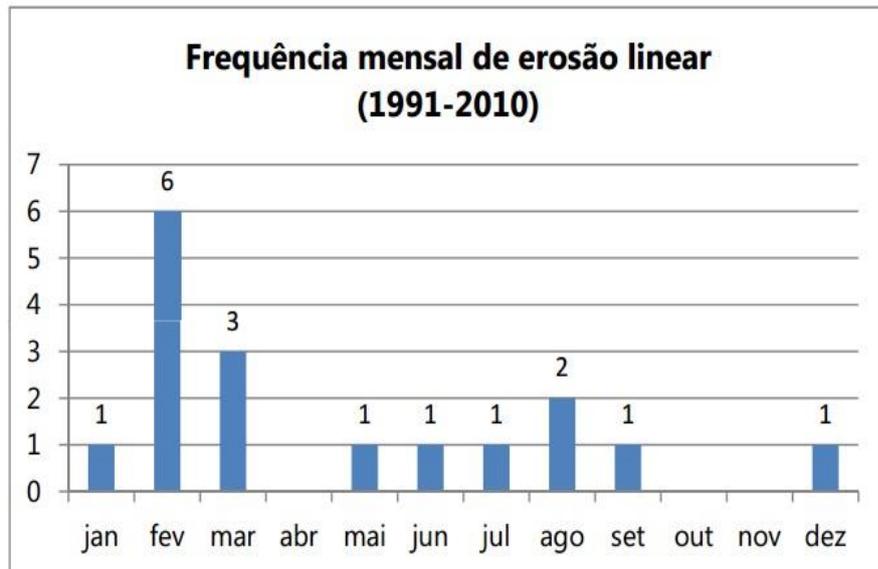


Figura 5: Frequência mensal de erosão linear no Estado de Goiás (1991 – 2010)

Fonte: CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISA SOBRE DESASTRES / UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2011

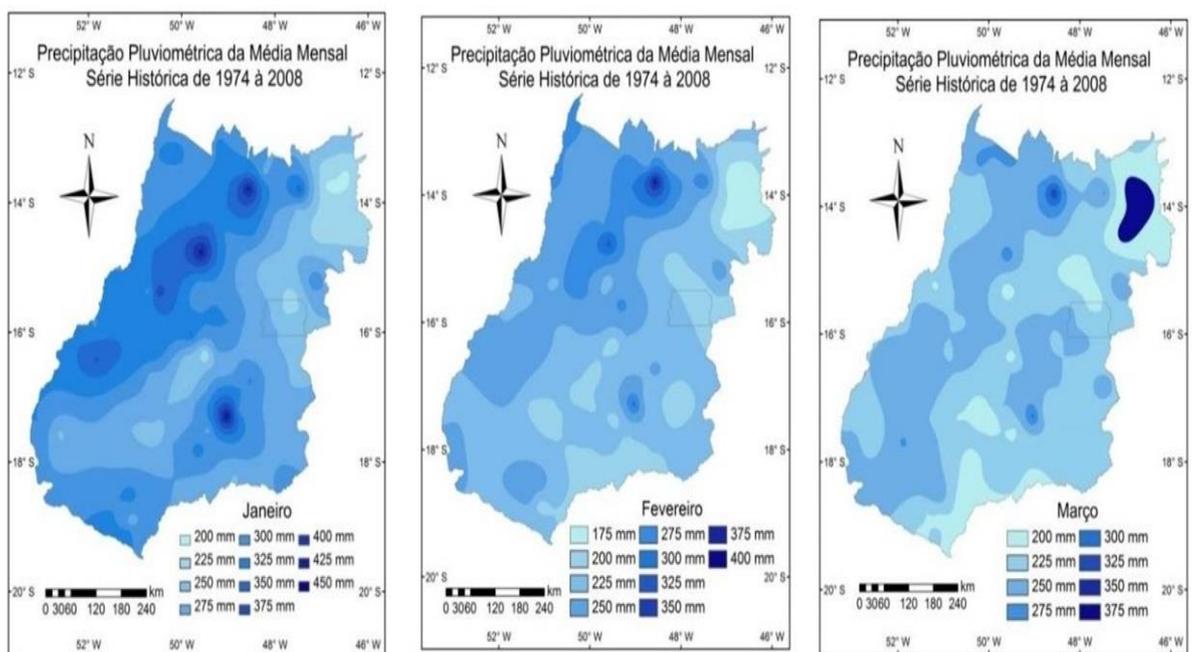


Figura 6: Média mensal da precipitação pluviométrica dos meses de janeiro, fevereiro e março no Estado de Goiás (1974 a 2008)

Fonte: COSTA, H. C. et al. (2012)

Existem vários estudos que evidenciam os processos erosivos lineares, pode-se citar:

3.1. Erosão Hídrica

O fenômeno da erosão hídrica é um problema global que impacta tanto o solo como a água e acaba comprometendo a capacidade produtiva dos solos e a qualidade das águas

superficiais (LEPSCH, 2002; ELLISON, 1947; CHRISTOFOLETTI, 1968; AB’SÁBER, 1968).

Ellison (1947) e Schultz (1987) constatam que a erosão hídrica é um fenômeno causado pela ação da água da chuva sobre o solo que ocorre em três fases: desagregação, transporte e deposição, as quais se desenvolvem concomitantemente e, por isso, muitas vezes não são bem distintas uma das outras.

No quadro 1, a erosão hídrica é abordada da seguinte maneira:

Quadro 1: DEFINIÇÕES DE EROSÃO HÍDRICA

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“A erosão hídrica consiste basicamente numa série de transferências de energia e matéria geradas por um desequilíbrio do sistema água/solo/cobertura vegetal, as quais resultam numa perda progressiva do solo”	Mafra (1999, p. 301)	Geografia
“É a remoção e transporte dos horizontes superiores do solo pela água. Inicia-se como salpico de gotas de chuva diretamente sobre a superfície desprotegida (recém-revolvida, por exemplo) e continua com a formação de enxurradas que formam sulcos de diversas proporções”	Lepsch (2002, p. 153)	Agronomia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)

Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

As definições sobre a erosão hídrica, no quadro 1, apresentam uma distribuição de 50% para a Agronomia e 50% para o campo geográfico.

3.1.1. Efeito Splash

A água é o mais eficiente agente de erosão, e a sua ação se inicia através do impacto da gota de chuva sobre a superfície do solo, principalmente o desnudo e ressequido, provocando deslocamentos das partículas através do processo de saltitação, conforme a designação dada pelo pesquisador Christofolletti (1968).

Cabe ressaltar que Casseti (1987 / 1988) ao estudar os desbarrancados de Palmelo (GO), já dizia que a importância da intensidade pluviométrica deve estar vinculada sobretudo ao impacto determinado pela velocidade terminal do pingo da chuva (efeito “splash”), desagregando mecanicamente os agregados do solo e concomitantemente há uma redução da infiltração, perfazendo um aumento do escoamento.

Na sequência, a ação das gotas de chuva são estudadas pelos pesquisadores da seguinte forma (quadro 2):

Quadro 2: DEFINIÇÕES DE EFEITO SPLASH

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“Bombardeio feito pelas gotas de água das chuvas”	Guerra (1989, p. 159)	Geografia
“As gotas de chuva, caindo sobre o solo desnudo, poderão compactá-lo e desagregá-lo aos poucos”	Nolla (1982, p. 58)	Agronomia
“É o tipo de erosão ocasionada pelas gotas das águas das chuvas, que, tocando o solo, além de desintegrarem parcialmente os agregados naturais, libertam as partículas finas, projetando-as à distância de até um metro”	Amaral (1981, p. 29)	Agronomia
“A água da chuva exerce sua ação erosiva sobre o solo mediante o impacto da gota de chuva, a qual cai com velocidade e energia variável segundo o seu diâmetro, e mediante a ação de escoamento”	Bertoni e Lombardi Neto (1993, p. 70)	Agronomia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)

Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

No quadro 2, nas definições à respeito do efeito splash, percebe-se nitidamente que a área agrônômica lidera com 75% e restando 25% à Geografia.

3.2. Erosão Geológica ou Natural

Por erosão geológica, entende-se que é um processo lento, responsável pela modelagem do relevo da superfície terrestre, ou seja, não é influenciado pelas ações humanas o homem e, também nota-se que as taxas de formação superam as taxas de remoção do solo (NOLLA, 1982; GUERRA, 1989; GASS et al., 1984; CASSETI, 1994; MOTA, 2003; BAHIA et al., 1997; RISER, 1995).

O processo erosivo de caráter geológico, também se manifesta como uma ocorrência normal dos processos de modificação da superfície terrestre, pois, é reconhecível somente com o decorrer de longos períodos de atividades. A erosão geológica é um procedimento considerado benéfico, pois, modela diversas paisagens geográficas (POPP, 1988; LEINZ et al., 1989; CASSETI, 1994; GASS et al., 1984; POTSCH, 1965; FLEURY, 1995; CHIOSSI, 1975; RISER, 1995).

No quadro 3, a erosão geológica é estudada pelos seguintes pesquisadores:

Quadro 3: DEFINIÇÕES DE EROÇÃO GEOLÓGICA

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“A erosão geológica ou natural, que se manifesta como uma ocorrência normal dos processos de modificação da crosta terrestre, é reconhecível somente com o decorrer de longos períodos de atividade”	Bertoni e Lombardi Neto (1993, p. 78)	Agronomia

“Processa-se de modo inexorável sob a ação dos agentes naturais”	Braga et al. (2005, p. 137)	Engenharia Ambiental
“É realizada normalmente pelos diversos agentes erosivos sem que haja a intervenção do homem, acelerando o trabalho de destruição e construção feito por estes agentes”	Guerra (1989, p. 156)	Geografia
“A superfície da Terra não é estática, e encontra-se em estado de contínuas modificações desde a aurora dos tempos. Os rios, os ventos, as geleiras e as enxurradas das chuvas, deslocam, transportam e depositam continuamente as partículas do solo. Este fenômeno é denominado erosão geológica ou erosão natural”	Lepsch (2002, p. 149)	Agronomia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)

Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

O quadro 3, apresenta 50% para a área agrônômica, 25% para a Engenharia Ambiental e 25% à Geografia sobre as definições de erosão geológica.

3.3. Erosão Acelerada ou Antrópica

Nota-se nos estudos de Fendrich et al. (1997), Bahia et al. (1997) e Silva et al. (2007) que a erosão acelerada é definida como aumento da taxa de erosão geológica, pois, ocorre a quebra do equilíbrio do meio ambiente pelas atividades antrópicas, principalmente as relacionadas às alterações da cobertura vegetal, tais como: uso inadequado das pastagens, extração madeireira inconsequente, práticas inadequadas de cultivo e outros. A erosão, nesses casos, torna-se acelerada, e a produção sedimentar aumenta demasiadamente.

As definições de erosão acelerada estão dispostas a seguir (quadro 4):

Quadro 4: DEFINIÇÕES DE EROÇÃO ACELERADA

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“Existem inúmeros exemplos de regiões outrora ricas e produtivas onde a intensificação da agricultura, provocada pelo aumento descontrolado da população, ocasionou a erosão acelerada do solo, reduzindo sua capacidade de produção a níveis ínfimos”	Lepsch (2002, p. 149)	Agronomia
“O desenvolvimento de processos que transformam a paisagem natural, após a realização de um trabalho feito pelo homem”	Guerra (1989, p. 155)	Geografia
“Ocorre como uma consequência da ação do homem sobre o solo; as partículas do solo são carregadas pela água à proporção da pluviosidade e da declividade do terreno e à proporção do tempo de replantio ou rebrota, assim, como a rarefação do cultivo de substituição implantado”	Braga et al. (2005, p. 137)	Engenharia Ambiental
“Quando se dá o rompimento deste equilíbrio devido à interferência do homem e não é permitida ao solo a	Camapum et al. (2006, p. 42)	Geotecnia

recuperação natural, dá-se a origem à erosão acelerada ou erosão antrópica”		
---	--	--

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)
Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

No quadro 4, nota-se um equilíbrio na abordagem das definições sobre a erosão acelerada, ou seja, são 25% distribuídos para cada um dos ramos científicos.

3.3.1. Erosão linear

Salomão (1999, p. 243) alerta que “no estudo da erosão linear (sulco, ravina e boçoroca), além do entendimento dos fatores naturais, é fundamental conhecer o comportamento das águas de chuva e do lençol freático”.

Para Oliveira (1998, p. 27), “a erosão linear ou erosão concentrada consiste no arraste de partículas do solo, ocasionando sulcos orientados perpendicularmente às curvas de nível”.

Trata-se das formas de erosão causadas por escoamento superficial concentrado (rill erosion), que desprende as partículas do solo e transporta as partículas soltas conforme as características hidráulicas desse tipo de escoamento (ELLISON, 1947; FENDRICH et al., 1997; SILVA et al., 2007; CASSETI, 1983; FLEURY, 1983; IPT, 1991; SALOMÃO; IWASA, 1995).

Este processo se desdobra em erosão em sulcos, calhas, ravinas e voçorocas, como veremos a seguir:

a) Sulcos

Nas pesquisas de Bigarella e Mazuchowski (1985) e Schultz (1987) são asseverados que a erosão em sulcos sucede a laminar, podendo igualmente originar-se de precipitações fortíssimas.

Para a FAO (1967), Nolla (1982), Galeti (1979) e Lepsch (1977) não existem nenhum limite definido que assinala o final da erosão laminar e o começo da erosão em sulcos. Estes ocorrem mais associados a trilhas de gado e em locais de solo exposto devido à movimentação de terra.

Estão dispostas a seguir as definições de sulcos (quadro 5):

Quadro 5: DEFINIÇÕES DE SULCOS

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“Com o tempo, vão se formando regos ou sulcos, tendo-se a erosão em sulcos”	Mota (2003, p. 125)	Engenharia Ambiental
“A intensidade deste tipo de erosão pode tomar rumos	Nolla (1982, p. 69)	Agronomia

drásticos, ou seja, originar a erosão em sulcos, que vai de 2 cm, até 20 a 30 cm de profundidade, originando traços nas lavouras, verdadeiras dilacerações do solo, vistos à distância”		
“Dá-se quando as águas concentram-se em determinados pontos formando espécies de calhas, ou drenos ou escoadouros, que vão se aprofundando e alargando”	Galeti (1979, p. 49)	Agronomia
“Formam-se regos muitos pequenos que, à medida que crescem, vão se tornando mais e mais profundos e mais longos a cada chuva que passa, pois, cada uma delas vai retirando mais terra”	Ferreira (1984, p. 60)	Agronomia
“Sulcos são fissuras ou pequenos canais na superfície do solo, formadas a partir das águas de escoamento superficial”	Suertegaray (2008, p. 249)	Geografia
“Corte pouco profundo no solo que surge com a concentração da água”	Carvalho e Diniz (2005, p. 7)	Geotecnia
“A erosão em sulcos resulta de irregularidades na superfície do solo devido à concentração da enxurrada em determinados locais”	Lepsch (2002, p. 155)	Agronomia
“Resulta de pequenas irregularidades na declividade do terreno que faz que a enxurrada, concentrando-se em alguns pontos do terreno, atinja volume e velocidade suficientes para formar riscos mais ou menos profundos”	Bertoni e Lombardi Neto (1993, p. 77)	Agronomia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)
Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

No quadro 5, verifica-se 62,5% são definições agrônômicas, 12,5% são geográficas, 12,5% são de cunho da engenharia ambiental e 12,5% pertencem aos estudos geotécnicos.

b) Calhas

Trata-se de uma classificação pouco estudada pelos especialistas em erosão linear, porém, encontramos os pesquisadores Almeida Filho e Ridente Júnior (2001) e Oliveira (1994) que destacam que esse tipo de erosão apresenta-se em forma de canaleta e/ou valeta, originada pelo escoamento concentrado das águas superficiais, com pouca profundidade, bordas suaves, largura inferior a cinco metros e tem em seu interior uma vegetação rasteira e pouco densa.

c) Ravinas

Para Conciani (2008), DAEE (1989), Almeida Filho e Ridente Júnior (2001), Lepsch (1977), Caseti (1983), Fournier (1960) e Fleury (1983) as ravinas acontecem quando há um aumento das incisões no solo e que são geradas por fortes concentrações pluviais.

No quadro 7, as ravinas são definidas da seguinte forma:

Quadro 7: DEFINIÇÕES DE RAVINAS



DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“Sulcos produzidos nos terrenos, devido ao trabalho erosivo das águas de escoamento”	Guerra (1989, p. 349)	Geografia
“As ravinas constituem um tipo de feição de escoamento concentrado, e se formam quando o fluxo d’água aumenta na encosta por ocasião de grandes episódios chuvosos, tornando-se turbulento”	Suertegaray (2008, p. 244)	Geografia
“É o aprofundamento do sulco, podendo atingir vários metros”	Carvalho e Diniz (2005, p. 7)	Geotecnia
“Ravinas seriam incisões de até 50 cm de largura e profundidade”	Oliveira (1999, p. 59)	Geografia
“A ravina é um sulco profundo no solo provocado pela ação erosiva da água do escoamento superficial concentrado, e que não pode ser combatido pelos métodos mais simples de conservação de solo”	Almeida Filho e Ridente Junior (2001, p. 8)	Geologia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)

Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

No caso do quadro 7, os estudos sobre ravinas são 60% para a área geográfica, 20% para o geológico e 20% para a abordagem geotécnica.

d) Voçorocas ou boçorocas

Para Pichler (1953), Conciani (2008), Schultz (1987), Fleury (1983), Prandini (1974), Almeida Filho e Ridente Júnior (2001) e Guerra (1999) as voçorocas podem ter origens variadas, mas a literatura especializada mostra que corriqueiramente são oriundas da expansão de ravinas e pela ação do escoamento subsuperficial, sucedidas pelo desmatamento e de projetos de sistemas de drenagem de águas pluviais, sem as devidas dissipações de energia das enxurradas.

Os pesquisadores abordam as voçorocas, de acordo com o quadro 8, dessa forma:

Quadro 8: DEFINIÇÕES DE VOÇOROCAS

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“É a forma espetacular da erosão, ocasionada por grandes concentrações de enxurrada que passam, ano após ano, no mesmo sulco, que se vai ampliando, pelo deslocamento de grandes massas de solo, e formando grandes cavidades em extensão e em profundidade”	Bertoni e Lombardi Neto (1993, p. 77)	Agronomia
“Formação de grandes valas ou grotas, alcançando-se a etapa mais grave, chamada de voçorocas”	Mota (2003, p. 125)	Engenharia Ambiental
“Se desde seu início a enxurrada não for controlada, os sulcos irão se aprofundar. O escoamento da água superficial, bem como da subterrânea que desgasta o subsolo, pode então vir a transformá-los em voçorocas (ou boçorocas), que são as	Lepsch (2002, p. 155)	Agronomia

formas mais espetaculares da erosão, apresentando-se como “rasgos” disseminados nas encostas”		
“Escavação ou rasgão do solo ou de rocha decomposta, ocasionado pela erosão do lençol de escoamento superficial”	Guerra (1989, p. 437)	Geografia
“Grande fenda que aparece na superfície do solo causada pela erosão do manto superficial, destruindo áreas de terras agricultáveis ou de uso urbano”	Giovannetti e Lacerda (1996, p. 218)	Geografia
“As voçorocas podem ser originadas pelo aprofundamento e alargamento de ravinas, ou por erosão causada pelo escoamento subsuperficial, o qual dá origem a dutos (pipes)”	Suertegaray (2008, p. 245)	Geografia
“É a última fase da erosão linear com participação ativa da água subterrânea”	Carvalho e Diniz (2005, p. 7)	Geotecnia
“As voçorocas são sulcos de grande profundidade e largura, a tal ponto que impedem o cultivo do solo”	Ferreira (1984, p. 61)	Agronomia
“As voçorocas se formam quando um pequeno grupo de fatores se conjugam, em áreas submetidas a mudanças ambientais, quais sejam: aumento local de declividade, concentração de fluxos de água e remoção de cobertura vegetal”	Oliveira (1999, p. 80)	Geografia
“Escavação ou rasgão natural nos solos, podendo atingir até o horizonte C do regolito, às vezes com profundidade acentuadas, pela ação de água de enxurradas, de forma turbulenta e direcionada no terreno, com sedimentos em suspensão, advindas logo após chuvas torrenciais ou copiosas”	Fleury (1983, p. 202)	Geografia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)

Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

No quadro 8, percebe-se uma maior concentração dos estudos sobre voçorocas, onde a Geografia lidera com 50%, 30% para a área agrônômica, 10% para o campo geotécnico e 10% para os estudos de engenharia ambiental.

O piping é uma feição erosiva presente no ambiente de voçorocas, como veremos a seguir:

a) Piping

O piping consiste em uma erosão interna que ocasiona a remoção de partículas do interior do solo, formando canais vazios que provocam rompimento e escorregamentos laterais do terreno, alargando as voçorocas (SALOMÃO; IWASA, 1995; PICHLER, 1953; CONCIANI, 2008; SCHULTZ, 1987; FLEURY, 1983; PRANDINI, 1974; ALMEIDA FILHO; RIDENTE JÚNIOR, 2001; GUERRA, 1999).

Carvalho e Diniz (2005), Suertegaray (2008), Galeti (1979), Setzer (1949) e Guerra (1999) relatam que esta ação pode ser determinante quando, por meio de piping, uma surgência d'água dá origem a um túnel, o qual ocasiona uma subsidência por movimento de massa que capeia a cavidade.

No quadro 9, o piping é abordado da seguinte forma:

Quadro 9: DEFINIÇÕES DE PIPING

DEFINIÇÕES	PESQUISADORES	ÁREAS
“É a erosão interna que evolui, regressivamente, na forma de tubo de drenagem”	Carvalho e Diniz (2005, p. 7)	Geotecnia
“Dutos são canais abertos em subsuperfície, com diâmetros que variam de poucos centímetros a vários metros. O fluxo d'água por esses dutos transporta grandes quantidades de material em subsuperfície. À medida que esse material vai sendo removido, o canal aumenta, podendo resultar no colapso do solo situado acima. Esses constituem forma/processo significativo na evolução de uma voçoroca”	Suertegaray (2008, p. 243)	Geografia
“Verifica-se quando as águas que se infiltram perfil a dentro encontram uma camada impermeável que não podem transpor; nesse caso elas correm lateralmente sobre essa camada aflorando nas encostas, onde provocam solapamentos, desbarrancamentos com abertura sulcos ou valas”	Galeti (1979, p. 49)	Agronomia
“O fenômeno piping provoca a remoção de partículas do interior do solo formando canais que evoluem em sentido contrário ao do fluxo de água, podendo dar origem a colapsos no terreno, com desabamentos que alargam a boçoroca ou criam novos ramos”	Salomão (1999, p. 230)	Geografia
“A erosão subterrânea ou piping corresponde, portanto ao processo de formação de tubos, ou seja, formação de canais a partir da face de uma encosta ou talude por meio do carreamento de partículas”	Carvalho et al. (2006, p. 480)	Geotecnia

Fonte: Acervo bibliográfico das bibliotecas da UEG (2012)

Organização: CARNEIRO, V. A. (2014)

Nota-se no quadro 9, que os estudos sobre o piping são liderados pela Geografia e pela Geotecnia com 40% para cada área e 20% para a área de Agronomia.

Em análise geral aos quadros apresentados, corroboramos com Guerra e Mendonça (2004, p. 233), pois, “os processos erosivos acelerados causam prejuízos ao meio ambiente e à sociedade, tanto no local (*onsite*) onde os processos ocorrem com em áreas próximas ou afastadas (*offsite*)”. Assevera-se também que “os impactos ambientais resultantes da ação

antrópica sobre os solos, acontecem de uma maneira bastante complexa, podendo ser de ordem benéfica ou adversa” nos ambientes rural e urbano, conforme o quadro 10.

Quadro 10 – ALGUNS EFEITOS ANTRÓPICOS SOBRE OS SOLOS

Fator do solo	Mudança “benéfica”	Mudança “adversa”
Química do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Fertilizantes minerais (maior fertilidade) • Adição de elementos microquímicos • Dessalinização (irrigação) • Maior oxidação (aeração) 	<ul style="list-style-type: none"> • Desequilíbrio químico • Pesticidas e herbicidas tóxicos • Salinização • Retirada excessiva de nutrientes
Física do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Introduzir a estrutura granular (cal e grama) • Manter a textura (adubo orgânico ou condicionador) • Arar a fundo, alterar umidade do solo (irrigação ou drenagem) 	<ul style="list-style-type: none"> • Compactação/água empoçada (estrutura pobre) • Estrutura adversa por mudanças químicas (saís) • Elimina a vegetação perene
Organismos do solo	<ul style="list-style-type: none"> • Adubo orgânico • Aumento do pH • Drenagem/umedecimento • Aeração 	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina a vegetação e lavoura (menos minhoca e microorganismos) • Elementos químicos tóxicos patógenos
Tempo (ritmo da mudança)	<ul style="list-style-type: none"> • Regeneração do solo (arar a fundo e recuperar a terra) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosão acelerada • Uso excessivo de nutrientes • Urbanização

Fonte: DREW (2002), modificado por Guerra e Mendonça (2004)

No quadro 10, “os efeitos decorrentes da erosão dos solos em áreas rurais tendem a ter uma grande amplitude, tanto *onsite* como *offsite*, devido, em parte, às grandes extensões de terras desmatadas” para as atividades de cunho rural (GUERRA; MENDONÇA, 2004, p. 235). No ambiente urbano, “a alta frequência de ocorrências dos processos erosivos resulta de precárias condições de infraestrutura, por projetos mal concebidos de drenagem, ou mesmo, pela escolha de áreas naturalmente adversas” (ALMEIDA FILHO; RIDENTE JÚNIOR, 2001, p. 23).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A degradação ambiental implica em diversos problemas à sociedade e ao meio físico, neste contexto, os processos erosivos lineares podem desencadear sérios transtornos à população rural e urbana alterando a qualidade de vida e, por vezes, implicando em ameaças as mesmas.

O solo é um dos recursos naturais mais instáveis quando degradado, ou seja, quando sua camada protetora (vegetação) é retirada. Os processos erosivos lineares ocorrem de forma moderada em um solo coberto, sendo esta erosão denominada de geológica. Uma vez modificado, para urbanização, para cultivo ou desprovido de sua vegetação originária tem início a erosão antrópica.

Este panorama de degradação do solo no Cerrado e em outros biomas permanecerá crítico enquanto o avanço agropecuário e o processo de urbanização não planejarem eficientemente o uso e a ocupação das terras e adotarem práticas preservacionistas, conservacionistas, critérios técnicos adequados e respeitarem a legislação ambiental vigente.

O seminário realizado pela disciplina IMPACTOS AMBIENTAIS EM ÁREAS DE CERRADO DECORRENTES DAS TRANSFORMAÇÕES IMPOSTAS AO USO DA TERRA foi salutar e importante, pois, evidenciou uma diversidade de definições sobre a erosão linear e, nesse sentido, entendemos que este estudo contribuiu e cumpriu o seu propósito, ou seja, propiciar uma visão ampla aos alunos à respeito da temática da erosão em terra no Cerrado e seus desdobramentos noutros biomas brasileiros.

O levantamento feito pelos alunos do Curso de Geografia sobre a erosão linear no acervo bibliográfico das bibliotecas da Universidade Estadual de Goiás em Anápolis (GO) permitiu um conhecimento melhor do espaço da biblioteca como ambiente de pesquisa.

A metodologia do estado da arte empregada na ocasião, apesar de um período curto de desenvolvimento, pode-se notar uma grande quantidade e uma riqueza do material levantado sobre as definições de erosão linear.

Conforme a averiguação realizada nos quadros apresentados no presente texto, pode-se concluir que a Geografia e a Agronomia tem direcionado boa parte de seus estudos para a degradação dos solos, ou seja, processos erosivos lineares afim de compreensão apurada do referido fenômeno erosivo para fins urbanos e rurais.

6. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. As boçorocas de Franca. **Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca**, Franca (SP), v. 1, n. 2, p. 05-27, 1968.

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo (SP): Ateliê, 2003.

ALMEIDA FILHO, G. S.; RIDENTE JÚNIOR, J. L. **Diagnóstico, prognóstico e controle de erosão: noções básicas para controle e prevenção de erosão em área urbana e rural**. São Paulo (SP): IPT, 2001.



AMARAL, N. D. **Noções de conservação do solo**. São Paulo (SP): Nobel, 1981.

ARANTES, A. R. V.; SOARES, C. A. A. A. **Autoavaliação da Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas – UnUCET**. Anápolis (GO): UEG-UnUCET, 2013.

BAHIA, V. G.; RIBEIRO, M. A. V. **Conservação do solo e preservação ambiental**. Lavras (MG): UFLA-FAEPE, 1997.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo (SP): Ícone, 1993.

BIGARELLA, J. J.; MAZUCHOWSKI, J. Z. Visão integrada da problemática da erosão. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 3, 1985, Maringá (PR). **Anais...** Maringá (PR): ABGE, 1985. 332 p.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo (SP): Pearson Prentice Hall, 2005.

CARNEIRO, V. A. **Impactos ambientais em áreas de cerrado decorrentes das transformações impostas ao uso da terra**. Anápolis (GO): UEG/UnUCSEH, 2012 (plano de disciplina).

CARVALHO, J. C.; SALES, M. M.; SOUZA, N. M.; MELO, M. T. S. **Processos erosivos no centro-oeste brasileiro**. Brasília (DF): FINATEC, 2006.

CARVALHO, J. C.; DINIZ, N. C. **Cartilha erosão**. Brasília (DF): FINATEC-UnB, 2005.

CASSETI, V. Algumas considerações a respeito dos fenômenos pluvioerosivos de Goiânia (GO). **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia (GO), v. 3, n. 1-2, p. 161-180, jan./dez. 1983.

CASSETI, V. **Elementos de geomorfologia**. Goiânia (GO): EdUFG, 1994.

CASSETI, V. Geomorfologia do Município de Goiânia – GO. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia (GO), v. 12, n. 1, p. 65-85, jan./dez. 1992.

CASSETI, V. Os “desbarrancados” de Palmelo – GO. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia (GO), v. 7-8, n. 1-2, p. 53-70, jan./dez. 1987-1988.

CASSETI, V. **Síntese analítica das bases físicas do Estado de Goiás**. Goiânia (GO): INDUR, 1979.

CHIOSSI, N. J. **Geologia aplicada à engenharia**. São Paulo (SP): USP - Escola Politécnica, 1975.

CHRISTOFOLETTI, A. O fenômeno morfogenético no Município de Campinas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas (SP), v. 8, n. 16, p. 03 – 97, 1968.

CONCIANI, W. **Processos erosivos: conceitos e ações de controle**. Cuiabá (MT): EdCEFET, 2008.



COSTA, H. C.; MARCUZZO, F. F. N.; FERREIRA, O. M.; ANDRADE, L. R. Espacialização e sazonalidade da precipitação pluviométrica do Estado de Goiás e Distrito Federal. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife (PE), n. 1, p. 87-100, 2012.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Controle de erosão:** bases conceituais e técnicas; diretrizes para planejamento urbano e regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas. São Paulo (SP): DAEE, 1989.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 2002.

ELLISON, W. D. Soil erosion studies. **Agricultural Engineering**, Saint Joseph (EUA), n. 28, p. 145-147, 1947.

FENDRICH, R.; OBLADEN, N. L.; AISSE, M. M.; GARCIAS, C. M. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Curitiba (PR): Champagnat, 1997.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Revista Educação & Sociedade (CEDES)**, Campinas (SP), n. 79, p. 257 - 272, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>>. Acesso em: 19 de agosto de 2012.

FERREIRA, P. H. M. **Princípios de manejo e de conservação do solo**. São Paulo(SP): Nobel, 1984.

FINATTO, M. J. B. O papel da definição de termos técnicos-científicos. **Revista da ABRALIN (Associação Brasileira de Linguística)**, Belém (PA), v. 1, n. 1, p. 73-97, jul. 2002. Disponível em: <http://www.abralin.org/revista/RV1N1/artigo3/RV1N1_art3.pdf>. Acesso em: 27 de agosto de 2012.

FLEURY, J. M. **Curso de geologia básica**. Goiânia (GO): EdUFG, 1995.

FLEURY, J. M. Voçorocas: origem e métodos de contenção. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia (GO), v. 3, n. 1-2, p. 201-214, jan./dez. 1983.

FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **La erosion del suelo por el agua:** algunas medidas para combatirla en las tierras de cultivo. Roma (Itália): FAO, 1967.

FOURNIER, F. **Climat at erosion**. Paris (França): Press Universitaires de France, 1960.

GALETI, P. A. **Conservação do solo, reflorestamento, clima**. Campinas (SP): Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979.

GASS, I. G.; SMITH, P. J.; WILSON, R. C. L. **Vamos compreender a Terra**. Coimbra (Portugal): Almedina, 1984.

GIOVANNETTI, G.; LACERDA, M. **Dicionário de geografia:** termos, expressões e conceitos. São Paulo (SP): Melhoramentos, 1996.

GOOGLE MAPS. **Anápolis – GO.** Disponível em: <<https://maps.google.com.br/maps/ms?gl=BR&ie=UTF8&oe=UTF8&msa=0&msid=107283160911873845578.00046c1303a6e079e8390&dg=feature>>. Acesso em: 13/02/2014.

GUERRA, A. J. T.; MENDONÇA, J. K. S. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 2004. p. 225-256.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro (RJ): IBGE, 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Normas de apresentação tabular.** Rio de Janeiro (RJ): IBGE, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Anápolis (GO).** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=520110>>. Acesso em: 30/09/2012.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS – IPT. **Manual de ocupação de encostas.** São Paulo (SP): IPT, 1991.

LAL, R. Erodibility and erosivity. In: LAL, R. **Soil erosion research methods.** Washington (EUA): Soil and Water Conservation Society, 1988. p. 141-160.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia geral.** São Paulo (SP): Nacional, 1989.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos.** São Paulo (SP): Oficina de textos, 2002.

LEPSCH, I. F. **Solos – formação e conservação.** São Paulo (SP): Melhoramentos, 1977.

MAFRA, N. M. C. Erosão e planificação de uso do solo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 1999. p. 301-322.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo (SP): Atlas, 2003.

MARCUZZO, F. F. N.; CARDOSO, M. R. D.; FARIA, T. G. Chuvas no Cerrado da Região Centro-Oeste do Brasil: análise histórica e tendência futura. **Revista Ateliê Geográfico,** Goiânia (GO), v. 6, n. 2, p.112-130, ago. 2012.

MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental.** Rio de Janeiro (RJ): ABES, 2003.

NASCIMENTO, M. A. L. S. Geomorfologia do Estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia,** Goiânia (GO), v. 12, n. 1, p. 01-22, jan./dez. 1992.

NASCIMENTO, M. A. L. S.; CASSETI, V. **Geografia física do cerrado e impactos decorrentes do processo de ocupação.** Goiânia (GO): UFG-IESA/Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia, 1999.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro (RJ): IBGE, 1989.

NOLLA, D. **Erosão do solo: o grande desafio**. Porto Alegre (RS): Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 1982.

OLIVEIRA, M. A. T. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 1999. p. 57-99.

OLIVEIRA, L. M. **Guia de prevenção de acidentes geológicos urbanos**. Curitiba (PR): Mineropar, 1998.

OLIVEIRA, A. M. S; QUEIROZ NETO, J. P. Depósitos tecnogênicos induzidos pela erosão acelerada no planalto ocidental paulista. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo (SP), n. 73, p. 91-121, 1994.

PICHLER, E. Boçorocas. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, São Paulo (SP), v. 1, n. 1, p. 09-16, nov. 2011.

POPP, J. H. **Geologia geral**. Rio de Janeiro (RJ): LTC, 1988.

POTSCH, C. **Mineralogia e geologia**. Rio de Janeiro (RJ): Colégio Pedro II / Livraria São José, 1965.

PRANDINI, F. L. Study of an urban boçorocas: possibilities of control. In: International Congress of the IAEG, 2, 1974, São Paulo (SP). **Anais...** São Paulo (SP): ABGE, v.1, tema 3, 1974 (Publicação IPT, 1035).

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo (SP): Nobel, 1990.

RISER, J. **Erosão e paisagens naturais**. Lisboa (Portugal): Instituto Piaget / BBCC, 1995.

ROMANOWSKY, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba (PR), v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/DIALOGO?dd1=237&dd99=view>>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

SALOMÃO, F. X. T.; IWASA, O. Y. Erosão e a ocupação rural e urbana. In: BITAR, O. Y. **Curso de geologia aplicada ao meio ambiente**. São Paulo (SP): ABGE/IPT, 1995. p. 31-57.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos procesos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro (RJ): Bertrand Brasil, 1999. p. 230-300.

SCHULTZ, L. A. **Métodos de conservação do solo**. Porto Alegre (RS): Sagra, 1987.

SETZER, J. **Os solos do Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro (RJ): IBGE-CNG, 1949.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e hidrossedimentologia em bacias hidrográficas**. São Carlos (SP): Rima, 2007.

SUERTEGARAY, D. M. A. (org.). **Terra: feições ilustradas**. Porto Alegre (RS): EdUFRGS, 2008.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG). **Acervo de imagens das unidades universitárias**. Anápolis (GO): UEG, 2012. Disponível em: <http://www.ueg.br/conteudo/1603_unidades>. Acesso em: 17/08/2012.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS (UEG). **Plano de desenvolvimento institucional (2010-2019)**. Anápolis (GO): UEG, 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC) – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). **Atlas brasileiro de desastres naturais (1991 a 2010): volume Goiás e Distrito Federal**. Florianópolis (SC): UFSC-CEPED, 2011.

WIKIPÉDIA. **Anápolis (GO)**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1polis>>. Acesso em: 18/08/2012.