



Figura 68: Taludes da banca B em 1993. Fonte: PAMPLONA (2003).

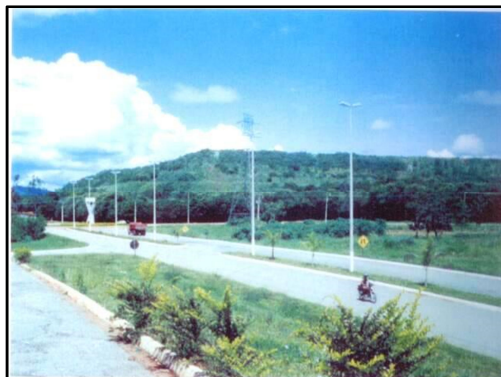


Figura 69: taludes da banca B em 2001. Fonte: PAMPLONA (2003).



Figura 70: Taludes da banca B de estéril em 2012. Fonte: PEREIRA, 2012.



Figura 71: Banca de estéril sem cobertura vegetal em 2012. Fonte: PEREIRA, 2012.

6.2.2 Considerações acerca da morfologia antropogênica relacionada a produção de energia elétrica

Além da alteração da paisagem através da exploração de amianto, a paisagem do município de Minaçu também sofreu grandes mudanças com a construção da usina hidrelétrica de Cana Brava, propiciando uma nova configuração da paisagem.

A construção da usina de Cana Brava teve início em 1997 e foi concluída em 2002, alterou de forma significativa gerando uma nova paisagem, nas palavras de Almeida e Pereira (2009), o que antes era vegetação do cerrado, hoje se transformou em lago.

A área que foi inundada pela usina hidrelétrica de Cana Brava na bacia do Córrego Amianto, localiza-se em terreno com declividades de 0 a 12%, é caracterizada baixa a suave e com baixas altitudes. Somente os pontos mais elevados não foram

encobertos pelo lago, formando algumas ilhas. O relatório do Programa Socioambiental da Usina de Cana Brava (2002) consta que onde a área foi alagada recobre ambientes um pouco mais preservados de cerrados abertos, formações secundárias e matas ciliares. Dessa maneira, a implantação do reservatório promoveu alterações significativas na paisagem local. Pode-se visualizar através dos mapas (figuras 72 e 73) a mudança na paisagem pela implantação e produção de eletricidade por meio de barragem.

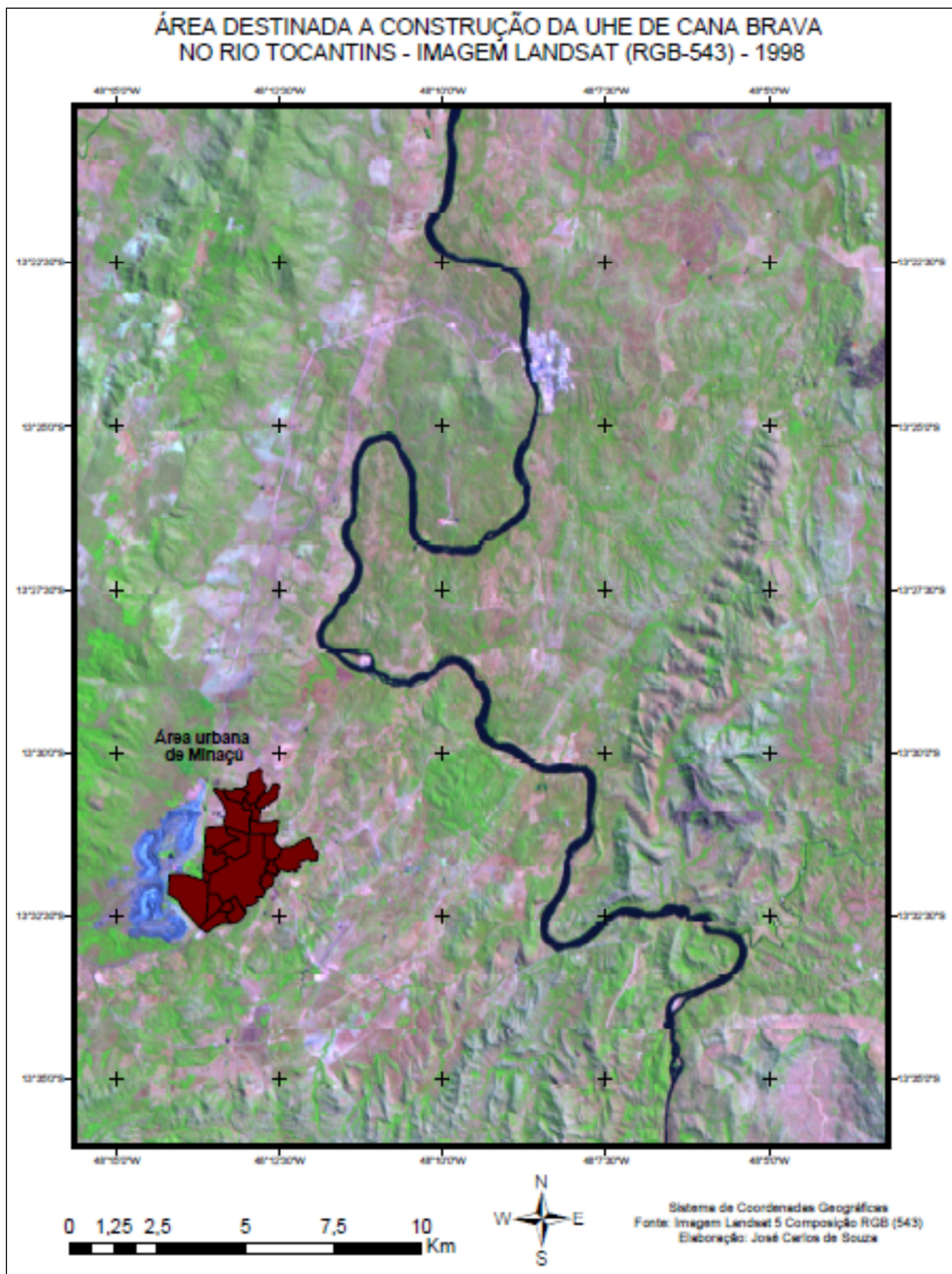


Figura 72: Área destinada a construção da UHE de Cana Brava no rio Tocantins - imagem Landsat (RGB-543) - 1998

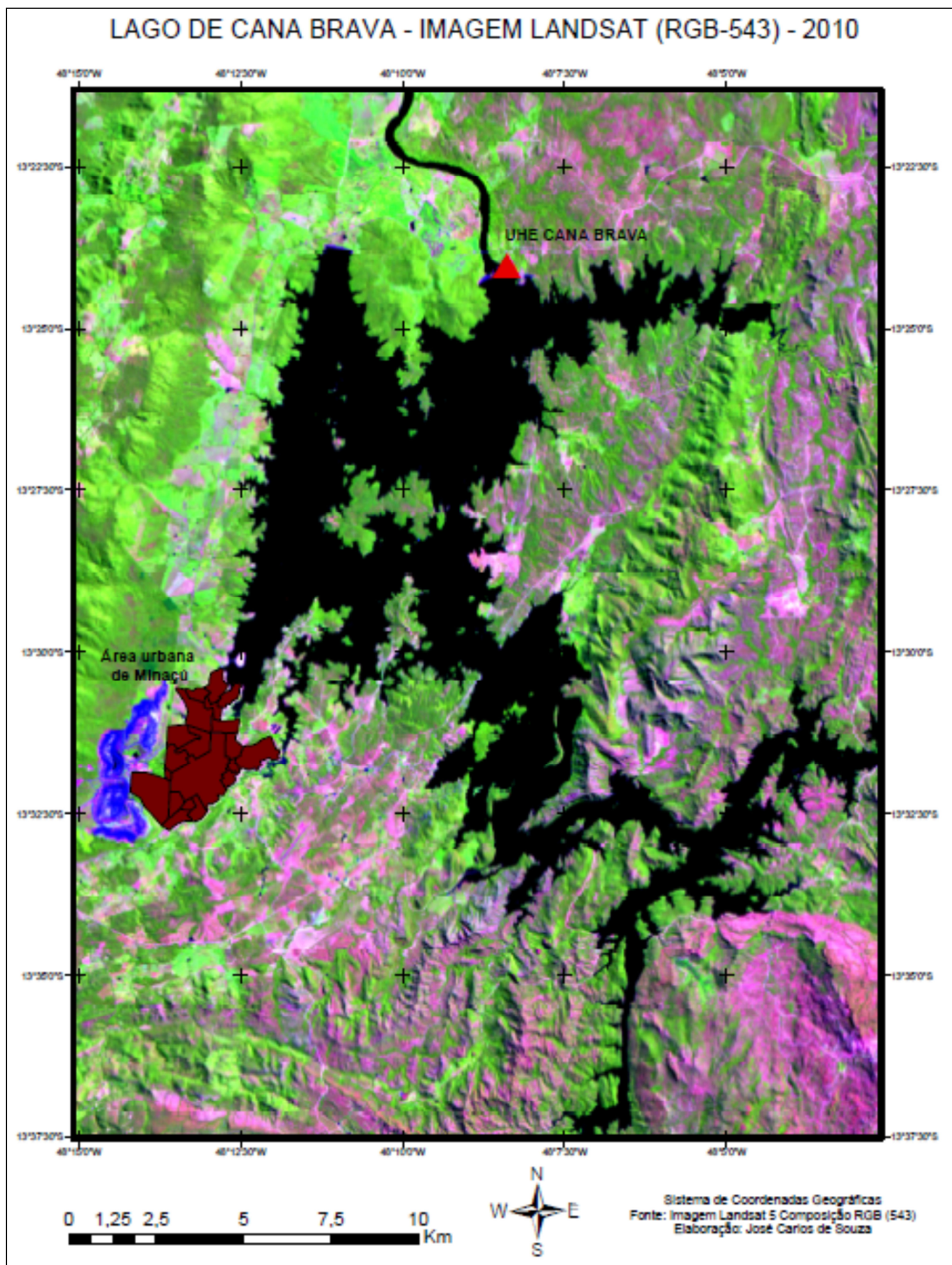


Figura 73: Lago de Cana Brava - imagem Landsat (RGB-543) - 2010

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O espaço urbano é resultado de severas transformações antrópicas sobre o meio físico no decorrer do tempo. Entender a forma como ocorreu o uso e ocupação do solo na área de estudo é de fundamental importância, pois através desse entendimento pode-se analisar os primeiros impactos ambientais negativos e compreender as origens e processos da degradação em decorrência da intervenção humana.

Assim, a partir da análise geoambiental realizada na bacia identificou-se vários impactos ambientais, os quais estão associados diretamente ao processo de uso e ocupação do solo sem planejamento. Nos últimos anos, a região vem enfrentando um acelerado processo de ocupação em virtude do número elevado de empregos gerados pela mineração de amianto e a construção de duas usinas hidrelétricas e consequentemente, impulsionaram o desenvolvimento de outros setores da economia.

O uso do solo, principalmente o urbano, sem planejamento adequado, tendo como resultado diversos impactos ambientais, com ocorrência tanto em área urbana quanto em área de expansão urbana. Os principais impactos estão associados com a intensa interferência antrópica, entre eles, a mudança no relevo através da mineração, da urbanização e da implantação da usina hidrelétrica, criando uma morfologia antropogênica. A antropogeomorfologia estuda as interferências antrópicas no relevo, neste sentido o homem é um agente geomorfológico.

Outros impactos identificados estão relacionados também com a ocupação irregular das margens dos cursos d'água, violando a Lei N° 4.771/65 que deixa claro que a distância mínima para ocupação é de 30m. Dessa maneira, além do desmatamento da mata ciliar, foram encontrados vários pontos de lançamento de esgotos clandestinos, resíduos sólidos e substâncias tóxicas (lava jatos), sem falar da descarga de poluentes advindos do *runoff* urbanos. Os impactos hidrológicos têm provocado alteração na dinâmica e na qualidade da água dos córregos e do reservatório, contribuindo para a proliferação das macrófitas no Lago da Usina de Cana Brava.

Na área de estudo, também foram constatados processos erosivos, assoreamentos, movimento de massa etc., resultados da expansão urbana de forma inadequada, não levando em consideração os aspectos físicos do ambiente.

Diante dessa drástica realidade, é que se faz necessário cada vez mais a adoção de um planejamento ambiental em bacias hidrográficas e a ciência geográfica tem

contribuído de forma considerável nos estudos e diagnósticos ambientais, com vistas ao planejamento de uso das terras em bacias hidrográficas, apresentando métodos e metodologias compatíveis e eficazes na análise de processos de degradação dos recursos naturais e na compreensão dos impactos causados pela relação do homem com a natureza. Os diagnósticos ambientais, caracterização do meio físico, a análise integrada etc., podem ser importantes instrumentos para o planejamento e gestão do uso da terra em uma bacia hidrográfica.

É interessante destacar a importância da implantação de um saneamento ambiental na área urbana de Minaçu, para sanar ou reduzir os impactos hidrológicos e os danos a saúde.

Em relação aos processos de ravinamento, movimento de massa e assoreamento na área da bacia, é necessária a intervenção urgente da gestão municipal, principalmente nas áreas de risco, transferindo as famílias para um local seguro e proibir a ocupação de novas áreas e, sobretudo, a elaboração imediata de uma gestão preocupada com a qualidade ambiental.

A implantação de medidas preventivas que visam minimizar os impactos em áreas que já estão urbanizadas, como a implantação de serviços de drenagem urbana, diminuindo o poder erosivo do escoamento urbano, instalação de boca-de-lobo que comporte o volume de água pluvial, construção de bases para conter o movimento de massa em encosta, antes de suas ocorrências. Construir estabilização de taludes em área de empréstimo, bem como, projetos de reflorestamento ou recuperação da cobertura vegetal de áreas de risco urbanas. Colocar em prática ações mitigadoras tendo em vista o equilíbrio ambiental.

Tentar remediar é interessante, haja vista, que os impactos já existem e fazem parte da nossa realidade e temos que tomar medidas para minimizá-los, mas muito mais do que interessante e imprescindível é implantar medidas preventivas que evitem os impactos, e não só práticas curativas e mecânicas. Nesse sentido, só há uma luz no fim do túnel, a educação ambiental de forma efetiva. Através da educação ambiental efetiva, pode alcançar a conscientização da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRA-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AMIANTO. Amianto no Brasil. São Paulo: ABRA, 47p., 2ª. Edição, 1996.
- ALMEIDA, L. de et al. **Hidrogeologia do Estado de Goiás**. Goiânia, 2006.
- ARAÚJO, H. de S. et al. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- ASSAD, E. D. et al. Caracterização Climática do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (orgs). **Cerrado: Ambiente e Flora**. Brasília: EMBRAPA – CPAC, 2008.
- BARBOSA, M. D. N. **Minaçu - sua história, sua gente...** Goiânia: Asa, 2002.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973.
- BORBORMA, A. C. B. DE A. MARTINELLI, M. Generalização Cartográfica Aplicada a Mapas Temáticos Turísticos. **IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação** Recife - PE, 06- 09 de Maio de 2012.
- BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em micro bacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T., SILVA, A. S. da, BOTELHO, R. G. M. (Orgs) **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs) **Reflexões Sobre Geografia Física no Brasil**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral. Economia Mineral do Brasil. RODRIGUES, A. F. da S. (coordenador). Brasília-DF: DNPM, 2009.
- CARLOS, A. F. A. **A Cidade**. São Paulo: Contexto, 2001.
- CARVALHO, J. C. de et. al. (Orgs). **Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro**. Brasília: UnB - FINATEC, 2006.
- CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo, editora contexto, 2ª edição, 1995.
- CHRISTOFOLLETI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.
- CHRISTOFOLLETI, A. As perspectivas dos estudos geográficos. In: CHRISTOFOLLETI, A. (org). **Perspectivas Geográficas**. São Paulo: DIFEL, 1982.
- _____. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. Edgard Blücher, 1ª edição, 1999.

CORREIA, C.T. et al. Rb-Sr and Sm-Nd geochronology of the Can a Brava layered maficultramafic intrusion, Brazil, and considerations regarding its tectonic evolution. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 27, n. 2, p. 163-168. 1997.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (orgs) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

DAL SANTO, M. A. LOCH, C. Generalização Cartográfica Digital de Isolinhas em Mapas Cadastrais. **Revista Brasileira de Cartografia No 60/02**, agosto 2008.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Brasília, DF). Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, 2002.

FERREIRA, L. C. G. **Processos erosivos hídricos: estudo geoambiental comparado das sub-bacias dos rios das Garças e Claro/Caiapó na alta bacia do rio Araguaia**. Monografia apresentada ao Instituto de estudos socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2008.

GIRODO, A. C. e PAIXÃO J. E. Perfil Analítico do Amianto – Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro, DNPM, 1973.

GOMES, P. C. da C. **Geografia e Modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. PP.249-337.

GREGORY, K.J. **A natureza da geografia física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico- Geomorfológico**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S. B. da. (orgs) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

GUERRA, A. J. T. et al. **Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Thex Editora, 2002.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. GUERRA, A. J.T; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org). **Erosão e conservação do solo**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

GUERRA, A. J.T.; MENDONÇA, J. K. S. Erosão dos solos e a Questão Ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Orgs) **Reflexões Sobre Geografia Física no Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

INFANTI JR, N.; FORNASARI FILHO, N. **Processos de Dinâmica Superficial**. In OLIVEIRA, A. M. dos S. e BRITO, S. N. A. de (org). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE, 1998.

JARDI, M. Paisaje: ¿ **una síntesis geográfica?**. Revista de Geografía, vol. XXIV, Barcelona, pp. 43-60.

JATOBÁ, L.; LINS, R. **Introdução à Geomorfologia**. 3ª edição revista e ampliada. Recife, Bagaço, 2001.

JESUS, A. S. de. **Impactos Ambientais na Alta Bacia Urbana do Rio das Antas em Anápolis (GO)**. Dissertação (mestrado em Geografia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

LATRUBESSE, E. M. et al. **Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Superintendência de Geologia e Mineração. Goiânia-Goiás: 2006.

LEAL, A. C. **Meio Ambiente e urbanização na micro bacia do Areia Branca-Campinas – São Paulo**. 1995. Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1995.

LEI 9.433 **Política Nacional de Recursos Hídricos e a Criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Presidência da República do Brasil, 1997.

LEPSCH, I. F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

LIMA, C. R. de. **Urbanização e Intervenções no Meio Físico na Borda da Bacia Sedimentar de São Paulo: Uma Abordagem Geomorfológica**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia, FFLCH, São Paulo, 1990.

LIMA, T. M. Geologia, Estratigrafia e Petrologia da Porção sul do Complexo Máfico-Ultramáfico de Cana Brava, Goiás. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, 1997.

_____. Síntese Geológica e Prospecção por Concentrados de Bateia nos Complexos Cana Brava e Barro Alto - Goiás. – Goiânia: CPRM, 1997.

Manual técnico de pedologia/ IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. Ed.. – Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

MARQUES NETO, R. **A Abordagem Sistêmica e os Estudos Geomorfológicos: Algumas Interpretações e Possibilidades de Aplicação**. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, 2008.

MENDONÇA, F. **Geografia Física: Ciência Humana?** São Paulo: Contexto, 1989.

_____. **Geografia e meio ambiente**. 6º Ed. São Paulo: Contexto, 2002.

MENDONÇA, F.; DANI-OLIBEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: oficina de Textos, 2007.

MORAES, A.C.R. 1994. Meio Ambiente e Ciências Humanas. São Paulo, HUCITEC.

MOREIRA, M. L. O. et al. **Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal**. Goiânia: CPRM/SIC – FUNMINERAL, 2008.

MORIN, E. O Método 1: **A Natureza da Natureza**. Publicação Europa-América. 1977.

OLIVEIRA, M. A. T. de. Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas. GUERRA, A. J. T; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org). **Erosão e conservação do solo**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

PAIXÃO, M. R. Impactos Ambientais e Danos Humanos Causados pela Extração de Amianto no Município de Poções – BA. 2009.

PAMPLONA, R. I. **O Amianto Crisotila e a Sama 40 anos de História Minaçu-Goiás: da descoberta à tecnologia limpa**. R.I. 2003.

PEREIRA, L. M.; ALMEIDA, M. G. **Paisagens Construídas, Mineração e Turismo Conforme a Percepção dos Moradores em Minaçu-GO**. Revista de Cultura e Turismo, ano 03 – n. 01 - janeiro, 2009.

PRADO, H. do. **Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação e levantamento**. Piracicaba-SP. 2ª edição, revisada e ampliada. 2001.

PROGEM CONSULTORIA Mineração e Meio Ambiente-Relatório de Impacto Ambiental, SAMA, Minaçu - GO, 1995.

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO SOCIOAMBIENTAL da Usina Hidrelétrica de Cana Brava, Minaçu (GO), 2002.

REATTO, A. et al. Solos do bioma Cerrado: Aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Org.). **Cerrado: ecologia e flora**-Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (orgs). **Cerrado: Ambiente Fauna Flora**. EMBRAPA – Brasília, DF: 2008.

RODRIGUES, C. On Anthropogeomorphology. In Regional Conference on Geomorphology, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro. IAG/UGB, 1999.

_____. **Morfologia Original e Morfologia Antropogênica na Definição de Unidades Espaciais de Planejamento urbano: Exemplo da MetrÓpole Paulista**. In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Anais São Paulo, 2005.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia Ambiental. In: CUNHA, S. B. da.; GUERRA, A. J. T. (orgs) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

ROSS, J. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios Para Planejamento Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SALOMÃO, F. X. de T. Controle e Prevenção dos Processos 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: Bertrand Brasil, 1999.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTANA, N. M. P. **Chuva, erodibilidade, uso das terras e erosão hídrica linear na alta bacia do rio Araguaia**. Dissertação em Geografia, Universidade Federal de Goiás: Goiânia, 2007.

SCOPEL, I.; SILVA, M. R. **Erodibilidade no Estado de Goiás**. Uniciência, Anápolis, v. 8, nº 1 e 2, p. 123-132, 2001.

SOUZA, M. B. de, e MARIANO, Z. de F. **Geografia Física e a Questão Ambiental no Brasil**. GEOUSP- Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 23, PP. 77-98, 2008.

SOUZA, J. C. de. **Avaliação da Suscetibilidade e do Potencial a Erosão Laminar da Bacia do Ribeirão Sozinha (GO)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010a.

SOUZA, J. C. de. **Os Acidentes Geomorfológicos e Hidrológicos em Minaçu (GO) e seus impactos socioambientais**. Projeto de Pesquisa da Universidade Estadual de Goiás/Minaçu, 2010b.

SPINOLA, D. N. **Generalização Cartográfica em SIG Aplicada a um Mapa de Uso e Cobertura do Solo em Formato Vetorial e Matricial**. Monografia apresentada à disciplina GEO 481 – Monografia e seminário, do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa, 2010.

SUERTEGARAY, D. M. A.(Org.). **Terra feições ilustradas**. 2ª edição. Porto Alegre UFRGS editora, 2008.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

VIEIRA, L. S.; VIEIRA, M. de N. F. **Manual de morfologia e classificação dos solos**. 2ª edição. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 1983.

VITTE, A. C.; MELLO, J. P. de. **Considerações sobre a erodibilidade dos solos e erosividade das chuvas e suas consequências na morfogênese das vertentes: Um balanço bibliográfico**. Climatologia e Estudos da Paisagem. Rio Claro. Vol. 2 número 2 – julho/dezembro/2007, p. 107.

SITES

ANA (Agência Nacional das Águas). www.ana.gov.br. Acesso em 20 de Janeiro de 2011.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil. Acesso em 22.12.2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986. In: Resoluções, 1986. Disponível: www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186. Acesso em 22.06.2010.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. <http://www.funape.org.br/geomorfologia/index.php>. Acesso em 25 de Janeiro de 2011.

Mirllan, Vigilância Ambiental e patrimonial, 2011. Disponível: <http://www.mirllan.com.br/macrofitas.php>. Acesso em 28 de março de 2012.