

IMPACTO DA EXPANSÃO URBANA SOBRE O SISTEMA GEOMORFOLÓGICO: O CASO DOS MORROS DE CAMARAGIBE- PE

OLIVEIRA N.M.G. A.¹

¹ Universidade de Pernambuco/UPE, Av. Agamenom Magalhães, SN, Recife/PE, 81-36331141
noliveir@speedmais.com.br

CARVALHO J. A. R.²

² Universidade de Pernambuco /UPE, Av. Agamenom Magalhães, SN, Recife/PE, 81-36331141
allysondecarvalho@hotmail.com

JÚNIOR E. F. S.³

³ Universidade de Pernambuco /UPE, Av. Agamenom Magalhães, SN, Recife/PE, 81-36331141,
odlavdejr@yahoo.com.br

RESUMO

A pesquisa em pauta retrata o real bastante degradado, com o surgimento de sistema de voçorocamento, produzido pela ação hidráulica de superfície e com indícios da ação dos lençóis freáticos. Esses fatores integram-se, possibilitando a caracterização geomórfica-ambiental, uma indicação típica dos Glacis de Acumulação do Grupo Barreiras, no Município de Camaragibe/PE. Definiu-se como objetivo analisar em plano evolutivo, a geomorfologia ambiental, que como objeto dinâmico, reflete ambientes degradados do sistema de relações dos processos formadores possíveis de ocorrer no espaço. No que concerne à metodologia, realizaram-se análises mineralógicas voltadas ao físico-químico e granulométrico de amostras retiradas da área em estudo, empregando-se também o monitoramento bimestral do perfil das voçorocas, norteando a erosão de suas bordas. A fim de identificar e avaliar os impactos, foram utilizados múltiplos critérios, com base no modelo matricial, a partir dos fatores físicos, bióticos, perceptual e sócio-econômico (fatores e elementos). Como resultado da análise granulométrica, pode-se afirmar que a amostra apresentou heterogeneidade, com predominância de argila (74,5%). Conclui-se que a estrutura geológica, conjugada à ação antropogênica, leva ao movimento de massa e ao voçorocamento. As voçorocas têm sofrido perda de massa segundo observação dos dados monitorados. Em relação à avaliação dos impactos, foram identificadas 11 ações e 11 Fatores e Elementos, ambos interagindo entre 50 e 90%, tendo como resultado 29 impactos.

Palavras-chave: Erosão acelerada, Movimento de Massa, Voçorocamento, Degradação.

INTRODUÇÃO

A ocupação espacial do Nordeste do Brasil foi feita de forma desordenada, obedecendo aos objetivos econômicos de uma metrópole que ali desenvolvera uma colonização de exploração. Os movimentos de massa e voçorocas são amplamente estudados por inúmeras motivações, inclusive motivos de ordem econômica, pois tais fenômenos podem atingir áreas de ocupação humana. Algo que atesta tal amplitude de estudos, é o fato de serem desenvolvidos sob a ótica de inúmeros enfoques diferentes, uma vez que tal problemática é estudada por profissionais de áreas distintas do conhecimento. Isso aliado ao fato de tais movimentos se desencadarem em diferentes ambientes, das mais variadas latitudes do globo; faz com que não haja um trabalho amplamente aceito e tomado como referencial para todos que, independentemente do enfoque dado, investigue os movimentos de massa. Justificando-se o objetivo geral, que é analisar em plano evolutivo, a geomorfologia ambiental, que como objeto dinâmico, reflete ambientes

degradados do sistema de relações dos processos formadores possíveis de ocorrer no espaço.

ÁREA DE ESTUDO

A área de análise está contida na Região Metropolitana do Recife, no município de Camaragibe – PE, norteadas na má ocupação de seu espaço, crescendo sem plano diretor, que se adequasse a uma realidade constituída. Formatada por uma morfologia complexa e delicada, o que fez surgir inúmeras áreas de risco, em virtude da quebra do equilíbrio controladora do ambiente no Grupo Barreiras. Tais fatos somam-se ao clima, As', pseudotropical com chuvas de outono e inverno, resultante da Massa Polar Atlântica e da Convergência Intertropical, com um índice de precipitação de 1.800mm de chuvas anuais, temperatura média de 24° C e umidade relativa do ar em torno de 87% . O fator umidade predispõe as ações erosivas, desencadeando os movimentos de massa e o sistema de voçorocas.

METODOLOGIA

A pesquisa partiu da observação das formas de dessecação da paisagem na área de desmonte dos sedimentos do Grupo Barreiras, bairro dos Estados, município de Camaragibe. Registrando através de fotografias locais, interpretação de fotografias a análise de imagens de satélites e posterior envolvimento em nível de material bibliográfico já existente no que se reporta a pesquisa em pauta. Levantamentos dos aspectos conceituais dos impactos ambientais aplicados à área de estudo e modelos propostos pela bibliografia especializada. Os métodos de avaliação descritos neste trabalho são os matriciais (LEOPOLD,1994; GOMEZ, 1994), obedecendo aos seguintes critérios: caráter, magnitude, importância e duração. A pesquisa nessa leitura analisou os diversos ângulos do uso potencial em relação à Geomorfologia e o meio ambiente. Os parâmetros estudados e avaliados estão formatados por análise dos sedimentos, análises morfológicas, hidrológica, flora, estética da paisagem, uso do solo e urbanização em concomitância com as etapas de campo (monitoramento), laboratório e fotointerpretação.

Utilizou-se a pesquisa direta através da observação de campo, cujo objetivo dimensiona a natureza dos processos de erosão das vertentes nas voçorocas e nas áreas que sugerem o movimento de massa rápida, bem como a intensidade de ocorrência atual. A observação de campo objetiva também a compreensão do estado de degradação nas áreas

de risco geológico onde assenta-se a população de baixa renda, fundamentando a irreversibilidade introduzida pelas diferentes ações exercidas pelo homem na paisagem.

A base de análise da erosão das voçorocas foi pautada na fundamentação do monitoramento, proposto por Guerra (1996), proporcionando o registro da evolução das voçorocas, levando em conta sua exposição.

A pesquisa destacou os fatores históricos que justificaram a ocupação do espaço, seu contexto sócio-econômico, demográfico e suas condições de saneamento ambiental, componentes geoambientais. Além da delimitação de seus sistemas ambientais, vindo a possibilitar condições para futura confecção de mapeamento temático sócio-ambiental e destacar os padrões de uso do solo, os impactos ambientais decorrentes, jurídicos, de controle ambiental e o estudo de conservação dos sistemas ambientais. Por fim, realizou-se o cruzamento de dados para a maior efetivação da metodologia de Leopold (1994) e Gómez (1994), na tentativa de um DELS (Desenvolvimento Local e Sustentável).

Tendo em vista o importante papel desempenhado pelo processo de voçorocamento, na alteração da configuração paisagística da área em pesquisa, sua dinâmica merece ser estudada. O processo de voçorocamento existente é uma resposta do meio a uma série de ações impactantes, de caráter negativo e de origem antrópica, que quebraram o equilíbrio que regia aquele sistema. Tais ações surgem de um processo desordenado de ocupação do meio, fruto de um feroz processo de urbanização que, por sua vez, é pressionado por uma crescente especulação imobiliária que força a população de baixa renda a se refugiar em zonas periféricas e de risco geológico. Com o monitoramento proposto por GUERRA (1996), afixaram-se seis estacas no entorno da voçoroca, obtendo-se a mensuração do processo evolutivo, considerando a distância, do perímetro monitorado a 5,6 metros entre a borda e estaca. As visitas efetivadas no campo seguiram-se de forma bimestral para coleta de dados com objetivo de conhecer a dinâmica do processo de voçorocamento, com exceção do período entre a primeira e segunda visita ao campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise e o tratamento dos dados obtidos em campo, pode-se afirmar que os diferentes pontos monitorados da voçoroca tiveram uma evolução relativamente acentuada, ou seja, o processo erosivo atuou de forma decisiva e possibilitou a conseqüente evolução da voçoroca. Essa evolução se fez mais acentuada nos meses de maio e junho de 2005, quando seus índices pluviométricos atingiram 472 mm e 746,9 mm respectivamente (Fig. 1). Para o ano de 2006, os índices pluviométricos foram processados com baixa

representatividade. É relevante afirmar que as chuvas desencadeiam a ação de uma série de outros processos, que apesar de serem distintos, atuaram de forma integrada, como é o caso do aumento da erosão superficial, que com o tempo, passa de laminar para sulcos. Tal processo também decorre da compactação dos solos, devido à retirada da vegetação que, por sua vez, acarretou uma diminuição da quantidade de matéria orgânica, o que concretizou em diminuição dos seus agregados e, por conseguinte, a perda de coesão e aumento da erosão por “splash”. Outro exemplo da ação integrada é o da erosão em subsuperfície “piping”, que atuou erodindo as paredes laterais e fundo dos dutos, presentes no subsolo, até haver o colapso do material subjacente. Mensura-se dado facilmente identificado na análise da evolução do processo de voçorocamento, por não existir uniformidade do processo erosivo, inclusive com pontos que erodem mais rapidamente. Isso se dá como um reflexo da maior turbulência e velocidade do fluxo de água em alguns pontos da voçoroca durante o evento chuvoso. Além da própria heterogeneidade do material constituinte dos Glacis de Acumulação, o que vai acarretar uma maior extração de sedimentos, como foi o caso da estaca de número cinco que atingiu, durante dois meses de considerável pluviosidade (junho e julho), a erodir 1,57 m em 26/07/2005, para o mês de novembro, esta estaca reduz o seu grau de erosão para 1cm e janeiro/2006, para 0cm. A estaca 4, com nível de erosão de 94 cm em novembro/2005. Enquanto no mês de janeiro/2006, apresentou 2 cm. Constata-se no gráfico, o maior processo evolutivo para os meses de junho e julho, conforme notável elevação na figura. 02 do nível de erosão. Dado alarmante, já que se pode vislumbrar um processo erosivo acelerado.

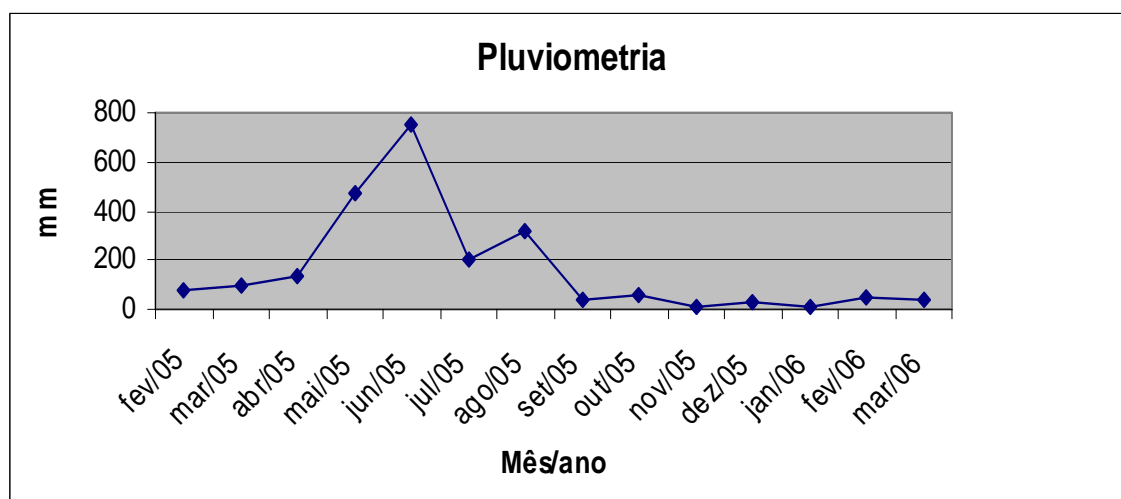


Figura 1: Índice Pluviométrico da Estação Camaragibe nos meses de fevereiro/2005 a março/2006. Fonte: ITEP

A pesquisa também contabilizou análises pertinentes para caracterização da encosta na atualidade, seus estudos e resultados, propiciaram condições suficientes para a montagem do dinâmico cenário daquele sistema não linear. Uma dessas análises foi a granulometria de sedimentos recolhidos no topo (Tab. 1 e 2) e na base (Tab. 3 e 4).

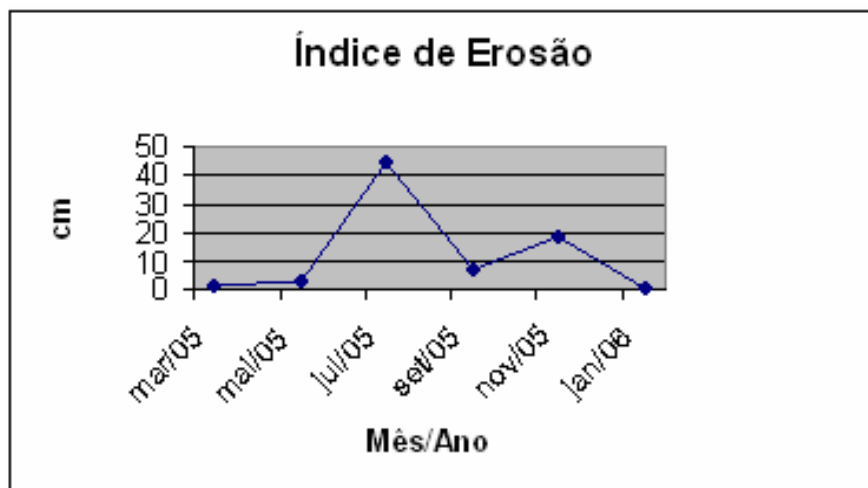


Figura 2: Evolução da Voçoroca monitorada, considerando os valores da Tab. 01

Tabela 1: REPRESENTATIVIDADE (percentual) DOS SEDIMENTOS COLETADOS NA VOÇOROCA Amostra 1 (topo)

Classificação edafológica: solo amarelado a rosado com início de heterogenização.

SEDIMENTOS	REPRESENTATIVIDADE
Argila	74,5 %
Silte (limo)	7,6 %
Areia	17,9 %

Método: BECKMAN.

Tabela 2: PARÂMETROS QUÍMICOS PRESENTES NA AMOSTRA Amostra 1 (topo)

Cor: amarelo-embranquiçado.

Mineralogia	REPRESENTATIVIDADE
Hidróxido de Ferro	57,4 %
Manganês	11,0 %
Clorita	12,7 %
Calcita	18,9 %

Tabela 3: REPRESENTATIVIDADE (percentual) DOS SEDIMENTOS COLETADOS
NA VOÇOROCA Amostra 2 (base)

Classificação edafológica: Solo Marrom – avermelhado superficial maduro;

SEDIMENTOS	REPRESENTATIVIDADE
Argila	71 %
Silte (limo)	9,4 %
Areia	19,6 %

Método: BECKMAN.

Tabela 4: PARÂMETROS QUÍMICOS PRESENTES NA AMOSTRA Amostra 2 (base)

Cor: vermelho-chocolate.

Mineralogia	REPRESENTATIVIDADE
Hidróxido de Ferro	57,4 %
Manganês	11,0 %
Clorita	12,7 %
Calcita	18,9 %

Através das tabelas acima foi possível confirmar a intensa heterogeneidade de materiais envolvidos, uma característica típica do Grupo Barreiras. Outro caráter importante é a predominância do Hidróxido de Ferro na base da voçoroca (Tab. 4), justificado através do intenso processo de laterização atuante na área. Processo esse, potencializador dos movimentos de massa. Outro ponto a ser mencionado é a predominância de argila nas Tabelas 1 e 3, que torna-se mais um indicativo deflagrador dos movimentos ali desencadeados, através do sistema hidráulico.

Concernente a avaliação dos impactos (LEOPOLD,1994; GOMEZ 1994) adaptada por NIÉDJA OLIVEIRA (1998), empregou-se uma avaliação de múltiplos critérios para identificar e avaliar as transformações ocorridas a partir de uma série de ações de gênese antrópica, atuando sobre os fatores e elementos naturais, os quais propiciaram a identificação dos impactos emergentes (Tab5).

Tabela 5: IMPACTOS IDENTIFICADOS ATRAVÉS DAS AÇÕES, FATORES E ELEMENTOS.

AÇÕES	FATORES E ELEMENTOS	IMPACTOS
A. Corte ou Retirada da Vegetação	I. Solo	1. Alteração da morfologia da encosta
B. Extração Mineral	II. Relevo	2. Destruição da vegetação primária
C. Atividade Pecuária Bovina	III. Hidrologia	3. Perda dos solos por escoamento superficial
D. Atividade Industrial	IV. Alteração da Estética da Paisagem	4. Modificação do regime hidrológico
E. Especulação Imobiliária	V. Paisagem	5. Surgimento e evolução acelerada das voçorocas
F. Obras de Engenharia	VI. Indústria de Construção	6. Afloramento dos lençóis freáticos
G. Instalação de Saneamento Básico Incipiente	VII. Comércio	7. Afetação a saúde pública por vetores
H. Básico Incipiente	VIII. Economia	8. Poluição dos lençóis freáticos
I. Construção Civil	IX. Flora e Fauna Terrestre	9. Crescimento econômico
J. Cortes das Barreiras	X. Uso do Solo	10. Deslizamento de barreiras
K. Cultivo de Árvores Frutíferas	XI. População	11. Urbanização desordenada
L. Retentoras de Água	XII. Vetores de Germes	12. Compactação dos solos por pisoteio de animais
M. Implantação de Estradas	XIII. Patogênicos	13. Ausência de esgotamento sanitário
		14. Aumento das oscilações térmicas
		15. Insuficiência da coleta de lixo
		16. Diminuição dos parâmetros de resistência por Intemperismo
		17. Alteração da flora e da fauna terrestre
		18. Processo de favelização
		19. Aumento da erosão em sub-superfície
		20. Mudanças paisagísticas
		21. Mudança da forma de ocupação do solo
		22. Geração de empregos
		23. Desenvolvimento de construções
		24. Prática de atividades comerciais
		25. Técnicas inadequadas para o controle de deslizamentos
		26. Modificação dos canais de escoamento
		27. Abrigo de delinquentes
		28. Retenção de líquidos no solo
		29. Riscos geológicos previsíveis e eminentes

A metodologia veio a proporcionar identificação mais clara e eficaz dos impactos na área de trabalho. Quando as ações foram definidas e relacionadas com os fatores e elementos naturais atingidos, pontuou-se os impactos existentes. A partir do exposto, foi possível a compreensão de como o ambiente está reagindo à pressão humana e a identificação de 29 impactos no campo de trabalho.

Definidos os impactos, a avaliação qualitativa e quantitativa veio atribuir valores. Tais valores demonstram o caráter de influência e agressão de cada impacto ao meio-ambiente. Os impactos de maiores valores foram os seguintes: Alteração da morfologia da encosta, Perda dos solos por erosão superficial, Afloramento dos lençóis freáticos e mudanças paisagísticas com o valor 13.(o número treze está indicado através da magnitude (intensidade e área), através da soma de alta intensidade (a área afetada pelo impacto é maior de 10 ha, ou não pode ser atenuada significativamente, dando-se a essa magnitude, o valor 03 (três). O segundo valor 03 (três) indica a importância relativa que tem em relação com os demais impactos. O terceiro valor 03 (três), indica a duração referente ao tempo que se supõe como permanente o efeito do impacto. O valor 01 (um) se reporta à

reversibilidade depois de cessar o impacto. Outros impactos, Destruição da vegetação primária, Modificação do regime hidrológico, Alteração da flora e da fauna terrestre e Riscos geológicos previsíveis e eminentes, também obtiveram uma pontuação relevante, 10.

CONCLUSÕES

Atinente ao Município de Camaragibe ter sido alvo de uma série de impactos negativos de origem antropogênica, e hoje não apresentar uma vegetação primária, que atue como um fator estabilizador daquela encosta, que diminuiria a atuação da erosão hídrica em suas várias formas. Este talude deve ser considerado como área de risco geológico e, portanto, passível ao desenvolvimento da voçoroca em estudo e ao desencadeamento de movimentos coletivos de solo e rocha, por se encontrarem em processo de desnudação.

Dentro da análise da avaliação de impactos, os dados levam a identificação de 13 ações, 13 fatores e elementos, geradores de 29 impactos. Quando o sistema de interação entre eles esteve na ordem de 90%. Na avaliação qualitativa, leva a codificar 24 impactos negativos, 3 positivos e 2 previsíveis, porém difícil determinar seus efeitos. Obtendo-se na análise quantitativa 5 impactos negativos com valor 13, valor máximo identificado dentro da metodologia. Os impactos de menor valor negativo foram Retenção de líquidos no solo e Compactação dos solos por pisoteio de animais, ambos com valor 3. Com referência aos impactos positivos, materializaram-se 3 impactos: Crescimento econômico (valor 5), Geração de empregos (valor 4) e Prática de atividades comerciais (valor 2).

REFERÊNCIAS

GUERRA, A. Geomorfologia Exercícios, Técnicos e Aplicação. Processos Erosivos nas Encostas. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 1996. p. 139 – 189.

GOMEZ, O. Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid. Agrícola Española, 1994 p. 260.

LEOPOLD, A. “Matriz de Evaluación de impactos “En: Curso Master E. I. A. Instituto de Investigaciones Ecológicas. Málaga, Módulo 7: 57-58, 1994

OLIVEIRA NIÉDJA. Problemas Geomorfológico – Ambientales de las Restingas y Mangles Em Pernambuco y Cuba. Tese de Doutoramento Ministério de Ciências y Tecnologia y Médio Ambiente. I.G.T. Academia de Ciências de Cuba. La Habana. 1998.