

O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E A FORMAÇÃO DE VOÇOROCAS NO MUNICÍPIO DE CAETITÉ – BA¹.

Andréia da Silva Meira – UNEB – Campus VI - dxan@bol.com.br²

Jean Laranjeira Leão – UNEB – Campus VI – laranjeiraj@yahoo.com.br³

Jémison Mattos dos Santos – UNEB - Campus VI - meugeografo@hotmail.com⁴

INTRODUÇÃO

O uso e ocupação desordenada do solo em bacias hidrográficas têm provocado alterações ambientais às vezes irreversíveis. Problemas causados por intervenções sociais das mais variadas formas sobre o modelado vêm comprometendo a dinâmica dos sub-sistemas que integram-na, a exemplo de habitações em áreas de risco, desmatamento das cabeceiras de drenagem, bem como da cobertura vegetal de um modo geral, além de obras de infra-estrutura sem controle técnico, dentre outras...

O elemento central de qualquer análise sistêmica é a noção de organização, ou “padrão de organização”. Os sistemas vivos são redes autogeradoras, o que significa que o seu padrão de organização é um padrão em rede no qual cada componente contribui para a formação de outros componentes (...)” (Capra, 2002). A argumentação de Capra dá a possibilidade de introduzi-la e adaptá-la na abordagem de sistemas geomorfológicos. Pois, em tais sistemas, as estruturas constituem-se estruturas materiais (formas topográficas). E os processos geomorfológicos (morfológicos) são processos de produção dos componentes materiais da rede, e as estruturas resultantes são corporificações materiais do padrão de organização do sistema (paisagens morfológicas). Assim como os sistemas biológicos, todas as estruturas geomorfológicas transformam-se continuamente; e o processo de corporificação ou incorporação material, também, é contínuo (SANTOS, J. 2002).

¹ Esta pesquisa constitui-se parte integrante da monografia de conclusão de curso de graduação em Geografia – UNEB.

² Discente do Curso de Graduação em Geografia da Universidade do Estado da Bahia – Campus VI.

³ Discente do Curso de Graduação em Geografia da Universidade do Estado da Bahia – Campus VI.

⁴ Prof. Orientador - Departamento de Ciências Humanas e Tecnologia da Universidade do Estado da Bahia/ Campus VI. Coordenador do Núcleo Tecnológico de Estudos Ambientais e Geoprocessamento – NUTAG / UNEB.

Os processos erosivos que ocorrem no município de Caetité, inserido a Oeste da Bacia do Rio de Contas-Ba despertaram interesse, em especial, aqueles de maior intensidade - voçorocas. A área selecionada para a pesquisa localiza-se, aproximadamente a uma distância de 2km do centro urbano, especificamente, no bairro Santo Antônio. A voçoroca em questão compreende as seguintes coordenadas geográficas (UTM) L 0770129 e 8445122 – Datum – SAD 69, numa altitude aproximada de 905m. A localização da área é representada na Figura 01.

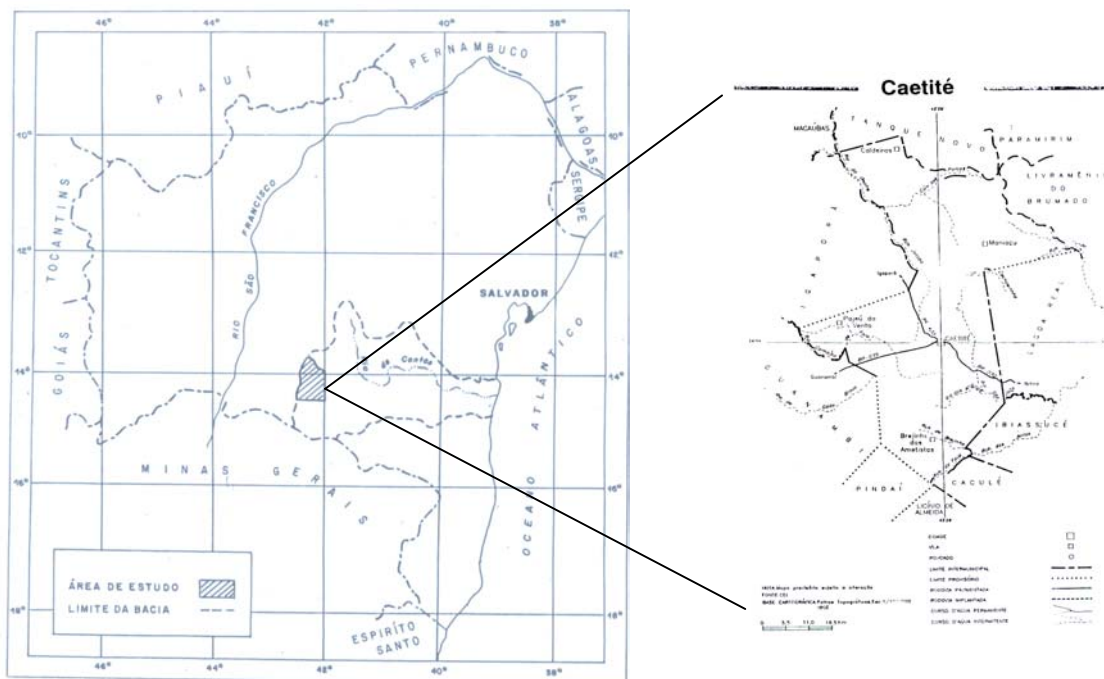


Figura 01 – Mapa de localização do município de Caetité-Ba.

A área da pesquisa apresenta relevo forte ondulado por se encontrar inserida no domínio da Serra Geral do Espinhaço, localmente instalada numa cabeceira de drenagem. Além disso, os solos são Franco Argilo-arenosos e pouco coesivos. Observa-se na alta vertente uma forte influência hidromórfica. É importante destacar que, a voçoroca desenvolveu-se a partir da construção da rodovia BR-430 que inicialmente propiciou a instalação dos

processos erosivos, condicionado pela convergência de fluxos das águas meteóricas, que entalhou o canal principal margeando a via pavimentada, formou-se uma queda d'água que catalisou a força de desgaste das águas, intensificando o desencadeamento dos processos erosivos, formando a voçoroca.

OBJETIVOS

Almeja-se através desta pesquisa analisar e entender os mecanismos e fatores geoambientais e antrópicos condicionantes da erosão dos solos no município de Caetité, tendo em vista identificar os principais impactos ambientais, bem como analisar os aspectos de uso e ocupação do solo. Possivelmente, fornecendo dados e informações que possam futuramente servir para a recuperação ambiental do município em questão. Ressalta-se, que esse trabalho é parte integrante do projeto de pesquisa do Núcleo de Tecnológico de Estudos Ambientais e Geoprocessamento – NUTAG, intitulado erosão e conservação dos solos no município de Caetité - Ba.

PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS E PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O presente trabalho, devido às suas características, constitui-se num estudo de caso, que segundo Gresseler (2003, p.55) é uma pesquisa profunda (vertical) que abarca a totalidade dos ciclos de vida de uma unidade (visão holística). Nesse sentido aplica-se o método indutivo, conforme Lakatos (1991, p.86) indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente coletados, infere-se a verdade geral ou universal, não contidas nas partes examinadas.

Para o desenvolvimento da pesquisa sobre formação de voçorocas, baseou-se em trabalhos realizados por Guerra (1999, 2000, 2001), Pereira (1998), bem como suas concepções metodológicas.

Inicialmente realizou-se levantamento bibliográfico e cartográfico, posteriormente fez-se estudo em gabinete para seleção de dados secundários.

A etapa seguinte constitui-se no trabalho de campo onde se procedeu à vistoria no interior e no entorno da voçoroca, para o desenvolvimento das descrições morfométricas e morfológicas, possibilitando caracterizá-la. Foi utilizado o GPS Etrek-vista (Sistema de Posicionamento Global), para localização geográfica da área, e o altímetro na determinação da altitude no entorno. No interior da voçoroca as medições foram feitas através do uso de trenas analógica e digital. Não foi possível a utilização e análise de fotografias aéreas devido a não disponibilidade das mesmas em escala compatível com a pesquisa.

Esta pesquisa discute dados preliminares uma vez que, refere-se à segunda etapa metodológica da mesma. Posteriormente, será desenvolvida a etapa (3ª) referente à análise de solos para determinação das características físicas e químicas.

DISCUSSÕES E RESULTADOS PRELIMINARES

De acordo com o Atlas climatológico do Estado da Bahia (1976) as precipitações na área de estudo variam entre 700 e 900mm, distribuídas de forma irregular durante o ano com duas estações distintas: uma seca, de maio a setembro com índices que atingem valores de zero nos meses de junho, julho e agosto e outra chuvosa, de outubro a abril, com índices que vão de 40 a 201mm/mensais.

Dados mais recentes obtidos junto a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) indicam uma elevação atípica das condições climáticas da área, apresentando precipitações em torno de 443mm no mês de novembro de 1999 e 416mm no mês de dezembro de 2000. Observa-se, que a intensificação dos processos erosivos na voçoroca está diretamente relacionado com o efeito da erosividade causada pelos eventos

chuvosos, que propiciou modificações bruscas na morfologia e morfometria da voçoroca. Constatou-se através de marcadores instalados na voçoroca em seu trecho médio um recuo de 500cm/ano na vertente da margem esquerda, bordejando a BR-430, o que constitui um passivo ambiental, podendo causar o desmoronamento de parte da via asfaltada e, conseqüentemente, graves acidentes de trânsito.

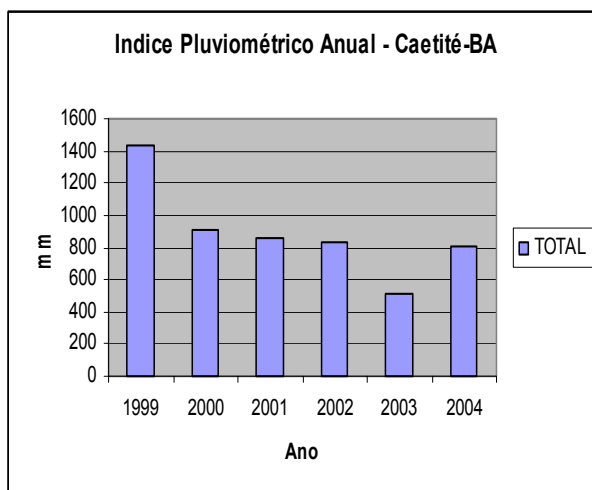
Índice Mensal Pluviométrico – Caetité-Ba - 2004

MESES/ ANO	1999	2000	2001	2002	2003	2004
JAN	118	78	45,5	237	101	376
FEV	222,5	30,5	5	125	0	170
MAR	131,5	39,5	131,5	25	168	257,5
ABR	10,5	69	10,5	20	43,2	5
MAI	38,5	3,5	38,5	0	10	
JUN	17,5	0,5	17,5	20	0	
JUL	25	31	25	7	0	
AGO	23	1	23	0,2	3,5	
SET	59,5	32	59,5	62,5	22	
OUT	118	20	118	27,2	0	
NOV	443	191,5	171,5	68,3	89	
DEZ	227,5	416,5	209,5	244,97	80,5	
TOTAL	1434,5	913	855	837	518,06	808,5*

Fonte: EBDA - Gerência Regional de Caetité.

Elaboração: LEAO, J. & MEIRA, A. 2004.

* Total referente aos quatro primeiros meses do ano em curso



Fonte: EBDA: Gerência Regional de Caetité

Elaboração: LEAO, J. & MEIRA, A. 2004.

Observa-se que, a temperatura média anual na região varia entre 21,1°C a 22,8°, as máximas ocorrem em janeiro 30,2°C e a média mensal das mínimas em julho 15,1°C.

Constata-se que, a amplitude térmica diária é elevada durante o dia tem-se valores oscilando entre 26° - 30°C e durante a noite varia entre 18° a 21°C, principalmente, nos meses de março a maio.

A geomorfologia da região apresenta unidade de relevo bem definida, refletindo os processos morfodinâmicos que atuaram sobre os diversos períodos climáticos sobre o material lito-estrutural. Devido a uma maior ou menor resistência oferecida pelos diferentes tipos de rocha; o modelado apresenta formas variadas, dentre elas destacam-se: relevo plano de chapada, plano e suave ondulado, suave ondulado e ondulado, ondulado a forte ondulado e cristas orientadas, forte ondulado a montanhoso. No tocante ao município de Caetitê o modelado apresenta-se como forte ondulado, o que favorece a instalação de intensos processos erosivos, a exemplo de ravinamento das vertentes.

O escoamento fluvial no entorno e na área imediata da área da pesquisa é condicionado pelas características particulares do regime pluvial local. As principais modalidades de escoamento nos vales, referem-se ao escoamento superficial (pelicular) e o concentrado (em torrente). Alguns córregos que drenam área de entorno da voçoroca, principalmente, no setor W/E sofrem um forte controle estrutural relacionado ao sistema escalonado de falhas, apresentando trechos de canais rochosos que formam rápidos. Observa-se nas zonas de contato das encostas com o vale o surgimento de olhos d'água, locais esse que propiciam a formação de canais de escoamento fluvial. Em algumas áreas no fundo dos vales encontram-se depósitos aluviais misturados com materiais transportados pelas enxurradas que tem como fonte de sedimentos as áreas desmatadas.

Nota-se que, o assoreamento dos rios, bem como o entulhamento dos vales é função da retirada da cobertura vegetal, que intensifica os processos morfogenéticos,

conseqüentemente, ocorre a remoção do material das vertentes, indicando uma ação eficiente do *run-off*. Todavia, nos locais onde o perfil de equilíbrio das vertentes não foi rompido por atividades antrópicas, observa-se processos naturais de aterramento dos mesmos (lentos). Além disso, rompendo-se a dinâmica normal, processos outros são ativados, a exemplo da erosão, que devido ao elevado índice pluviométrico anual – chuvas torrenciais – se intensifica, deslocando uma massa detrítica que é carregada através das águas, desestabilizando as encostas (SANTOS, 2002)⁵.

O sistema hidrográfico da região enquadra-se no curso superior da Bacia do Rio de Contas-Ba e está representado pelos rios São João, Rio do Antonio, Rio das Antas e Córrego do Serrote. Estes seguem preferencialmente a direção W/E são intermitentes no seu alto e médio curso, tornando-se permanente no seu baixo curso.

A vegetação reflete de alguma maneira as condições climáticas, suas relações com a altitude e a natureza dos solos. Dessa forma, a cobertura vegetal da região é bastante diversificada, sendo encontradas vegetação de caatinga, cerrado e floresta caducifólia. Merece destaque a caatinga, uma vez que essa predomina na área da pesquisa e no seu entorno. Vale ressaltar que, essa vegetação está intensamente degradada em conseqüência do uso intensivo e inadequado desse recurso ambiental, o que vem favorecendo o desencadeamento de erosão acelerada como é o caso da voçoroca do Santo Antônio. Sobre essa questão Morgan (1984 apud Guerra, 2001 p.161) afirma que: A cobertura vegetal pode, também, reduzir a quantidade de energia que chega ao solo durante uma chuva, e dessa forma, minimizar os impactos das gotas, diminuindo a formação de crostas no solo, reduzindo a erosão.

⁵ Destaca-se que a elevação do índice pluviométrico nos últimos anos constitui-se numa excepcionalidade do clima no município de Caetité-Ba.

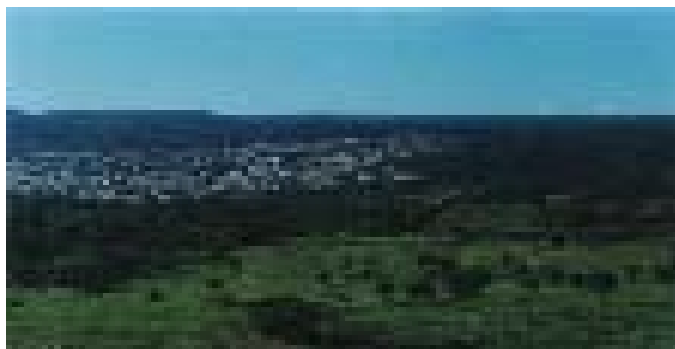


Foto 1 - Vista panorâmica da cidade de Caetité, em primeiro plano tem-se a retirada da cobertura vegetal para pastagem. Em segundo plano observa-se o relevo forte ondulado.

A vegetação das adjacências da voçoroca do Santo Antonio apresenta-se em estágio de degradação bem evoluído, condicionada principalmente pela prática agrícola e pela construção da BR-430 sem o devido controle técnico (ex: ausência de canaletas laterais). Através de observações de campo constatou-se que a instalação da rodovia modificou a direção do fluxo fluvial, concentrando o escoamento superficial, que aliado à retirada da cobertura vegetal favoreceu a erosão acelerada dos solos, somado à contribuição da águas orientadas por outra via vicinal (estrada de barro) que alimenta a cabeceira superior da voçoroca (foto 2).



Foto 2 - Ausência de canaletas de drenagem pluvial laterais na BR-430 causando erosão em sulco na margem direita da pista. A voçoroca está a 4m desta margem. O escoamento concentrado ocorre de maneira mais intensa nos locais de declives mais acentuados, devido o desnudamento das vertentes. As características litológicas

favorecem a formação de sulcos nos solos e, posterior, avanço das frentes de erosão provocados pelo escoamento torrencial, ativando o processo de ravinamento, sobretudo entre as colinas e os morros rebaixados (SANTOS, 2002).

A voçoroca em questão apresenta uma profundidade média em torno de 6,68m, largura média de 9,48m, bem como comprimento principal de 710m abrangendo uma área de aproximadamente 132.200m² com paredes muito inclinadas no trecho inferior e declividades acima de 60%. Tais dimensões podem ser evidenciadas na tabela 2.

Tabela 2 - Dados morfométricos da Voçoroca do Santo Antônio – 2004	
Elementos dimensionais	Dimensões
Comprimento Principal	710
Largura Média	9,48
Largura Principal	30
Profundidade Média	6,68
Profundidade Principal	13
Área Aproximada (m ²)	132.200

Fonte: trabalho de campo, 2003-2004.

Na calha de cabeceira da voçoroca é verificado um sulcamento profundo delimitada por vertentes convexas-retilíneas. Verifica-se no fundo do canal a ocorrência de matações entre 5cm e 20cm, bem como blocos de rochas de grande dimensão evidenciando intensa energia das águas. Os vales apresentam-se em forma V e nota-se o desenvolvimento da vegetação na parede das vertentes, o que possivelmente pode estabilizá-las.

Ao longo do trecho superior da voçoroca verifica-se que o sistema de drenagem provisório da rodovia provocou erosão lateral derrubando as paredes da mesma. Neste local a vegetação natural que se instalou serve de proteção a alguns trechos do talude.

O duto de alimentação principal é cortado por uma estrada vicinal. Visualizam-se tentativas de contenção do processo erosivo através de barramento das águas da chuva, a partir da deposição de entulhos de construção; prática esta que não obteve sucesso,

devido principalmente desorientação e controle da técnica empregada. Neste mesmo trecho, percebe-se o afloramento do lençol freático denunciado pelo solapamento basal no canal principal, formando dutos.

No trecho médio superior a voçoroca encontra-se em vias de estabilização, devido à recomposição vegetacional com espécies de grande e médio porte associado a gramíneas. O vale apresenta vertentes convexo-retilíneas e retilíneas. Em outro ponto deste trecho constata-se a formação de pontes no leito do canal, bem como a ocorrência de “Stones Lines”.

No seu cone principal, a voçoroca apresenta profundidade de 13 m, por aproximadamente 30 m de largura. Neste trecho evidencia-se a formação de alcovas de regressão e a instalação de erosão intensa que provoca o desmoronamento das paredes arrastando grande parte do material inconsolidado que é transportado e depositado na seção inferior da mesma. Nota-se, também, nesse local grande concentração de resíduos sólidos provavelmente depositados pela população local, o que aumenta o nível de degradação ambiental da área em questão.



Foto 2- Trecho médio-inferior da voçoroca. Notar a formação das alcovas de regressão e a recomposição vegetal no talvegue.

Neste sentido, Guerra e Cunha (2001 p.183) afirmam ainda que: as voçorocas são características erosivas, relativamente permanente nas encostas, possuindo paredes

laterais íngrimes, em geral fundo chato, ocorrendo fluxo de água no seu interior durante os eventos chuvosos.

Parafraseando Pereira (1998, p. 110) “para a gênese da voçoroca se combinam o escoamento superficial a solifluxão e o escoamento subsuperficial, em ambientes desequilibrados pelo desmatamento, fogo e endurecimento do solo. A modificação do ambiente pela intervenção humana leva a uma acentuação de contrastes das modalidades de circulação da água entre as diferentes partes do perfil de alteração dando condições para o surgimento da sufosão e de ranhuras lineares que jamais se formariam sob a floresta em estado de biostasia”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso e ocupação desordenado do solo no município de Caetité vêm ocasionando alterações ambientais negativas no modelado local. A instalação de processos erosivos é consequência do conjunto de fatores geoambientais e antrópicos, a exemplo da retirada da vegetação em áreas declivosas, bem como associado à concentração dos índices pluviométricos e as condições pedológicas.

Destarte, constata-se que uma das principais causas do desencadeamento de erosão no bairro Santo Antonio está associada à falta de planejamento urbano-ambiental que considerasse as particularidades do meio físico-natural, uma vez que a implantação da rodovia BR-430 se encontra numa cabeceira de drenagem, proporcionando a concentração de águas pluviais e o arraste da camada superficial do solo.

Para melhor compreensão dos processos erosivos que ocorrem neste município, faz-se necessário o prosseguimento desta pesquisa, a partir de um estudo mais detalhado sobre os solos e suas características físicas e químicas, fundamentais para análise dos processos que determinam as perdas de solos por erosão acelerada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Centro de Estatística e Informações (CEI-BA) Informações Básicas dos Municípios Baianos, Região Serra Geral - Salvador, 1994.

CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental in: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (org). Geomorfologia e Meio Ambiente. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

GRESSLER, L. A. Introdução a Pesquisa: Projetos e Relatórios. São Paulo: Loyola, 2003.

GUERRA, A .J.T. & GUERRA, A .J. Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

GUERRA, A. J. T. Processos Erosivos nas Encostas in: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (org) Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo, 3ª ed. Atlas, 1991.

PEREIRA, M.C.G. Fatores de erosão em vertentes na Formação Barreiras – Estudo de caso em Salvador-Ba. Dissertação de Mestrado: UFBA, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia - UFBA, Pós-graduação em Geoquímica e Meio ambiente. Salvador - Bahia, 1998.

SANTOS, J. Mattos (2002). In: Levantamento Geomorfológico e Mapeamento Digital para Elaboração do Diagnóstico Ambiental da APA Bacia do Cobre/São Bartolomeu. SANTOS, J. Mattos & CERQUEIRA, É do Carmo. GEO-UERJ. Revista do Departamento de Geografia. N.1. (Jan -1997) – Rio de Janeiro: UERJ, Departamento de Geografia, 1997 - X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada 2003.

**OBS: Resumo completo publicado nos anais do ENG 2004
veja site: http://www.igeo.uerj.br/VICBG-2004/Eixo2/E2_015.htm**