

TEMAS GEOLÓGICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL



CADERNO VII

AÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PLANETA TERRA

Regina Celia Gimenez Armesto

Foto da capa: Nascente d'água em Retiro Grande, município de Campo Largo (PR).

Autor: Antonio Theodorovicz.

Fonte: THEODOROVICZ, Angela Maria de Godoy; THEODOROVICZ, Antonio. **Atlas geoambiental:** subsídios ao planejamento territorial e à gestão ambiental da bacia hidrográfica do rio Ribeira do Iguape. 2. ed. São Paulo: CPRM, 2007. 91p.

APRESENTAÇÃO

Os cadernos de Temas Geológicos para Educação Ambiental foram concebidos com o intuito de levar para a escola uma nova abordagem no âmbito da Educação Ambiental voltada para o 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.

Trata-se de um esforço no sentido de disponibilizar informações relacionadas às geociências, sobre o meio físico em que vivemos, e em que medida a interferência do homem pode gerar problemas ambientais como por exemplo erosão, assoreamento, inundações, escorregamentos etc.

Visando abordar questões ambientais relacionadas ao planeta Terra, a água foi utilizada como elemento de ligação para a elaboração de sete cadernos:

CADERNO I – Processos naturais modificadores do relevo terrestre

CADERNO II – Problemas ambientais decorrentes da falta ou excesso de água

CADERNO III – Ação da água das chuvas no planeta Terra – Parte I

CADERNO IV – Ação da água das chuvas no planeta Terra – Parte II

CADERNO V – Ação da água dos rios no planeta Terra

CADERNO VI – Ação da água do mar no planeta Terra

CADERNO VII – Ação da água subterrânea no planeta Terra

A construção dos Cadernos de Temas Geológicos para Educação Ambiental foi desenvolvida com o objetivo de disponibilizar para alunos e professores material pedagógico complementar em Educação Ambiental. Todos os temas abordados são ilustrados por fotos, de forma a estimular alunos e professores a discutir os problemas de uso e ocupação do território dentro de sua realidade, e transportar os conceitos relacionados à origem e evolução das paisagens para situações vivenciadas no seu dia a dia. Visam ainda suprir uma lacuna deixada pela falta de material para Educação Ambiental que aborde as questões relacionadas às formas de uso e ocupação do meio físico, e em que medida a atuação do homem pode desencadear sérios problemas ambientais.

Para servir como ponto de partida para pesquisas em Educação Ambiental,

todas as fontes consultadas acham-se relacionadas ao final de cada tema, bem como abaixo ou ao lado de cada ilustração. No caso de material disponível na internet, as informações podem ser acessadas digitando-se o endereço eletrônico, ou as palavras-chave citadas na fonte, logo abaixo ou ao lado das ilustrações.

Nos textos, fartamente ilustrados para facilitar o entendimento e a cognição, procurou-se também incluir mensagens relacionadas ao uso adequado dos recursos naturais, de forma a conscientizar os alunos sobre a necessidade de posturas responsáveis com relação ao meio ambiente não apenas individualmente, mas a perceber os efeitos coletivos da responsabilidade ambiental na sua comunidade e na sociedade. Segundo esse enfoque foram ainda inseridas em cada caderno pequenas sementes de cidadania que, se bem cultivadas e estimuladas, poderão despertar noções de direitos e deveres que os alunos devem ter e fazer valer, com vista a prepará-los para o exercício da cidadania.

A aplicação de fotografias como instrumento didático-pedagógico em Educação Ambiental, no Ensino Fundamental, representa ainda uma janela aberta para a divulgação sistemática da Geodiversidade, no que concerne à conscientização da importância do meio físico na questão ambiental.

É importante ressaltar que os Cadernos de Temas Geológicos para Educação Ambiental constituem material paradidático e, em nenhuma hipótese, substituem os livros didáticos.

Os cadernos estão disponíveis no site da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, no site www.cprm.gov.br, no menu Canal Escola/ Educação Ambiental.

Regina Celia Gimenez Armesto
e-mail: regina.gimenez@cprm.gov.br

TEMAS GEOLÓGICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Caderno VII – AÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PLANETA TERRA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	i
1. VOÇOROCA OU BOÇOROCA	1
1.1. A formação de voçorocas	1
1.2. Evolução da voçoroca	3
1.3. Problemas ambientais causados pelas voçorocas	5
1.4. Um caso de destruição provocado pela voçoroca	7
1.5. Controle de voçorocas	8
2. FONTES DE CONSULTA	9

1. VOÇOROCA OU BOÇOROCA

Atividades antrópicas que interferem na paisagem e promovem a retirada da cobertura vegetal natural podem desencadear a instalação do processo de VOÇOROCAMENTO, em cujo desenvolvimento a água subterrânea atua como importante agente erosivo.

1.1. A formação de voçorocas

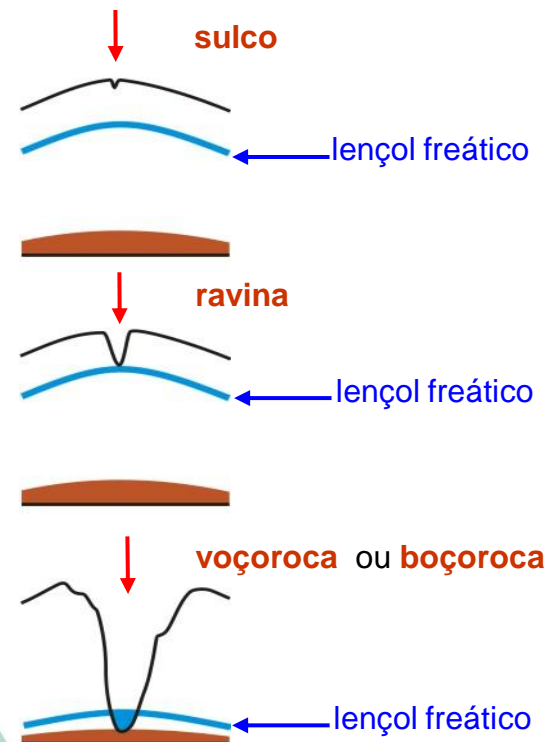
Quando avistamos na paisagem uma grande fenda como na foto a seguir, pensamos logo que estamos diante apenas do trabalho erosivo da água superficial que escorre pelas encostas, e forma os sulcos e as ravinas.



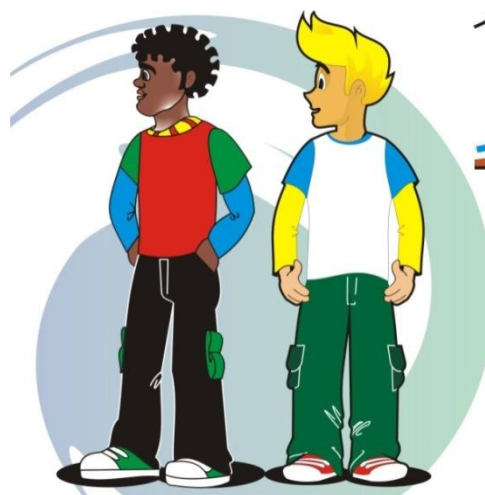
Vista aérea de voçoroca na área urbana de Bauru (SP), em 2003.

Fonte: Solo. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/lapalma/bio%20aula%2003.pdf>.

Entretanto, a intensificação dos processos erosivos superficiais e o aprofundamento das ravinas podem evoluir para a formação de **VOÇOROCAS** ou **BOÇOROCAS**.



Fonte: Modificado de BACELLAR, L. de A. P. In: Processos de formação de voçorocas e medidas preventivas e corretivas. Disponível em: http://www.ufv.br/dec/simea/apresentacoes/Luiz%20Prado_a_presentacao.pdf.



Esquema mostrando a evolução do processo erosivo e a formação da voçoroca.

- É impressionante a força da erosão! Léo, veja só o estrago que ela pode provocar!!
- É Felipe, mas a situação pode ainda piorar se não forem tomadas providências para conter esse processo...

Caderno VII – AÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PLANETA TERRA

Quando, devido a erosão o fundo da ravina atinge o lençol freático que escoam em subsuperfície, pode-se dizer que está instalada a **VOÇOROCA**. A **água subterrânea** que flui do lençol freático passa então a escoar pelo fundo da fenda, ampliando o poder do processo erosivo.



– Felipe, repare nas fotos abaixo: as setas vermelhas estão indicando pessoas que estão na margem ou dentro das voçorocas.
– É Léo, já vi! Estou comparando o tamanho dessas pessoas com a profundidade das voçorocas.

Água subterrânea do lençol freático correndo no fundo da voçoroca

Água do lençol freático

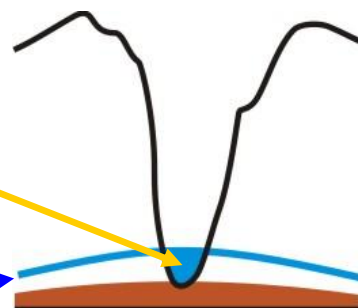


Fonte: Solo. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/lapalma/bio%20aula%2003.pdf>.

Voçoroca vista em perfil

Água do lençol freático correndo no fundo da voçoroca

lençol freático



Fonte: Modificado de: BACELLAR, L. de A. P. Processos de formação de voçorocas e medidas preventivas e corretivas. Disponível em: http://www.ufv.br/dec/simea/apresentacoes/Luiz%20Prado_apresentacao.pdf.



Foto: Edgar Shinzato

Fonte: CARVALHO, L. M. de; RAMOS, M. A. B. (Org.). Geodiversidade do Estado da Bahia.

Voçoroca junto a Linha Verde, rodovia próxima ao litoral da Bahia.



Voçoroca formada às margens da rodovia BR-174, próximo a cidade de Manaus (AM).

Fonte: MARQUES, V. J. (Org.). Zoneamento agroecológico do distrito agropecuário da SUFRAMA.

1.2. Evolução da voçoroca

É importante salientar que a evolução e o crescimento da voçoroca não se dá somente para a frente, no sentido do escoamento da água. Em função do escoamento superficial continuar a atuar, a erosão progride também para trás do ponto onde está ocorrendo a erosão.

Nas fotos a seguir, observe a evolução do processo erosivo para frente, no sentido do fluxo da água que flui do lençol freático, e para trás do ponto onde foi iniciado o processo erosivo.

Canaleta construída para o escoamento da água superficial



Vista aérea da voçoroca em Ivinhema (MS).

Fonte da fotos desta página: Ivinhema: voçoroca ameaça atingir cidade. Disponível em: <http://www.ivinoticias.com.br/noticia/000094/ivinhema-vocoroca-ameaca-atingir-cidade>.

Ponto de lançamento da água



Observe que parte do terreno sobre a qual a canaleta havia sido construída já foi levada pela erosão.

As setas vermelhas nas duas fotos mostram que a erosão está também progredindo para trás do ponto de lançamento da água

Pedaços da vegetação que estavam na superfície do terreno e agora estão dentro da voçoroca demonstram que o processo erosivo está provocando o desmoronamento das margens, alargando cada vez mais a voçoroca.



Como pode ser visto na foto anterior, a **VOÇOROCA** é palco para a ocorrência de diversos fenômenos:

- continua a ocorrer a erosão superficial;
- o escoamento das águas do lençol freático aumenta o potencial da erosão;
- instala-se o processo de escorregamento e desmoronamento das paredes internas da **VOÇOROCA**, alargando-a e ampliando-a cada vez mais.

É por isso que na **VOÇOROCA** a evolução da erosão é muito rápida e de alto poder destrutivo.

O desenvolvimento e a intensidade do processo erosivo das voçorocas está condicionado à **fatores antrópicos** como o desmatamento e tipo de uso e ocupação do solo e à **fatores naturais** como a intensidade das chuvas, a declividade do terreno, o tipo de solo e da rocha que está logo abaixo do sedimento que está sendo erodido.



Foto: Ângela Maria de G. Theodorovicz

Loteamento na cidade de Bataguassu (MS) sem obras de drenagem (bueiros, canalização etc) para escoar a água da chuva. Os sulcos erosivos começam a se aprofundar, podem evoluir para ravina e até mesmo dar origem a uma voçoroca.

Fonte: THEODOROVICZ, A. M. de G.; THEODOROVICZ, A. Geodiversidade: adequabilidades/potencialidades e limitações frente ao uso e à ocupação. In: Geodiversidade do estado do Mato Grosso do Sul.



Fonte: SANTOS, G. N. dos (Org.). Diagnósticos por Municípios. In: Avaliação das águas de abastecimento público, da destinação dos resíduos sólidos, das áreas de risco geológico e dos insumos minerais para construção civil nas sedes dos municípios situados na região do Alto Solimões (AM).

Em Fonte Boa (AM), obras mal planejadas fizeram com que uma tubulação de lançamento de águas pluviais desse origem ao processo erosivo. A voçoroca já está evoluindo para trás do ponto de lançamento da água e avança em direção a uma construção que teve que ser abandonada.

Nas áreas urbanas, o surgimento de ravinas, que podem evoluir para voçorocas, pode estar associado à concentração e lançamento das águas de escoamento superficial das ruas, galerias de águas pluviais e de esgoto. É um processo comum em áreas com obras de drenagem mal planejadas e/ou elaboradas.

1.3. Problemas ambientais causados pelas voçorocas

Nas **áreas urbanas** a evolução das voçorocas pode destruir imóveis e até mesmo quarteirões com construções.

Em Ivinhema (MS), em janeiro/2010, notícias veiculadas na internet informam que a voçoroca já media, aproximadamente, 50 metros de largura, 12 metros de profundidade, 220 metros de comprimento e estava a cerca de 150 metros de construções.



Foto: Paulo César

Obras visando a contenção da erosão na área urbana de Ivinhema (MS) foram iniciadas em meados de 2010.

Fonte: Portal Ativa 94.3. Notícias. CARLOS, T. Obra de combate à erosão é iniciada em Ivinhema. Disponível em: <http://www.ativa94.com.br/noticia/11111/obra-de-combate-a-erosao-e-iniciada-em-ivinhema>.

Nas **áreas rurais**, o processo de formação de **VOÇOROCAS** geralmente está associado ao **desmatamento**.



Foto: Ricardo Lima Brandão

Em áreas do semi-árido, como em Gilbués (PI), o desmatamento é responsável pela formação de voçorocas como essa que já apresenta cerca de 8 metros de profundidade.

Fonte: PFALTZGRAFF, P. A. dos S. et. al. (Org.). Geodiversidade do estado do Piauí.

O processo de **VOÇOROCAMENTO** nas **áreas rurais** pode provocar:

- a **perda de solos** de boa qualidade, adequados para agricultura ou pastagem; e
- o **assoreamento**, que enche o leito dos rios, com sedimentos e diminui o escoamento da água, o que torna **os rios mais poluídos**. Há ainda a possibilidade desses rios transbordarem na época de chuvas intensas, porque o leito está entulhado com sedimentos. O assoreamento pode também comprometer a capacidade de armazenamento de água de represas e açudes.



Leito de rio assoreado com sedimentos gerados pelo processo de voçorocamento em Ivinhema (MS).

Fonte: Portal Correio do Estado. Notícias. Voçorocas ameaçam duas cidades. Disponível em: http://www.correiodoestado.com.br/noticias/vocorocas-ameacam-duas-cidades_2702/.

Do ponto de vista ambiental, o processo erosivo que gera voçorocas provoca **impactos diretos** no local onde está ocorrendo a erosão, e **impactos indiretos** no entorno das áreas que estão sofrendo erosão.

Do ponto de vista econômico, também há perdas, pois além dos custos envolvidos nas obras para conter o avanço da voçoroca (**obras de contenção**), não é possível desenvolver qualquer tipo de atividade próximo às voçorocas.

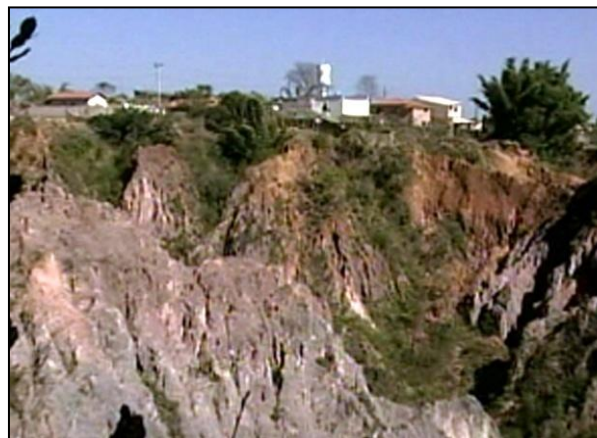
Nas áreas urbanas, todas as construções próximas à voçoroca precisam ser desapropriadas, e o governo é obrigado a pagar indenizações.



A voçoroca na área urbana de Planaltina de Goiás (GO) tem 1,5km de extensão, aproximadamente 80 metros de largura e cerca de 30 metros de profundidade, e ameaça residências e um hospital.

Fonte: O Hoje. Editoriais. Cidades. Voçoroca avança em Planaltina. Disponível em: <http://www.ohoje.com.br/cidades/12-01-2011-vocoroca-avanca-em-planaltina/>.

Nas áreas rurais, o campo não pode ser plantado, pois a vegetação nativa não pode ser removida. A área em torno da voçoroca tem que ser cercada para que o gado não se aproxime do barranco.



Voçoroca com 1km de extensão, 610m de largura, e 40m de profundidade ameaça o povoado de Morro do Ferro, próximo a Oliveira (MG).

Fonte: Mega Minas. Notícias. Segurança. Voçorocas são ameaças para moradores de Oliveira. Disponível em <http://megaminas.globo.com/2010/11/22/vocorocas-sao-ameacas-para-moradores-de-oliveira>.

Do ponto de vista social há necessidade de proteção para as comunidades que, porventura, possam ser afetadas. Pode ser necessária a interdição de imóveis e/ou transferência da população envolvida para locais mais seguros.

Tão logo seja detectada a possibilidade de instalação de voçorocas, quer no campo ou em áreas urbanas, a comunidade local deve acionar o poder público. Deve ser solicitada uma vistoria da Defesa Civil ou dos órgãos da prefeitura responsáveis por obras e saneamento, a fim de avaliar a situação e tomar as providências que se fizerem necessárias.

Quer no campo ou na cidade é importante saber que é **perigoso aproximar-se da margem da voçoroca que pode desmoronar**, especialmente em época de chuvas, quando os escorregamentos tornam-se mais frequentes, porque o solo fica encharcado de água.

1.4. Um caso de destruição provocado por voçoroca



– Léo, vamos ler a reportagem que encontrei na internet sobre a interdição de área ameaçada por voçoroca na cidade de Monte Alto (SP).

06 de março de 2007 - 02:51

O Estado de São Paulo – www.estadao.com.br

Cratera engole sete casas e interdita 40 em Monte Alto. De acordo com informações dos bombeiros, o incidente não deixou vítimas.

SÃO PAULO - Em razão de uma gigantesca cratera aberta em uma rua de Monte Alto, a 350 quilômetros da Capital, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros tiveram de interditar parte do bairro Jardim Paulista I, nesta terça-feira, 6. Sete casas já foram engolidas pelo buraco. O motivo é uma voçoroca, um fenômeno geológico causado geralmente pela chuva que cai em terrenos com pouca vegetação. Ninguém ficou ferido.

Das casas que desabaram, duas tinham sido interditadas, três estavam vazias pois os moradores haviam saído para o trabalho, e duas foram esvaziadas rapidamente no momento em que a estrutura já dava sinais de que iria ruir. Duas máquinas e um caminhão da Prefeitura, que trabalhavam na obra, também foram tragados pela erosão.

Obras de contenção da voçoroca foram iniciadas havia duas semanas e não foram concluídas a tempo. Outras 40 residências da região também tiveram de ser desocupadas, deixando cerca de 200 pessoas desalojadas. Parte foi transferida para casa de parentes e parte para o ginásio de esportes da cidade.

O local atingido pela voçoroca é uma área que foi aterrada e posteriormente loteada. Nos últimos 40 dias, a chuva chegou a 740 milímetros na cidade, o que agravou o problema.



Foto: Agência Estado

Fonte: Pravda. CPLP. Brasil. Cratera em Monte Alto continua engolir casas. Disponível em: <http://port.pravda.ru/cplp/brasil/07-03-2007/15900-casas-0/>.



Foto: Celio Messias/AE

Fonte: Tribuna do Norte. Notícias. Brasil. Erosão engole doze imóveis em São Paulo. Disponível em: <http://tribunadonorte.com.br/noticias/erosao-engole-doze-imoveis-em-sao-paulo/36353>.

As fotos acima mostram o local do desabamento das casas em Monte Alto (SP) devido a expansão da voçoroca.

Fonte: Portal Estadão. Notícias. Cidades Geral. Cratera engole sete casas e interdita 40 em Monte Alto. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/arquivo/cidades/2007/not20070306p16765.htm>.

1.5. Controle de voçorocas

O trabalho visando o controle da voçoroca é bastante complexo. As primeiras medidas envolvem o isolamento da área e o reflorestamento da parte de cima da voçoroca para diminuir a ação do escoamento superficial.

Nas áreas urbanas, a contenção do processo erosivo das voçorocas envolve o planejamento para a reorganização da drenagem natural, que pode requerer obras de engenharia com tubulações e concreto.

Tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, uma medida que vem sendo aplicada é a revegetação no interior da voçoroca com espécies de crescimento rápido.



Foto 1: aplicação de tela biodegradável feita com fibra de buriti para fixar os sedimentos e as sementes na parede da voçoroca e agilizar a revegetação, visando minimizar o processo erosivo. Foto 2: resultado da revegetação no interior da voçoroca.

Fonte: BEZERRA, J. F. R. et al. Geomorfologia aplicada à reabilitação de áreas degradadas por voçorocamento, utilizando geotêxteis produzidos com fibra do buriti na área urbana de São Luís – MA. Disponível em: <http://ftp.unilins.edu.br/bernardo/GEOTECNIA%20AMBIENTAL/Artigos%208.0%20Sem%20Nac%20Controle%20Erosao/PAP000040%20GEOMORFOLOGIA%20APLICADA%20C3%80%20REABILITA%20C3%87%20C3%83O%20DE%20C3%81REAS.pdf>.

Outra técnica bastante usada é a construção de paliçadas dentro das voçorocas.



Fonte: BACELLAR, L. de A. P. Processos de formação de voçorocas e medidas preventivas e corretivas. Disponível em: http://www.ufv.br/dec/simea/apresentacoes/Luiz%20Prado_apresentacao.pdf.

Revegetação no interior da voçoroca localizada na bacia do rio Paraíba do Sul, em Bananal (SP).



Paliçadas que podem ser construídas com materiais de baixo custo como bambu, pneus usados e sacos de rafia, quebram a força da enxurrada, diminuindo a erosão e retendo sedimentos dentro da voçoroca.

Fonte: Princípios básicos da estratégia e planejamento da conservação da água. Disponível em: www.mp.go.gov.br/porta/web/hp/9/docs/praticas_de_conservacao.pdf.

TEMAS GEOLÓGICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Caderno VII – AÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PLANETA TERRA

2. FONTES DE CONSULTA

BACELLAR, Luis de A. P. Processos de formação de voçorocas e medidas preventivas e corretivas. Disponível em: <http://www.ufv.br/dec/simea/apresentacoes/Luiz%20Prado_apresentacao.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2010.

BEZERRA, José Fernando Rodrigues; GUERRA, Antonio José Teixeira; MENDONÇA, Jane Karina Silva; LIMA, Luiz Dias da Mota; SANTOS, José de Ribamar Carvalho dos; SOUZA, Ulisses Denache Vieira; CORREIA, Fabiana Pereira; GUERRA, Tatiana Teixeira. Geomorfologia aplicada à reabilitação de áreas degradadas por voçorocamento, utilizando geotêxteis produzidos com fibra do buriti na área urbana de São Luís – MA. Disponível em: <<ftp://ftp.unilins.edu.br/bernardo/GEOTECNIA%20AMBIENTAL/Artigos%208.o%20Sem%20Nac%20Controle%20Erosao/PAP000040%20GEOMORFOLOGIA%20APLICADA%20%C3%80%20REABILITAC%3%87%C3%83O%20DE%20%C3%81REAS.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

CARLOS, Toninho. **Obra de combate à erosão é iniciada em Ivinhema**. In: Ativa Fm. Disponível em: <www.ativa94.com.br/noticia/11111/obra-de-combate-a-erosao-e-iniciada-em-ivinhema>. Acesso em 12 dez. 2010.

CARVALHO, Luiz Moacyr de; RAMOS, Maria Angélica Barreto (Org.). **Geodiversidade do estado da Bahia**. Salvador: CPRM, 2010. Apêndice 2. No prelo.

CRATERA em Monte Alto continua engolir casas. In: PRAVDA.Ru. Disponível em: <<http://port.pravda.ru/cplp/brasil/07-03-2007/15900-casas-0/>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

CRATERA engole sete casas e interdita 40 em Monte Alto. De acordo com informações dos Bombeiros, o incidente não deixou vítimas. **Estadão**, São Paulo, 06 mar. 2007. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/arquivo/cidades/2007/not20070306p16765.htm>>. Acesso: 20 dez. 2011.

EROSÃO engole doze imóveis em São Paulo. In: **Tribuna do Norte**, Ribeirão Preto, 07 mar. 2007. Disponível em: <<http://tribunadonorte.com.br/noticias/erosao-engole-doze-imoveis-em-sao-paulo/36353>>. Acesso 20 dez. 2010.

IVINHEMA: voçoroca ameaça atingir cidade. Disponível em: <<http://www.ivinoticias.com.br/noticia/000094/ivinhema-vocoroca-ameaca-atingir-cidade>>. Acesso em: 02 dez. 2010.

MACHADO, Marcelly Ferreira; SILVA, Sandra Fernandes da (Org.). **Geodiversidade do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CPRM, 2010. 250p. No prelo.

MARQUES, Valter José (Org.). **Zoneamento agroecológico do distrito agropecuário da SUFRAMA**. Manaus: CPRM, 2005. 3 tomos.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos; TORRES, Fernanda Soares de Miranda; BRANDÃO, Ricardo de Lima (Org.). **Geodiversidade do estado do Piauí**. Recife: CPRM, 2010. 260p. No prelo.

PRESS, Frank; SIEVER, Raymond; GROTZINGER, John; JORDAN, Thomas H. **Para entender a Terra**; 4. ed. Porto Alegre: Bookman. 2006. 656p.

PRINCÍPIOS básicos da estratégia e planejamento da conservação da água. Disponível em: <www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/praticas_de_conservacao.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2010.

RIBEIRO, Paulo Victor. **Geografia**: material para as turmas de 1ª Série do Ensino Médio. Disponível em: <<http://www.csanl.com.br/professores/material/paulovictor/texto.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2010.

SANTOS, Guilherme Nogueira dos. Diagnósticos por Municípios. In: SANTOS, Guilherme Nogueira dos (Org.). **Avaliação das águas de abastecimento público, da destinação dos resíduos sólidos, das áreas de risco geológico e dos insumos minerais para construção civil nas sedes dos municípios situados na região do Alto Solimões (AM)**. Manaus: CPRM, 2009. cap. 7. 447p.

SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.). **Vulnerabilidade ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2007. 192p.

TEMAS GEOLÓGICOS PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Caderno VII – AÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO PLANETA TERRA

SOLO. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/lapalma/bio%20aula%2003.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

THEODOROVICZ, Angela Maria de Godoy; THEODOROVICZ, Antonio. Geodiversidade: adequabilidades/potencialidades e limitações frente ao uso e à ocupação. In: THEODOROVICZ, Angela Maria de Godoy; THEODOROVICZ, Antonio (Org.). **Geodiversidade do estado do Mato Grosso do Sul**. São Paulo: CPRM, 2010. cap. 4. 41-134p.

VICENTE, Luciana. Vídeo: voçoroca ameaça casas e Ivinhema decreta calamidade pública. **Jornal Dia Dia**, Três Lagoas – MS, 16 jan. 2010. Disponível em: <http://www.jornaldiadia.com.br/jdd/index.php?option=com_content&view=article&id=26972:video-vocoroca-ameaca-casas-e-ivinhema-decreta-calamidade-publica&catid=45:acidentes-e-tragedias&Itemid=73>. Acesso em: 02 dez. 2010.

VOÇOROCA avança em Planaltina. **O Hoje**, Goiânia, 12 jan. 2011. Disponível em: <<http://www.ohoje.com.br/cidade/12-01-2011-vocoroca-avanca-em-planaltina>>. Acesso 12. jan.2011.

VOÇOROCAS ameaçam duas cidades. **Correio do Estado**, Mato Grosso do Sul, 22 mar. 2010. Disponível em: <http://www.correiodoestado.com.br/noticias/vocorocas-ameacam-duas-cidades_2702/>. Acesso em: 11 dez. 2010.

VOÇOROCAS são ameaças para moradores de Oliveira. In: Mega Minas. Disponível em: <<http://megaminas.globo.com/2010/11/22/vocorocas-sao-ameacas-para-moradores-oliveiras>>. Acesso 24. dez. 2010.