

## A RELAÇÃO DO CONTROLE ESTRUTURAL COM PROCESSOS DE VOÇOROCAMENTOS EM MANAUS (AM): UMA ANÁLISE PRELIMINAR

Abreu, N.R.P. (UFAM) ; Vieira, A.F.G. (UFAM) ; Frota Filho, A.B. (UFAM)

### RESUMO

A presente pesquisa abordará a influência de falhas no desenvolvimento de voçorocas. Este trabalho é parte do projeto de pesquisa, "Os processos de erosão acelerada (voçorocas) e a relação com as juntas e falhas geológicas em Manaus (AM)", financiado pela FAPEAM. Resultados preliminares evidenciam que há voçorocas com controle estrutural, no entanto representam 4,87% das voçorocas analisadas na Zona Norte e Leste de Manaus. Uma correlação de fatores influenciam o desenvolvimento de voçorocas.

### PALAVRAS CHAVES

*Voçorocas; controle estrutural; Manaus*

### ABSTRACT

The research has the goal to understand the influence of fails in the development of gullies. This paper is part of a larger research project named "the process of accelerate erosion (gullies) and the relation with geological fails in Manaus (AM)" financed by FAPEAM. The primary results show that the gullies with structural control, however represent 4,87% of gullies analyzed on North and East of Manaus. There're a correlation of factors that influence the gullies' development.

### KEYWORDS

*Gullies; structural control; Manaus*

### INTRODUÇÃO

Processos erosivos do tipo voçorocas na cidade de Manaus tem sido alvo de estudos desde meados dos anos 80 iniciado por Vertamatti e Barancoski (1987), tais autores pesquisaram o surgimento de voçorocas nos aeroportos de Manaus e Santarém. Desde então, devido à necessidade de se obter mais estudos sobre os processos de voçorocamentos em Manaus, um vasto número de trabalhos (VIEIRA e LIMA, 1995; LIMA, 1999; VIEIRA, 2002; VIEIRA e MOLINARI, 2005; VIEIRA, 2008; entre outros) foram desenvolvidos, correlacionando o surgimento dessas incisões a má utilização do solo, tipo de encosta, falta de vegetação e o direcionamento incorreto das águas servidas. No entanto, pesquisas recentes, (ALMEIDA, 2011; ANDRADE, 2011) tem demonstrado que além do fator antrópico (má utilização do solo e direcionamento das águas servidas) e fatores naturais (tipo de encosta, erodibilidade do solo e erosividade da chuva), o controle estrutural também atua como um fator que condiciona o desenvolvimento de voçorocas. A cidade de Manaus, de acordo com o IBGE (2010) possui 1.802.014 habitantes, com uma densidade demográfica de 158,06 hab./km<sup>2</sup>, e uma extensão territorial de 11.401,077 km<sup>2</sup>. Do ponto de vista geológico, a área de estudo está inserida na Formação Alter do Chão. Segundo Silva (2005) a região de Manaus está caracterizada por inúmeras ocorrências de falhas normais, predominando as direções NW-SE e NE-SW, mas também pelo aparecimento de outros tipos de falhas, mormente transcorrentes e inversas, N-S e E-W. De acordo com Igreja (2000) identificando a direção das falhas pode-se antever áreas propícias ao desenvolvimento de erosão. Dessa forma, a presente pesquisa objetivou Analisar a relação do controle estrutural no desenvolvimento de voçorocas na cidade de Manaus e Identificar os principais lineamentos de falhas.

### MATERIAL E MÉTODOS

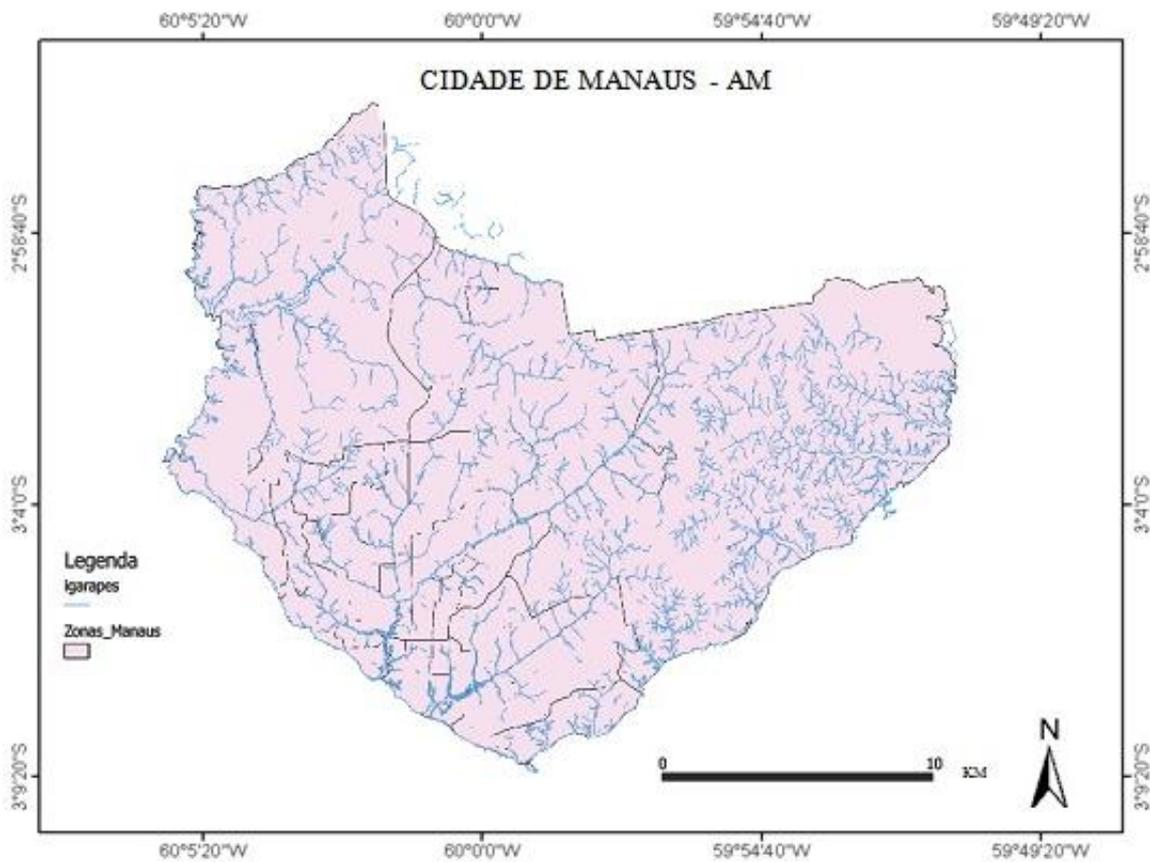
A metodologia para a pesquisa da relação entre o controle estrutural e o desenvolvimento de voçorocas consiste basicamente na observação em campo das incisões erosivas. Ao observá-las, foi verificado se há predominância de alguma alteração na organização do solo (horizontes) onde a

incisão se desenvolve. Havendo alterações, com o auxílio da bússola de bruto, identifica-se a orientação da falha e a direção de crescimento da incisão erosiva. Com uma simples observação em campo é possível confirmar se a voçoroca estará evoluindo no mesmo sentido da falha. Se a orientação da falha estiver na mesma direção de crescimento da voçoroca, considera-se que existe influência do controle estrutural no desenvolvimento da erosão, no entanto, estando à falha em uma direção perpendicular em relação à voçoroca, desconsidera-se o controle estrutural no desenvolvimento da incisão. As voçorocas analisadas são parte de um cadastro realizado por Vieira (2006). As incisões foram identificadas por meio das fichas cadastrais, e em campo realizou-se toda a análise da morfologia e morfogênese das voçorocas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A pesquisa da relação entre o controle estrutural e o desenvolvimento de voçorocas em Manaus esta sendo realizada em toda a cidade de Manaus, contudo, será abordado apenas as observações realizadas na Zona Norte e Leste da cidade. Um novo cadastro está sendo realizado, pois em 2006 haviam em toda a área urbana, 91 voçorocas, enquanto que em 2012 existem apenas 48, sendo que 38 localizam-se na Zona Leste e três na Zona Norte da cidade. Entre essas voçorocas, observou-se, em pesquisa de campo, que três incisões apresentam falhamentos, no entanto, apenas duas possuem seu desenvolvimento influenciado pelo controle estrutural, ou seja, somente duas estão na mesma direção que a falha. Até que a presente pesquisa seja concluída, fica prevalecendo à análise de que os processos de voçorocamentos na cidade de Manaus são caracterizados, em grande parte, pelo tipo de encosta, erosividade, erodibilidade, ausência de vegetação e o tipo de sistema de drenagem urbana (drenagem pluvial). Como das 41 voçorocas das Zonas Leste e Norte de Manaus apenas duas possuem controle estrutural, ou seja, uma porcentagem de 4,87%, não se pode afirmar que a existência dessa feição erosiva na cidade seja causada somente pelas falhas. No entanto, o desenvolvimento de uma voçoroca ocorre devido a fatores antrópicos como também a influência natural e em menor quantidade, a geologia estrutural, havendo assim uma correlação entre os fatores desenvolvedores de processos de voçorocamentos.

*Localização da Área de Estudo*



Organização: Nádia Rafaela Pereira de Abreu, 2012.

Mapa de localização da cidade de manaus (divisão por zonas). Organização: Nádia Rafaela Pereira de Abreu, 2012.

*Voçoroca com controle estrutural*



*Voçoroca com controle estrutural. Solo em amarelo, horizonte B, solo de cor branca, horizonte C. Fonte: Nádia Rafaela Pereira de Abreu, 2012.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de voçorocas em Manaus possui como principais influenciadores, os aspectos naturais-antrópicos-estruturais. O controle estrutural, objeto de pesquisa deste trabalho, apenas recentemente tem sido estudado, sendo até a presente pesquisa um fator que, devido ao grande número de voçorocas em Manaus e ao pequeno número de voçorocas com controle estrutural, não exerce uma grande influência no desenvolvimento das incisões. No entanto, a relação entre o controle estrutural e o desenvolvimento de voçorocas deve ser considerado um objeto a ser mensurado nas pesquisas sobre a gênese das incisões. Identificando a influência estrutural, por mais que em uma quantidade mínima do ponto de vista quantitativo, se pode ler a paisagem e assim interpretar que a mesma passou por processos dinâmicos em anos pretéritos.

## AGRADECIMENTOS

À DEUS PELA VIDA. E A FAPEAM PELO FINANCIAMENTO DO PROJETO.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALMEIDA, F.T de. Controle estrutural como elemento de direcionamento de voçorocas na bacia Colônia Antônio Aleixo – Manaus (AM). Manaus – AM, 2011.

ANDRADE, J.M.B. O controle estrutural como elemento de direcionamento de voçorocas na bacia boa vista – Manaus (AM). Manaus – AM, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:  
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/calendario.shtm>. Acesso em 24.01.2012.

IGREJA, H. L. S. Aspectos do modelo neotectônico da Placa Sul-Americana na Província Estrutural Amazônica, Brasil. (Tese de Doutorado). Manaus: UFAM – Departamento de Geologia, 2000.

LIMA, M. C. Contribuição ao estudo do processo evolutivo de voçorocas na área urbana de Manaus. (Dissertação de Mestrado em Geotecnia). Brasília: G.DM – 057A /99, 1999.

OLIVEIRA, M.A.T.de. (1989). Erosion Disconformities and Gully Morphology: A Threedimensional Approach. In: Catena: na interdisciplinary journal of Soil Science Hydrology – Geomorphology. Vol. 16. W. Germany: Catena Verlag. p. 413-423

SILVA, C. L. da. Análise da tectônica cenozóica da região de manaus e adjacências. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Departamento de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro- SP, 2005.

SUERTEGARAY, D. M. A. Terra: feições ilustradas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre-RS, 2008.

VERTANATTI, E. e BARANCOSKI, R.E.P. (1987). A ocorrência de voçorocas em dois aeroportos da Amazônia. In: 4º Simpósio Nacional de Controle de Erosão. (Anais). São Paulo: ABGE / DAEE. p. 379-405

\_\_\_\_\_. (2002). O cadastramento como forma de identificação, monitoramento e evolução de voçorocas. In: IV Simpósio Nacional de Geomorfologia.(Anais). São Luis: Editora da UFMA. p. 106-107

\_\_\_\_\_. (2008). Desenvolvimento e distribuição de voçorocas em Manaus (AM): fatores controladores e impactos urbano-ambientais. (Tese de doutorado). Florianópolis: UFSC/PPGG. 223p.

VIEIRA, A.F.G. e LIMA, N.P.S.de. (1995). Mapeamento e Estudo das Voçorocas do Sítio Urbano de Manaus. (Relatório Final de Pesquisa de Iniciação Científica). Manaus: DEGEO/UFAM. 133 p.

VIEIRA, A.F.G.; MOLINARI, D.C. (2005). Degradação ambiental no Distrito Industrial de Manaus - AM. (Anais – Cd room). In: VI Simpósio Nacional e Congresso Latino Americano sobre recuperação de áreas degradadas. Curitiba: UFPR

VIEIRA, A. F. G. Desenvolvimento e distribuição de voçorocas em Manaus (am): principais fatores controladores e Impactos urbano-ambientais.(Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.