

Vandervilson Alves Carneiro

Docente do Curso de Geografia da UEG - Universidade Estadual de Goiás,
Campus Pires do Rio
profvandervilson@gmail.com

Pedro Oliveira Paulo

Docente da UEG - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis (GO),
Doutorando em Geociências da UNESP Rio Claro (SP)
pedro.paulo@ueg.br

Eduardo Morais Lima Melo

Tecnólogo em Geoprocessamento, IFG - Instituto Federal Goiano
edugeopro@gmail.com

Paisagens degradadas do município de Palmelo (Goiás): o estudo das voçorocas via trabalho de campo

Resumo

A presente contribuição apresenta algumas considerações sobre a dinâmica dos processos de degradação da paisagem do tipo voçorocas no Município de Palmelo, Estado de Goiás, localizado na Microrregião de Pires do Rio. Através de trabalho de campo, as voçorocas localizadas em áreas rurais do município e que apresentam comprometimento do lençol freático foram devidamente mapeadas e catalogadas. Infelizmente, nota-se que as voçorocas continuam em franca expansão, pois não há nenhuma medida ou projeto que vise à contenção, à interrupção ou à redução destas voçorocas por parte do poder público local. Adicionalmente, o descarte clandestino de lixo, entulho e refugos de origens diversas continuam sendo lançados nestas estruturas, comprometendo a saúde da população rural e a qualidade do lençol freático associado. Dessa forma, o estudo de caso detalhado e pormenorizado das voçorocas, bem como sua catalogação e identificação, propõem sugestões básicas úteis para contenção e a interrupção do descarte clandestino de entulho e lixo, acidentes, quedas e mortes, bem como dirimir este importante fator de degradação da paisagem.

Palavras-chave: Trabalho de campo, Voçorocas, Degradação ambiental.

Abstract

THE DEGRADED LANDSCAPES OF THE PALMELO MUNICIPALITY IN GOIAS STATE:
THE STUDY OF THE GULLIES BY MEANS OF FIELDWORK

This work presents some considerations about the dynamics of degraded landscapes processes, like gullies, located in Palmelo, Goiás State, within Pires do Rio Microregion. Throughout a complete fieldwork, the gullies, in rural areas, that threat to underlying water table were mapped and cataloged. Unfortunately, one notices that gullies continually increase in size and number, mainly because there are no projects in order to restraint or reduce them promoted by local government. Besides, the illegal disposing of great amounts of waste still into the gullies, affects the quality of people's life as well as the water table associated to them. Nevertheless, a very detailed case study of gullies, their cataloguing and identification, may help in the proposition of procedures to prevent and avoid illegal dumping of rubbish and waste, reduce the risks of accidents and eliminates these important factors of landscape degradation.

Key-words: Fieldwork, Gullies, Environmental degradation.

1. Introdução e relevância do tema

Inicialmente, “podemos afirmar que a paisagem sempre foi uma porta de entrada para as análises geográficas” (SOUZA, 2009, p. 96). Portanto, conforme Bertrand (2004, p. 141) “a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados”.

Assim, “[...] os geógrafos são de fato os intercessores entre certo conhecimento naturalista e certas formas de análise social. Eles nunca eliminaram totalmente de sua problemática o elemento natural e menos ainda suas implicações socioeconômicas” (BERTRAND; BERTRAND, 2007, p. 63).

A classificação das voçorocas merece destaque neste contexto, pois é um artifício metodológico que as apresenta agrupadas segundo a área de ocorrência geográfica, sendo abordadas, assim, como voçorocas rurais e urbanas.

Bertrand e Bertrand (2007, p. 270) asseveram que “uma paisagem, mesmo a mais banal, nunca é unívoca” e também “ao compor uma paisagem, recompomos uma geografia”.

Baccaro (1999, p. 211) pontua que “ao abordar este tópico, deve-se ressaltar a complexidade do sistema Cerrado, o qual apresenta diversidades paisagísticas quanto à fisionomia, estrutura e funcionamento”.

De acordo com Iwasa e Prandini (1980, p. 8):

As boçorocas rurais se desenvolvem nas pastagens e culturas de má cobertura, sujeitas a manejo inadequado e, segundo se acredita, na maior parte das vezes, são o produto do ravinamento iniciado ao longo de valas de demarcação, trilhas ou linhas de plantio. O fenômeno se manifesta quando uma ravina intercepta o lençol freático, e se transforma em uma boçoroca típica, com a evolução de sua seção em V para a seção em U.

Neste mote, as paisagens degradadas devem ser concebidas pelo viés da degradação ambiental, ou seja, como sendo “processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade produtiva dos recursos naturais” (DECRETO FEDERAL 97.632/89).

Iwasa e Prandini (1980, p. 6) afirmam que “essas terras inicialmente férteis hoje apresentam um triste panorama, se comportando como áreas praticamente improdutivas, ou, portanto, de escassa atividade agropecuária”.

Sudo, Godoy e Freire (1991, p. 1) destacam que “a erosão do solo representa um dos aspectos mais importantes da degradação ambiental rural, comum a várias regiões do país, como consequência da longa pressão antrópica sobre os recursos naturais”.

As voçorocas exemplificadas aqui como paisagens degradadas vêm “afetando áreas urbanas, obras públicas ou terras agrícolas, as boçorocas se constituem em fenômenos erosivos que envolvem áreas consideráveis, mobilizando grandes volumes de solo” (IWASA; PRANDINI, 1980, p. 6).

Christofolletti (1994, p. 608) aborda que “no geossistema, a topografia, a vegetação, os solos e as águas preenchem tais requisitos, mas o clima não é componente materializável e visível na superfície terrestre, embora seja perceptível e contribua significativamente para se sentir e perceber as paisagens”.

Para o melhor entendimento conceitual das voçorocas, Bertoni e Lombardi Neto (1993, p. 77), destacam que “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” (figura 1).

Suertegaray (2008, p. 73) esclarece que “o escoamento concentrado ocorre quando as águas se concentram possuindo maior competência erosiva e fixando leito, deixando marcas na superfície topográfica formando ravinas e voçorocas”.

Figura 1
DESENHO ESQUEMÁTICO DE UMA VOÇOROCA RURAL



Fonte: SUERTEGARAY, 2008

A mesma pesquisadora relata que:

As voçorocas podem ser originadas pelo aprofundamento e alargamento de ravinas, ou erosão causada por escoamento subsuperficial, o qual dá origem a dutos (pipes). São relativamente permanentes nas encostas. Têm paredes laterais íngremes, em geral fundos chatos, ocorrendo fluxo de água no seu interior durante os períodos chuvosos. Ao aprofundarem seus canais, as voçorocas atingem o lençol freático. Constituem um processo de erosão acelerada e de instabilidade nas paisagens (SUERTEGARAY, 2008, p. 245).

Segundo Fleury (1983, p. 202), a voçoroca seria uma “escavação ou rasgão natural nos solos, podendo atingir até o horizonte C do regolito, às vezes com profundidades acentuadas, pela ação de água de enxurradas, de forma turbulenta e direcionada no terreno, com sedimentos suspensos, advindas logo após chuvas torrenciais ou copiosas”.

O mesmo pesquisador (1983, p. 203-204), informa que as voçorocas podem ser classificadas em vários tipos. São elas:

- a) Voçorocas mortas ou inativas são aquelas em que cessaram, ou foram reduzidas ao mínimo, as causas da sua origem ou desenvolvimento, quer naturalmente, quer por controle através de métodos de combate. Este tipo pode ser reativado se o que bloqueou a ação da água for liberado;
- b) Voçoroca viva ou ativa, em que se acha em franca progressão, com afundamento e alargamento da valeta, ou com um desses processos em progressão, isoladamente;
- c) Voçorocas isoladas, quando se tem várias voçorocas separadas por largas faixas de terreno;
- d) Voçorocas múltiplas, quando se tem voçorocas muito próximas entre si, de forma radial ou paralela;
- e) Voçoroca seca, quando a erosão não atinge o lençol freático, portanto não tem água permanente no fundo da valeta;
- f) Voçoroca úmida, quando a erosão atinge o lençol freático mantendo um fluxo d'água permanente no fundo da valeta, ou um excesso de umidade permanente.

No caso das voçorocas de Palmelo (GO), o trabalho de campo tem sido desenvolvido não só para estabelecer o contato com o real e verificar os aspectos discutidos em ambiente acadêmico nas disciplinas de Cartografia, Climatologia, Erosão e Solos do Brasil, Biogeografia, Geografia do Meio Ambiente, Recuperação de Áreas Degradadas, Geologia Geral e Geomorfologia, mas para compreender os aspectos da geodinâmica externa e a relação homem-natureza, buscando associar teoria, prática, ensino e pesquisa.

O fenômeno da erosão acelerada, na forma de voçorocas, tem despertado interesse crescente, no seio da ciência geográfica. Vários trabalhos têm ressaltado o caráter destrutivo da erosão acelerada em áreas urbanas e rurais, dentre os quais se destacam Almeida Filho e Ridente Júnior (2001), Iwasa e Prandini (1980), Bertoni e Lombardi Neto (1993), Suertegaray (2008), Fleury (1983), Casseti (1987/1988), Carneiro (2005), Guerra, Silva e Botelho (1999), Carvalho et al. (2006), Nolla (1982) e outros.

A erosão do solo, do tipo voçorocas, representa um dos aspectos mais importantes da degradação ambiental em domínio rural de Palmelo (GO), comum na Região da Estrada de Ferro, ou melhor, no Sudeste Goiano (figura 2) e em outras regiões do Brasil, fruto da consequência de longa pressão humana sobre o meio físico. “A intensidade desses processos é tão alta que marca essa paisagem de forma bastante agressiva [...]” (BACCARO, 1999, p. 212).

Essa degradação ambiental está ligada à nossa geo-história econômica, orientada pelo empirismo/imediatismo tanto na orla atlântica como nos rincões do país (CARNEIRO, 2005; MENDONÇA, 1993); como exemplo temos os solos do Cerrado que são muito susceptíveis à erosão após a retirada da cobertura vegetal. A escavação coloca o substrato exposto, tornando-o erosivo, e permite o aprofundamento de voçorocas, desmoronamentos laterais, quando há a presença de canalização de água pluvial (CORRÊA, 1998).

Sabemos que a erosão do solo em ambiente equilibrado ecologicamente ocorre por meio de processo lento. Em ambiente desequilibrado ecologicamente, o processo erosivo alastra-se e ocorre principalmente quando a terra fica à mercê das ações antrópica, eólica e pluvial. Sem a cobertura vegetal e a ação estabilizadora das raízes, cada gota de chuva atinge o solo nu de forma violenta (erosão por salpico), onde partículas se desprendem, são transportadas pela vertente abaixo, depositam-se no fundo do vale e são carregadas pelos corpos d’água (NASCIMENTO, 1992; CARNEIRO, 2005; CARVALHO et al. 2006; GUERRA; SILVA; BOTELHO, 1999; NOLLA, 1982).

Guerra e Cunha (1996, p. 337-338) destacam que:

O estudo da degradação ambiental não deve ser realizado apenas sob o ponto de vista físico. Na realidade, para que o problema possa ser entendido de forma global, integrada, holística, deve-se levar em conta as relações existentes entre a degradação ambiental e a sociedade causadora dessa degradação que, ao mesmo tempo, sofre os efeitos e procura resolver, recuperar, reconstituir as áreas degradadas.

Dentre as várias frentes e faces da apropriação do Cerrado, o processo de desmatamento e o posterior surgimento de voçorocas desperta interesse de diversos pesquisadores. Estes buscam compreender a realidade de muitos municípios goianos, tanto nas áreas urbanas como rurais, diante de

Figura 2
REGIÃO SUDESTE GOIANO



Fonte: SEPLAN, 2009

problemas de ordem erosiva laminar (arraste de solo) e linear (sulco, calha, ravina e voçoroca) em suas terras e posterior assoreamento, entulhamento e sepultamento de nascentes, veredas e rios (CARNEIRO, 2005; NOLLA, 1982; CARVALHO et al., 2006).

A ocupação dos terrenos do Cerrado inicia-se através do desmatamento, seguido pela implantação de estradas vicinais, áreas agrícolas e de pastagens, áreas de garimpo, expansão de áreas urbanas que frequentemente são efetuados de forma inadequada. Assim, constituem fator decisivo na aceleração dos processos erosivos, pois expõem o solo à ação direta do efeito *splash*, bem como favorece o aumento do escoamento superficial, principalmente através da compactação e impermeabilização dos solos (CARVALHO et al., 2006; NOLLA, 1982; CARNEIRO, 2005).

O surgimento de voçorocas ocorre especificamente em terras íngremes quando cultivadas de maneira inadequada ou quando terras ligeiramente inclinadas ficam expostas a chuvas torrenciais durante certo intervalo de tempo (NOLLA, 1982; CASSETI, 1987/1988; CARNEIRO, 2005; AMARAL, 1981; FLEURY, 1983).

Corrêa (1998, p. 118) diz que “a erosão é um fator natural, mas que devido a práticas incorretas, tem sido muito acelerada pelo homem”. Nascimento (1994, p. 77) menciona que “os danos causados por essas erosões têm sérias consequências socioeconômicas, que vão da perda de casas e de solos agricultáveis à perda de vidas” e Nolla (1982, p. 68) assevera que “as causas de existência da erosão são, portanto, a eliminação progressiva das condições naturais do solo, o que faz com que seu equilíbrio, a harmonia do seu conteúdo sejam abaladas”.

Em Palmelo-GO, corroborando com Cassetti (1987/1988, p. 54),

trata-se de exemplo resultante das relações homem/natureza em que as propriedades geocológicas assumem características sócio-reprodutoras, processando alterações significativas no equilíbrio dinâmico do georelevo. Como se sabe, o homem ao apropriar e transformar a natureza, seja como recurso ou suporte, muitas vezes implica também em alterações fundamentais no jogo das componentes morfogênicas, onde a componente paralela (morfogênese) passa a predominar sobre a componente perpendicular (pedogênese), com conseqüente erosão acelerada.

No Cerrado de Minas Gerais como em Goiás, Baccaro (1999, p. 220) salienta ainda que:

[...] a estabilidade das encostas vem sendo comprometida pelos processos erosivos relacionados com a água da chuva, desde o escoamento laminar ou em lençol lavando a superfície dos solos desprotegidos pela ação do homem e pelo longo período de estiagem, assim como pela canalização do escoamento superficial pluvial em fluxos concentrados, rasgando as longas vertentes recobertas em sua maioria pela pastagem.

Portanto, cabe ao profissional de Geografia, quando analisa uma paisagem degradada, como, por exemplo, as voçorocas em tela, considerar uma gama de fatores e diversos olhares que condicionam uma profícua percepção do ambiente (FERREIRA, 1999; CLAVAL, 2004; DEL RIO; OLIVEIRA, 1999; CARNEIRO, 2009) e propor ações mitigadoras para a questão.

O artigo em questão tem por finalidade pontuar as paisagens degradadas do tipo voçorocas rurais com disposição paralela e de exposição de lençol freático no Município de Palmelo-GO via trabalho de campo, compreendido aqui como um recurso metodológico de ensino-aprendizagem aplicado ao Curso de Geografia, coligado às práticas curriculares e às atividades complementares, como um dos instrumentos de forte contribuição ao ensino da Geografia e na formação dos licenciados e bacharéis.

2. Pinceladas sobre o bioma cerrado e sua fisiografia

O Cerrado no prisma de Eiten (2001) engloba 1/3 da biota brasileira e 5% da flora e fauna mundiais. É caracterizado por ter uma vegetação do tipo savanícola composta de caráter tropical, principalmente de gramíneas, arbustos e esparsas árvores, que dão surgimento aos diversos tipos fisionômicos, detalhados pela heterogeneidade de sua distribuição em território nacional (PINTO, 1993; EITEN, 2001; FERRI, 1979).

Localizado predominantemente no Planalto Central do Brasil, o Cerrado constitui-se no segundo bioma nacional, representando 22% do território brasileiro com cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados e considerado uma “caixa d’água”, pois armazena e abastece as bacias hidrográficas do Paraná, Amazônica, Araguaia-Tocantins e São Francisco (CARNEIRO, 2005 e 2009; FERRI, 1979; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; CASSETI, 1979; PINTO, 1993).

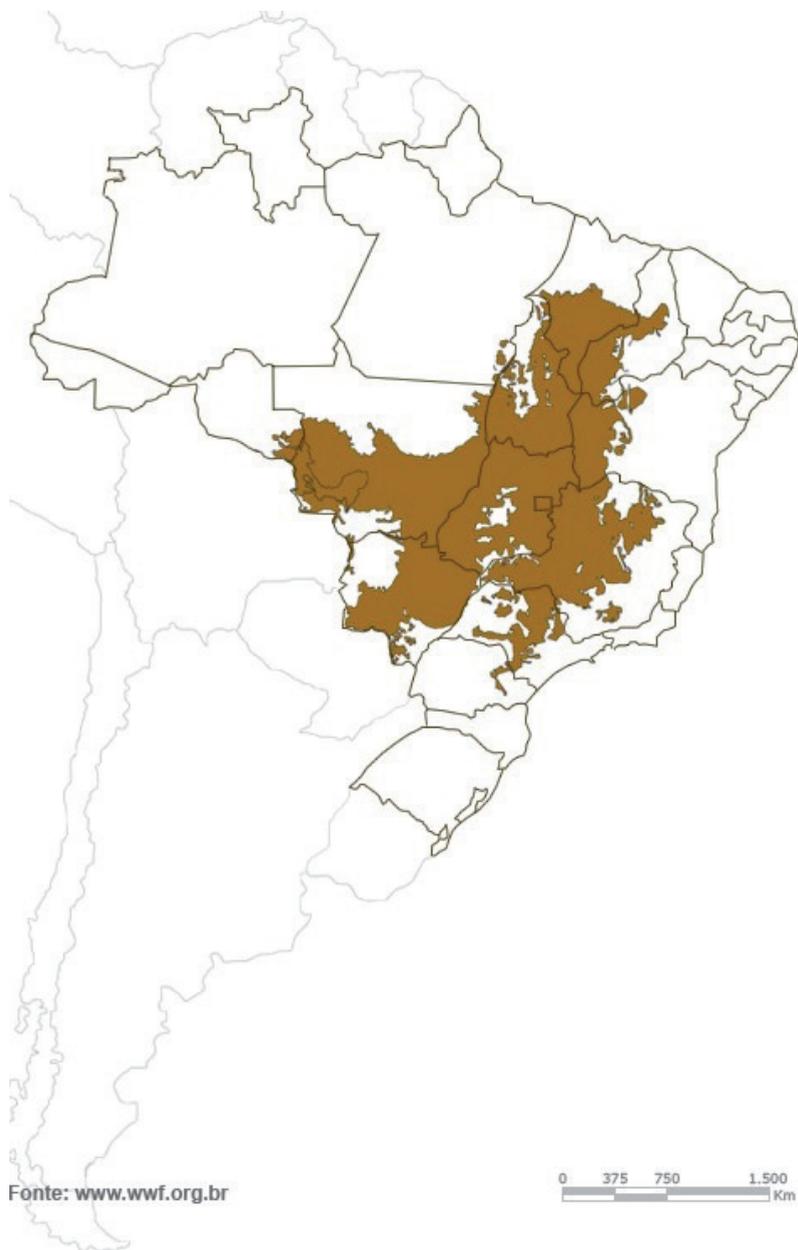
O bioma Cerrado é formado por um mosaico de fitofisionomias que variam de formações campestres, veredas até formações florestais (figura 3). Os principais fatores que determinam o tipo de cobertura vegetal em cada local são a disponibilidade de água e de nutrientes. O clima predominante é o tropical típico com sazonalidade de inverno seco a verão chuvoso e a pedologia do Cerrado é geralmente caracterizada por solos profundos, azonados, de cor vermelho-escuro e vermelho-amarelado, porosos, permeáveis, bem drenados e intensamente lixiviados. Também encontramos solos pedregosos e rasos em encostas (litossolos), os arenosos (quartzarênicos), os orgânicos (organossolos), hidromórficos e concreções ferruginosas (CARNEIRO, 2005 e 2009; FERRI, 1979; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; GOEDERT, 1987; FLEURY, 1975; CASSETI, 1979; PINTO, 1993).

O relevo e a geologia do Cerrado caracterizam-se por um núcleo cristalino submetido a sucessivos ciclos denudacionais, com relevo dissecado, terrenos antigos do Pré-Cambriano, litologia metamórfica e topografia aplainada pela atividade erosiva, que deram origem aos chapadões (PINTO, 1993, CARNEIRO, 2005 e 2009; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; CASSETI, 1979; FERRI, 1979).

A área do Cerrado foi ocupada inicialmente no começo do século XVIII, pelas atividades de mineração e pecuária extensiva, que propiciaram o surgimento de numerosas cidades, enquanto concomitantemente ocorria a degradação ambiental. No século XX, notamos mudanças radicais na paisagem do Cerrado com a chegada da ferrovia (Estrada de Ferro Goyaz), a implementação da Marcha para o Oeste lançada por Getúlio Vargas, a luta travada por Pedro Ludovico para a fundação de Goiânia, a luta de JK para a construção de Brasília, a abertura de estradas, a valorização das terras, o surgimento da agricultura extensiva (monoculturas) embasada na técnica da calagem (uso de calcário), a expansão da fronteira agrícola, a mecanização intensiva e a intensificação urbana (PINTO, 1993; CARNEIRO, 2005 e 2009; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; FERRI, 1979).

Com a intensificação da modernização da agricultura por meio da Revolução Verde, a partir de 1970, através de programas governamentais (POLOCENTRO e PRODECER), o Cerrado é golpeado de forma insana em prol da economia mundial, alicerçando o aumento da produtividade, o

Figura 3
ÁREA CORE DE CERRADO NO BRASIL



Fonte: WWF, 2007

fortalecimento da monocultura, a concentração de terras e renda e a marginalização socioambiental (CARNEIRO, 2005 e 2009; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; GOEDERT, 1987; PINTO, 1993).

Neste panorama de apropriação do Cerrado, ocorre a intensificação do desmatamento para produção de carvão, abertura de garimpos, pastagens e lavouras, poluição atmosférica por queimadas, assoreamento, empobrecimento dos solos, sepultamento de nascentes e veredas, desaparecimento de biodiversidade, tráfico de animais, alastramento de voçorocas, contaminação de lençóis d'água, rios e aquífero Guarani por agrotóxicos, aumento da produção de lixo e proliferação de vetores nocivos ao Homem (PINTO, 1993; CARNEIRO, 2005 e 2009; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993).

3. O município de Palmelo (GO)

O município de Palmelo pertence à Microrregião Geográfica de Pires do Rio e localiza-se na porção Sudeste do Estado de Goiás (figura 4), entre as coordenadas geográficas 17°19'28" de latitude sul e 48°25'24" de longitude oeste, com 754 metros de altitude (CARNEIRO, 2005; MESQUITA, 2010; IBGE, 2007; SEPLAN, 2009). Palmelo possui uma superfície territorial de 50 km², uma população estimada em 2.366 habitantes e atividade econômica principal baseada em agricultura mista (milho, soja, mandioca, laranja, banana e sorgo), pequenas fábricas de doces e de derivados de leite e pecuária do tipo gado de corte e de leite, criações de equinos, suínos e aves (SEPLAN, 2009; CARNEIRO, 2005; MESQUITA, 2010; IBGE, 2007).

A área do município de Palmelo pertence ao Planalto Central Goiano (CASSETI, 1987/1988; NASCIMENTO, 1992; CASSETI, 1979; CARNEIRO, 2005), tendo como subunidade o Planalto do Alto Tocantins e Paranaíba (CASSETI, 1979; NASCIMENTO, 1992; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; CARNEIRO, 2005). Sob a nova classificação do relevo brasileiro, insere-se no domínio de Serras e Planaltos de Goiás e Minas Gerais (CARNEIRO, 2005; ROSS, 1985).

De maneira generalizada, podemos identificar no município, estruturas geológicas do Pré-Cambriano, com dobramentos do Grupo Araxá e presença de micaxistos, gnaisses e quartzitos (GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; CASSETI, 1979; NASCIMENTO, 1992).

Os latossolos do tipo vermelho-escuro e vermelho-amarelo são predominantes, porém, há também hidromórficos e litossolos em pequena proporção (FLEURY, 1975; LEPSCH, 2002; GOEDERT, 1987; NASCIMENTO, 1992).

A climatologia é do tipo tropical típico, com duas estações bem definidas: verão chuvoso e inverno com estiagem (GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; CONTI; FURLAN, 1995; CASSETI, 1979; NIMER, 1979; FERRI, 1979).

A vegetação é de Cerrado com suas fitofisionomias (figura 5) (CONTI; FURLAN, 1995; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; WWF, 2007) e pertencente ao domínio morfoclimático dos chapadões tropicais interiores com cerrados e florestas de galeria (CONTI; FURLAN, 1995; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993; PINTO, 1993; FERRI, 1979; WWF, 2007).

O município está inserido na bacia hidrográfica do Ribeirão Caiapó, um dos formadores da Bacia do Rio Paraná, denominada também por Bacia Hidrográfica Platina (NASCIMENTO, 1994; CARNEIRO, 2005; CASSETI, 1979; GOMES; TEIXEIRA NETO, 1993).

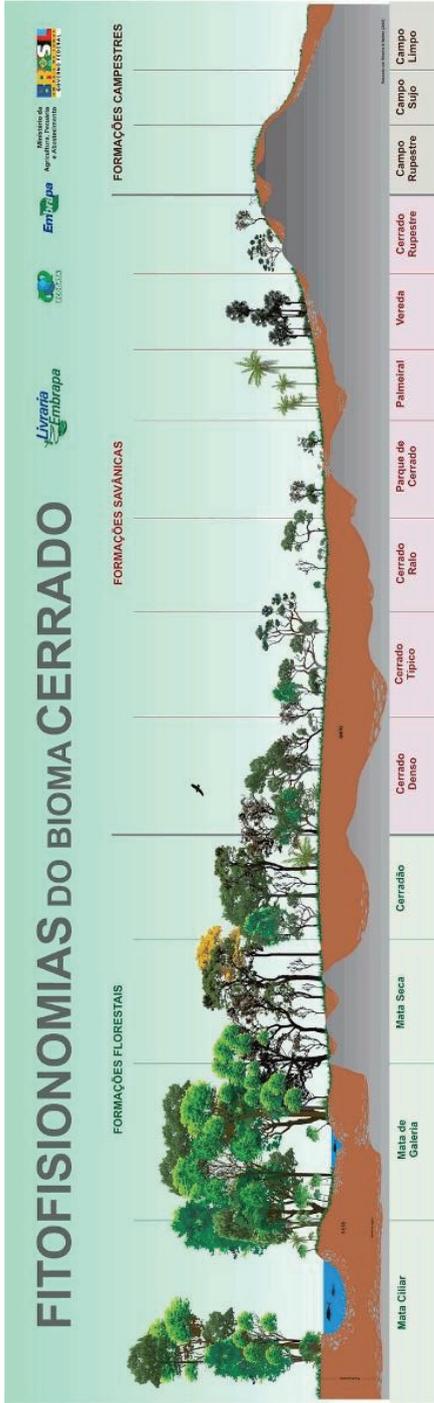
4. A metodologia, os resultados e as voçorocas

O geógrafo, perante a questão da percepção das paisagens, necessita lançar mão do trabalho de campo como um recurso didático, de modo a unir os conhecimentos teóricos e práticos para a compreensão e o conhecimento dos lugares e dos ambientes, ampliando seus horizontes (CARNEIRO, 2005, 2007 e 2009; KRAEMER, 2003; TOMITA, 1999; BRAUN, 2005; CALLAI, 1998 e 1999).

Durante muitos anos, os moradores de Palmelo-GO, um pequeno município no interior do Estado de Goiás, julgavam naturais as paisagens degradadas pelos desbarrancados (voçorocas) que visualizavam ao redor da cidade, onde a terra abria grandes fendas, como feridas expostas. Não era natural. Este fenômeno decorria do antropismo e de suas relações com o meio físico e com os recursos naturais ao longo de décadas (CASSETI, 1987/1988; CARNEIRO, 2005 e 2007).

O trabalho de campo foi realizado nos anos de 2005 e 2006 durante as estações de estiagem e de chuva, também foram feitas leituras prévias sobre processos erosivos, degradação ambiental e paisagens degradadas em

Figura 5
FITOFISIONOMIAS DO CERRADO



Fonte: WWF, 2007

áreas de Cerrado e utilizaram-se dos seguintes materiais: GPS, trena, carta topográfica (folha Pires do Rio, escala 1:100.000, SE-22-X-D-III), caderneta de campo, elaboração de croquis, registro fotográfico das voçorocas e, por último, um debate com os estudantes e a produção de relatório final (CARNEIRO, 2005 e 2007) com caráter de artigo, que não foi publicado na época em nenhum veículo de cunho acadêmico.

O estudo fundamentou-se em texto de Casseti (1987/1988), no texto didático (não publicado) de Carneiro (2005) e nos relatórios de trabalho de campo dos acadêmicos do Curso de Geografia, da Universidade Estadual de Goiás, campus de Pires do Rio-GO (CARNEIRO, 2007), divulgado somente nas dependências da instituição; realizou-se uma análise dos dados das voçorocas do município em tela, com o objetivo de checar as condições evolutivas das voçorocas 1, 2 e 3 (quadros 1, 2 e 3).

Ao analisarmos os quadros 1, 2 e 3 dos dados evolutivos das voçorocas, notamos que as mesmas estão em franca expansão, devido, sobretudo, à falta de ações de combate por parte do poder público local e do proprietário das terras.

A partir do croquis (figura 6) confeccionado por Casseti (1987/1988), com alteração de Carneiro (2007), nova elaboração de croquis individualizados das voçorocas 1, 2 e 3 (CARNEIRO, 2005) e de dados coletados pelo relatório dos acadêmicos (CARNEIRO, 2007), foi possível a construção de quadros comparativos 1, 2 e 3, apresentando os dados em momentos distintos.

Quadro 1
MONITORAMENTO DAS VOÇOROCAS DE PALMELO (GO)

CASSETI (1987/1988)		
Voçoroca 1	Voçoroca 2	Voçoroca 3
Área: *	Área: *	Área: 50.000 m ²
Profundidade máxima: *	Profundidade máxima: 12 m	Profundidade máxima: 25 m
Comprimento: *	Comprimento: 300 m	Comprimento: 500 m
Largura máxima: *	Largura máxima: 40 m	Largura máxima: 300 m

Fonte: CASSETI (1987/1988) / Organização: CARNEIRO, 2005 e 2007

* nada consta

Quadro 2

MONITORAMENTO DAS VOÇOROCAS DE PALMELO (GO)

CARNEIRO (2005)		
Voçoroca 1 (latitude sul: 17° 19' 35"; longitude oeste: 48° 24' 58" e altitude: 744 m)	Voçoroca 2 (latitude sul: 17° 19' 32"; longitude oeste: 48° 24' 59"; altitude: 747 m)	Voçoroca 3 (latitude sul: 17° 19' 14"; longitude oeste: 48° 25' 12"; altitude: 721 m)
Área: 9.803,50 m ²	Área: 8.808,36 m ²	Área: 60.041,50 m ²
Profundidade máxima: 27 m	Profundidade máxima: 17 m	Profundidade máxima: 29 m
Comprimento: 225 m	Comprimento: 287 m	Comprimento: 396 m
Largura máxima: 64 m	Largura máxima: 50 m	Largura máxima: 300 m

Fonte: CARNEIRO, 2005

Quadro 3

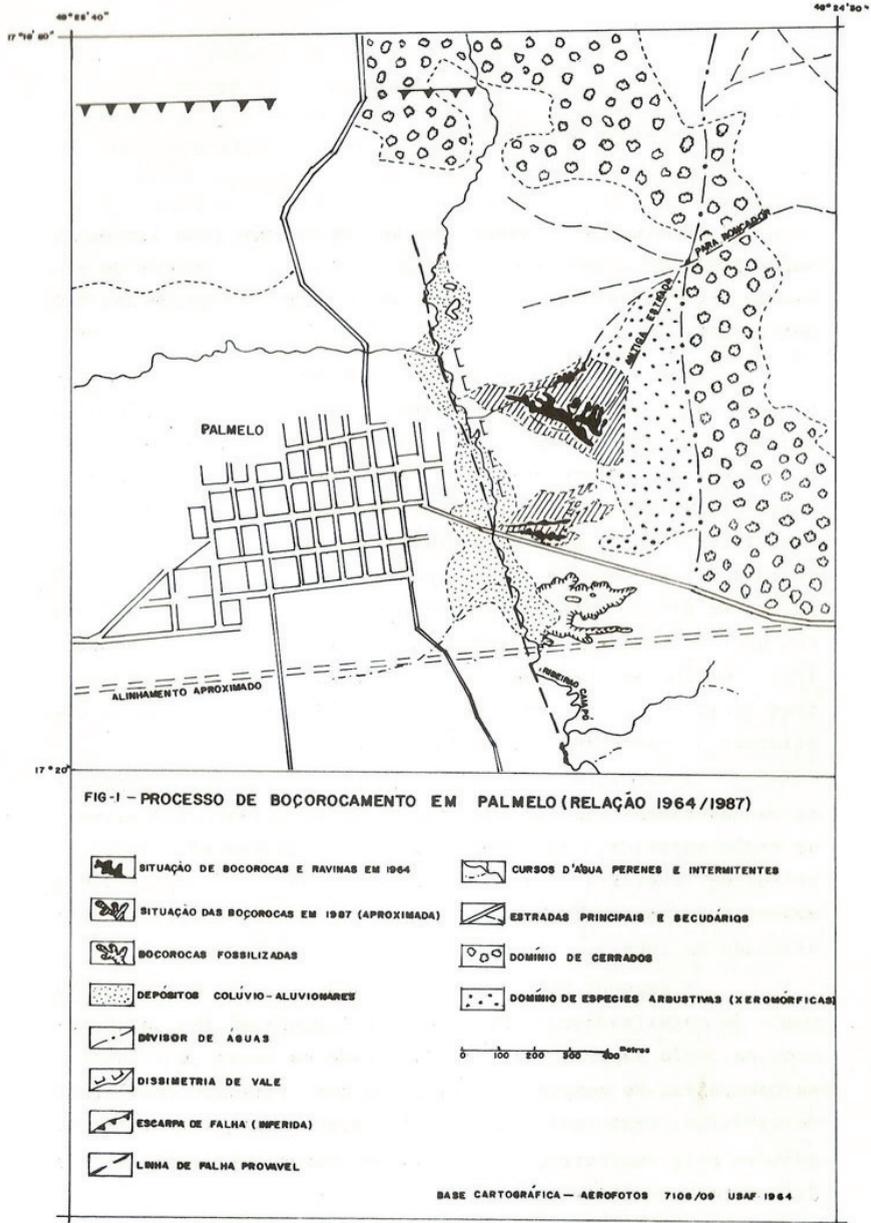
MONITORAMENTO DAS VOÇOROCAS DE PALMELO (GO)

CARNEIRO (2007)		
Voçoroca 1	Voçoroca 2	Voçoroca 3
Área: 9.900,11 m ²	Área: 8.901,32 m ²	Área: 61.090,45 m ²
Profundidade máxima: 27,8 m	Profundidade máxima: 17,9 m	Profundidade máxima: 30,6 m
Comprimento: 227	Comprimento: 288,2 m	Comprimento: 398 m
Largura máxima: 65	Largura máxima: 51,3 m	Largura máxima: 305 m

Fonte: CARNEIRO, 2007

Com os relatórios dos acadêmicos (CARNEIRO, 2007), reuniu-se o maior número de informações fisiográficas da área das voçorocas em Palmelo-GO para apresentação em eventos internos e, posteriormente, em outros eventos científicos de alcance maior.

Figura 6
CROQUIS DAS VOÇOROCAS 1, 2 E 3 EM PALMELO-GO

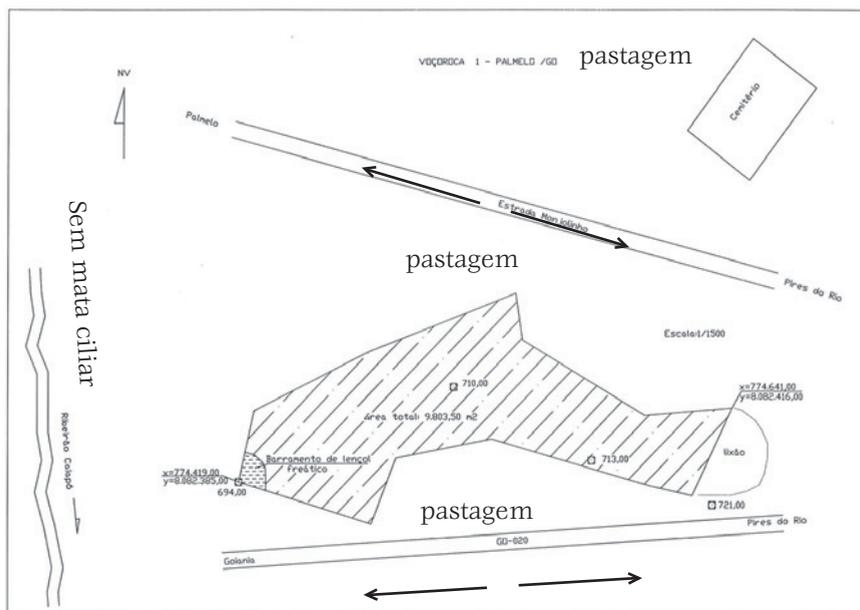


Fonte: CASSETI, 1987-1988. Modificado por CARNEIRO, 2005 e 2007

4.1 A voçoroca 1

A voçoroca 1 (figuras 7, 8 e 9) tem uma área de total de 9.803,50 m², profundidade de 27 m e extensão de 225 m, apresentando em sua parte média largura de 64 m e processo erosivo estagnado, pois possui forte presença de vegetação interna (embaúbas, bambus, samambaias etc.). Na área a jusante apresenta barramento de lençol freático para bebedouro de gado e na área a montante encontra-se um lixão a céu aberto e cemitério em área declivosa e inadequada, provavelmente contaminando o solo, o lençol dentro da erosão e o ribeirão Caiapó logo abaixo da erosão. Na borda sul ocorre a presença da rodovia GO-020, com calha de despejo hídrico que promove a reativação marginal da voçoroca, e, na borda norte, temos a estrada rural do Monjolinho, apresentando fortes indícios de escoamento superficial em eventos severos de chuvas (CARNEIRO, 2005 e 2007).

Figura 7
CROQUIS DA VOÇOROCA 1



Organização: CARNEIRO, 2005

Figura 8
RAMIFICAÇÃO ESQUERDA DA VOÇOROCA 1



Foto: CARNEIRO, 2005

Figura 9
RAMIFICAÇÃO DIREITA DA VOÇOROCA 1

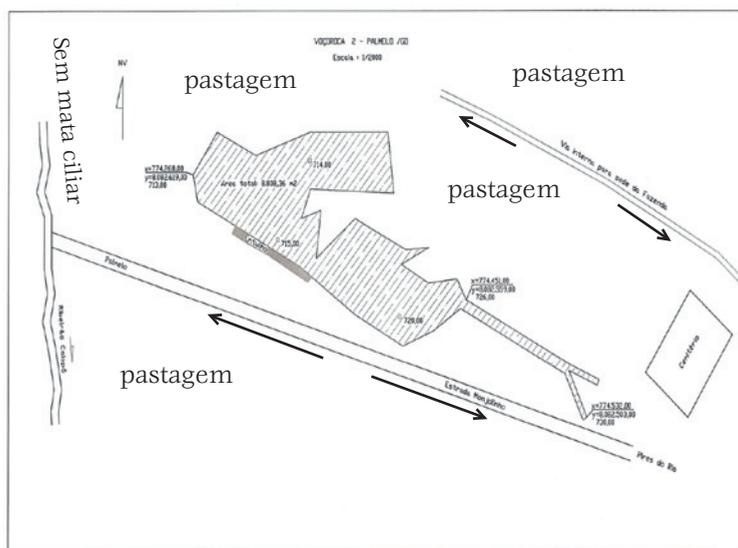


Foto: CARNEIRO, 2005

4.2 A voçoroca 2

A voçoroca 2 (figuras 10, 11 e 12) apresenta uma área total de 8.808,36 m², profundidade de 17 metros, extensão de 287 m, com largura máxima de 50 m. Na área a montante encontramos dois ramos erosivos vindos do cemitério e da estrada rural do Monjolinho que contribuem para o escoamento superficial em períodos de chuvas intensas. Já na borda sul encontram-se depósitos de entulho (registro de ações de contenção irregular da voçoroca) e apresentando ainda, à direita, vegetação intensa em suas laterais (embaúbas e samambaias). O rompimento das curvas de nível junto à estrada interna de acesso à fazenda promoveu a ocorrência de erosão regressiva. No lado esquerdo da voçoroca, existem abatimentos recentes oriundos das chuvas intensas do início de 2005 no Sudeste Goiano e pequena presença de vegetação (mamoneiras e bananeiras). Em sua área interna, encontramos afloramentos de anfíbolitos e presença de tabatinga (material argilo-arenoso de cor branca) e lençol exposto (CARNEIRO, 2005 e 2007).

Figura 10
CROQUIS DA VOÇOROCA 2



Organização: CARNEIRO, 2005

Figura 11
RAMIFICAÇÃO ESQUERDA DA VOÇOROCA 2



Foto: CARNEIRO, 2005

Figura 12
RAMIFICAÇÃO DIREITA DA VOÇOROCA 2

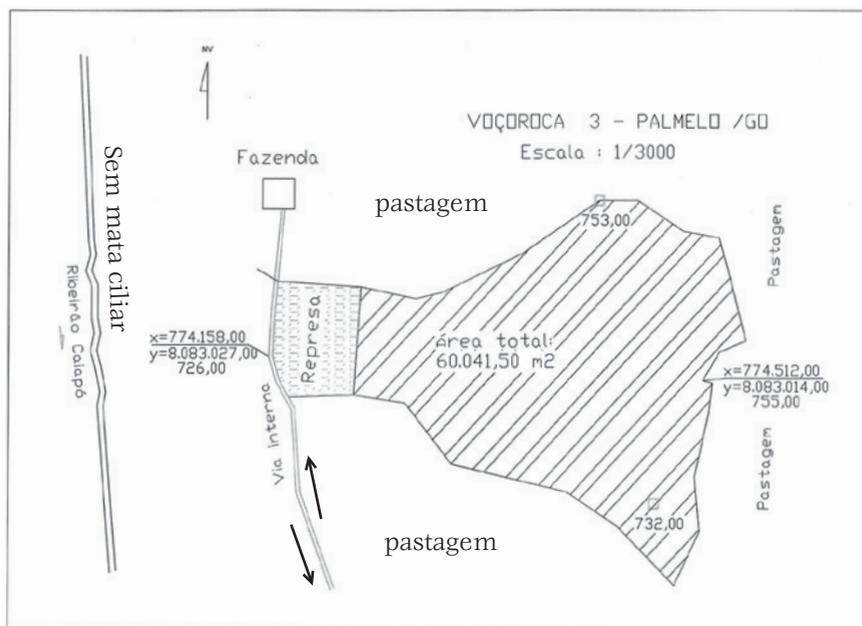


Foto: CARNEIRO, 2007

4.3 A voçoroca 3

A voçoroca 3 (figuras 13, 14 e 15) apresenta área total de 60.041,50 m², profundidade de 29 m, extensão de 396 m e largura junto a cabeceira de 300 m. Exibe forte processo erosivo remontante, enquanto em suas bordas norte e sul encontram-se sulcos erosivos em evolução quase conectados. Apresenta ainda vegetação interna expressiva (samambaias, embaúbas etc.), abatimentos laterais extensos, fluxo d'água interno intenso e presença de assoreamento. Na área a jusante ocorre represamento do lençol para bebedouro do gado, coligado à via interna da fazenda e com presença de bambuzal. As curvas de nível em sua cabeceira romperam-se em eventos pluviométricos torrenciais, exibindo ainda vestígios de contenção da erosão por patrolamento. Em sua parte interna, há forte presença de anfíbitos, exposição da tabatinga e vestígios de obras civis para lazer (CARNEIRO, 2005 e 2007).

Figura 13
CROQUIS DA VOÇOROCA 3



Organização: CARNEIRO, 2005

Figura 14
RAMIFICAÇÃO CENTRAL DA VOÇOROCA 3



Foto: CARNEIRO, 2005

Figura 15
RAMIFICAÇÃO DIREITA DA VOÇOROCA 3



Foto: CARNEIRO, 2007

5. Considerações finais

O uso das aulas de campo como uma prática para o desenvolvimento do ensino/aprendizagem é um mecanismo construtor do conhecimento geográfico, e um forte elo de compreensão do meio físico e da dinâmica das voçorocas de Palmelo-GO.

Mediante as aulas de campo nas voçorocas do município supracitado, os estudantes foram capazes de propor/ponderar uma discussão em sala de aula, quando foi levada em consideração a dinâmica dos processos erosivos acelerados em vertentes em períodos intensos de chuvas, ações antrópicas e as noções de erosividade e erodibilidade dos solos do cerrado.

As aulas de campo proporcionam, a partir de um alicerce teórico, o desenvolvimento da inter-relação com os elementos do meio físico, fundamentando-se a relação teoria, prática, ensino e pesquisa como um forte elo de aprendizagem.

Nesse contexto, a realização de trabalhos de campo no âmbito da Geografia Física motiva os estudantes ao exercício da resolução de questões surgidas em sala de aula e que podem ser solucionadas *in loco* por observações criteriosas das paisagens degradadas por voçorocas.

É fundamental a valorização do trabalho de campo, pois é através desse procedimento que os dados científicos são renovados e é através deste tipo de prática pedagógica que muitos acadêmicos tomam gosto pela teoria, pela prática, pelo ensino, pela pesquisa e futura docência.

As voçorocas de Palmelo-GO têm causas distintas e os pesquisadores Guerra e Mendonça (2004, p. 225) asseveram que:

A erosão dos solos tem causas relacionadas à própria natureza, como a quantidade e distribuição das chuvas, a declividade, o comprimento e forma das encostas, as propriedades químicas e físicas dos solos, o tipo de cobertura vegetal, e também à ação do homem, como o uso e manejo da terra que, na maioria das vezes, tende a acelerar os processos erosivos.

“Como fenômeno de degradação ambiental, a erosão do solo guarda as mesmas características físicas em todos os lugares, diferindo apenas quanto ao predomínio da forma erosiva, sua persistência à modalidade de intervenção do agente causador e aos geofatores predisponentes” (SUDO; GODOY; FREIRE, 1991, p. 2). Em síntese, corroborando com Casseti

(1987/1988, p. 67) “as derivações antropogênicas [...], que em função das condições topográficas [...] implicaram na elaboração de uma paisagem resistásica (boçorocamento), comandada pelos efeitos pluvioerosivos” em Palmelo-GO.

Por fim, apresentamos as seguintes propostas para combate das voçorocas: 1) isolamento da área através de cercas de madeira e de arame; 2) plantio de mudas de espécies nativas; 3) plantio de bambu entouceirante; 4) construção de barreiras com estacas de bambu; 4) reutilização de pneus inservíveis; e 5) programas de educação ambiental e técnicas de conservação dos solos.

Referências

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. Goiânia: IPT/ABGE/VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão, 2001.

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

BACCARO, C. A. D. Processos erosivos no domínio do cerrado. In: GUERRA, A. J. T. et al. **Erosão e conservação dos solos:** conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

BATISTA, C. C. F.; DIAS, C. **O uso do geoprocessamento para análise ambiental do município de Santa Cruz de Goiás.** Pires do Rio: PBIC/UEG, 2010, 16 p.

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

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **RA'EGA,** Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias:** o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BRASIL. **Decreto nº 97.632,** de 10 de abril de 1989. **Disponível em:** <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm>. Acesso em: 12/02/2012.

BRAUN, A. M. S. **Rompendo os muros da sala de aula: o trabalho de campo como uma linguagem no ensino da geografia.** 2005. 162 f. Dissertação

(Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

CALLAI, H. C. **A formação do profissional de geografia**. Ijuí: Unijuí, 1999.

CALLAI, H. C. et al. **O estudo do município e o ensino de geografia**. Ijuí: EdUnijuí, 1998.

CARNEIRO, V. A. **Um olhar geográfico sobre as voçorocas de Palmelo (GO)**. Pires do Rio: FAESCI-UEG, 2005, 20 p.

CARNEIRO, V. A. **Concepções de trabalho de campo e ensino de geografia nas licenciaturas do Sudeste Goiano**. 2009. 272 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2009.

CARNEIRO, V. A. **Relatório de trabalho de campo nas voçorocas de Palmelo (GO): uma visão dos estudantes**. Pires do Rio (GO): UEG, 2007, 25 p.

CARVALHO, J. C. et al. **Processos erosivos no Centro-Oeste Brasileiro**. Brasília: FINATEC, 2006.

CASSETI, V. Os desbarrancados de Palmelo-GO. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 7/8, n. 1-2, p. 53-73, jan./dez. 1987/1988.

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

CHRISTOFOLETTI, A. Panorama sobre as expectativas atuais no tocante às pesquisas em Geografia Física. In: Congresso Brasileiro de Geógrafos, 1994, Curitiba. **Anais...** Curitiba: AGB, 1994. p. 606-625.

CLAVAL, P. A paisagem dos geógrafos. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagens, textos e identidade**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004.

CONTI, J. B.; FURLAN, S. A. Geoecologia: o clima, os solos e a biota. In: ROSS, J. L. S. (Org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1995.

CORRÊA, R. S. Manejo de substratos e de áreas escavadas. In: CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. (Org.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado**. Brasília: Paralelo 15, 1998.

DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Org.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo: Stúdio Nobel, 1999.

EITEN, G. **Vegetação natural do Distrito Federal**. Brasília: EdUnB/SEBRAE, 2001.

- FERREIRA, I. M. Paisagens cotidianas: veredas, a experiência dos moradores. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 2, n. 2, p. 80-86, 1999.
- FERRI, M. G. (coord.). **IV Simpósio sobre o Cerrado: bases para a utilização agropecuária**, São Paulo: EDUSP; Belo Horizonte: Itatiaia, 1979.
- FLEURY, J. M. **Os solos tropicais da região centro-oeste**. Goiânia: Oriente, 1975.
- FLEURY, J. M. Voçorocas: origem e métodos de contenção. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 201-214, jan./dez. 1983.
- GOEDERT, W. J. **Solos do cerrado: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel/EMBRAPA, 1987.
- GOMES, H.; TEIXEIRA NETO, A. **Geografia: Goiás / Tocantins**. Goiânia: Cegraf – UFG, 1993.
- GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- GUERRA, A. J. T.; MENDONÇA, J. K. S. Erosão dos solos e a questão ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Palmelo-GO**. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/goias/palmelo.pdf>>. Acesso em 16/02/2007.
- IWASA, O. Y.; PRANDINI, F. L. Diagnóstico da origem e evolução de boçorocas: condição fundamental para a prevenção e correção. In: Simpósio Sobre o Controle de Erosão, 1980, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABGE, 1980. p. 5-34.
- KRAEMER, E. Q. **O ensino de geografia através de práticas de trabalho de campo**. 2003. 80 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia) – Departamento de Ciências Sociais, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2003.
- LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- MENDONÇA, F. A. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 1993.
- MESQUITA, E. L. C. L. **Estudo preliminar sobre a qualidade da água para abastecimento público da cidade de Palmelo (GO)**. 2010. 67 f. Monografia

(Trabalho de Conclusão de Curso em Geografia) – Departamento de Geografia. Universidade Estadual de Goiás. Pires do Rio, 2010.

NASCIMENTO, M. A. L. S. Erosões urbanas em Goiânia. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 14, n. 1, p. 77-102, jan./dez. 1994.

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

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: SUPREN/IBGE, 1979.

NOLLA, D. **Erosão do solo: o grande desafio**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura / Estado do Rio Grande do Sul, 1982.

PINTO, M. N (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: EdUnB, 1993.

ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 4, 1985.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DE GOIÁS (SEPLAN). **Estado de Goiás: regiões de planejamento - 2009**. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sep/sep/sep/down/regplan2009.pdf>>. Acesso em 13/12/2012.

SOUZA, R. J. O sistema GTP (geossistema-território-paisagem) como novo projeto geográfico para a análise da interface sociedade-natureza. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v. 2, n. 16, p. 89-106, 2009.

SUDO, H.; GODOY, M. C. T. F.; FREIRE, O. O processo erosivo na bacia do Rio Santo Anastácio. In: Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente, III, 1991, Londrina. **Anais...** Londrina: ENESMA, 1991.p. 01-16.

SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). **Terra: feições ilustradas**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

TOMITA, L. M. S. Trabalho de campo como instrumento de ensino em geografia. **Geociências**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 13-15, jan./jun.1999.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF). **Cerrado**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/>. Acesso em: 03/09/2007.

Recebido em: 20/11/2013

Aceito em: 06/04/2014

