

## Diagnóstico de morfodinâmicas nos padrões de relevo em morros, morrotes e colinas da bacia hidrográfica do arroio Feijó/ RS

Rehbein, M.O. (UFPEL) ; Ross, J.L.S. (USP)

### RESUMO

Neste estudo se objetivou a identificação e análise das morfodinâmicas nos padrões de relevo em morros, morrotes e colinas da bacia hidrográfica do arroio Feijó/ RS. Apresentam-se Ab'Saber (1969), Ross (1992) e Fujimoto (2001) enquanto orientações metodológicas da pesquisa. As mudanças promovidas pelas atividades antrópicas sobre as vertentes da bacia do Feijó alteram significativamente processos hidro- geomorfológicos. Apresentam-se algumas dessas atividades e alterações de processos.

### PALAVRAS CHAVES

*Geomorfologia urbana; Morfodinâmicas de relevo; Bacia do arroio Feijó/ RS*

### ABSTRACT

This study aimed to identify and analyze the morphodynamics in standards of relief in high hills, hillock and small hills of the watershed of the stream Feijó/ RS. It presents Ab'Saber (1969), Ross (1992) and Fujimoto (2001) as methodological orientations of this research. The changes promoted by anthropogenic activities on the slopes of the basin Feijó significantly alter hydro-geomorphological processes. It is introduced some of these activities and process changes.

### KEYWORDS

*Urban geomorphology; Morphodynamics relief; Basin of the stream Feijó*

### INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do arroio Feijó cobre uma área de 53,50 Km<sup>2</sup> e abrange áreas urbanas de Porto Alegre, Alvorada e Viamão; municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), no Rio Grande do Sul/ RS. Pode-se afirmar que o acelerado processo de urbanização, convém destacar que associado à má distribuição de renda e há quase total inexistência de uma política de uso e ocupação do solo, induziu na bacia hidrográfica do arroio Feijó uma expansão urbana extremamente precária, sobretudo do ponto de vista infra-estrutural e da ocupação de áreas impróprias (RIGATI, 1983; MEUCCI, 1987; METROPLAN, 2001). A ocupação "desordenada" em áreas da bacia se configura por uma série de impactos ambientais urbanos, expressos excepcionalmente nas sucessivas inundações, que, progressivamente mais abrangentes e recorrentes, colocam periodicamente em situação de risco centenas de domicílios (COMDEC, 2009). As inundações periódicas trazem prejuízos os mais diversos, desde vultosas perdas materiais ao comprometimento da integridade física e moral dos cidadãos que vivenciam direta e ou indiretamente tais acontecimentos. A atual pesquisa anseia contribuir às políticas de planejamento dos órgãos governamentais e não governamentais preocupados com a melhoria da qualidade de vida na bacia hidrográfica do arroio Feijó. Os impactos ambientais, dados riscos que promovem à população da bacia hidrográfica, requerem análises, a fim de futuras intervenções e reordenações ambientais, que possibilitem melhorias imediatas, mas que também repercutam em longo prazo. Neste sentido que se objetiva a identificação e análise das morfodinâmicas nos padrões de relevo em morros, morrotes e colinas da bacia hidrográfica do arroio Feijó/ RS, enquanto subsídios ao entendimento dos significativos impactos ambientais na área em questão.

### MATERIAL E MÉTODOS

Estrutura-se essa pesquisa a partir das ideias de Ab'Saber (1969); Ross (1992) e Fujimoto (2001). A operacionalização da mesma se dá com base na utilização de materiais específicos e de atividades alternadas entre o gabinete e o campo. Dentre os principais materiais utilizados se destacam: Cartas

temáticas pedológicas, geomorfológicas e de suscetibilidade a erosão (em 1:50.000 - da Companhia de Recursos Minerais e Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional, de 1994); Cartas topográficas (em 1:10.000, de 1972) e fotografias aéreas (em 1:8.000, de 1973 e 1991, do Grupo Executivo da Região Metropolitana); Imagem do satélite (CBERS-2, HRC, do INPE, resolução espacial de 2,7 metros, de 2008); Arquivos com informações dos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (de 2000); Estereoscópio; Softwares para Sistema de Informações Geográficas e Sistema de Posicionamento Global; As atividades alternadas entre o gabinete e o campo fundamentalmente compreenderam: Levantamentos bibliográficos, que embasam discussões referentes à caracterização ambiental física e à caracterização sócio-espacial da área da bacia hidrográfica do arroio Feijó e entorno; A partir de foteointerpretação, da construção de SIG e geoprocessamento, a elaboração de documentos cartográficos, de base e temáticos; Verificações de campo, a fim de se confirmar e ou corrigir informações dos mapeamentos realizados para bacia hidrográfica do arroio Feijó/ RS; A localização e o registro fotográfico de formas de processos atuais, indicadoras de morfodinâmicas do relevo; Análises visuais e táteis de materiais pedogenéticos e ou de coberturas superficiais em diferentes padrões e setores de vertentes do relevo; Realização de entrevistas com moradores e ou funcionários de Organizações não Governamentais, de Entidades Municipais e Estadual; Identificação e análise das morfodinâmicas nos padrões de formas semelhantes do relevo da bacia.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As mudanças promovidas pelas atividades antrópicas sobre as vertentes das colinas, morrotes e morro da bacia do Feijó alteram significativamente processos hidro-geomorfológicos: Durante as atividades de loteamento, pela eliminação da cobertura vegetal e pelo revolvimento do solo, acentuam-se processos de salpicamento e de selamento superficial do mesmo; Há redução da permeabilidade do solo a partir dos usos urbanos, tanto pelo asfaltamento e ou compactação da superfície na abertura de arruamentos, como pelas coberturas das residências, concretamentos e ou compactações dos espaços intra-lotes particulares; As formas suaves convexas e planas de topos de morrotes, do relevo da bacia do Feijó, favorecem a ocupação urbana dos mesmos. As transformações nos usos e coberturas do solo reorientam a circulação hídrica pluvial nesses segmentos de vertentes e, por conseguinte, nos adjacentes; Os lotes, em geral, apresentam pequenas dimensões, estruturando-se conjuntamente enquanto loteamentos de expressiva densidade de coberturas edificadas. O uso urbano do solo de alta densidade de coberturas edificadas reduz drasticamente o processo de infiltração d'água pluvial nos solos, intensificando, também de modo drástico, o escoamento superficial das águas; O escoamento superficial nas vertentes urbanizadas é reorientado por uma rede pluvial que, na maioria dos casos, interligada a rede de esgotos, em sentido aos canais fluviais adjacentes. Todavia, nem todas as áreas urbanas na bacia do Feijó dispõem dessa infra-estrutura e os escoamentos pluviais e cloacais também ocorrem a "céu aberto"; Em praticamente todos os padrões de relevo, em colinas, morrotes e morro, identificam-se superfícies planas criadas pela ocupação urbana. Muitas dessas superfícies planas se estruturam pela remoção da vegetação original, pela realização de cortes no terreno e pelo desenvolvimento de rampas de aterro. Os cortes no terreno instituem taludes das mais diferentes dimensões; alguns taludes de cortes favorecem o desenvolvimento de processos erosivos, outros, por sua vez, desamparados de infraestruturas de apoio/ sustentação, colocam em teste a estabilidade gravitacional do material da encosta e, quando da proximidade de ocupações, geram situações de risco; Identificam-se áreas de loteamentos abandonados sobre vertentes do relevo da bacia. Nesses casos, as atividades de loteamento não foram além da abertura de arruamentos, da delimitação de quadras e da remoção da cobertura vegetal, expondo o solo diretamente aos elementos climáticos e variáveis meteorológicas; acentuam-se, nesses segmentos de vertentes, processos de salpicamento e de selamento superficial do solo; Sobre arruamentos de precárias condições infra-estruturais, quando estes acompanham os declives das vertentes, observam-se formas de processos erosivos lineares, sulcos, ravinhas e ou voçorocas; No interior de algumas voçorocas ocorrem dutos; feições erosivas lineares indicam conexões dos dutos, além dos escoamentos subsuperficiais, também aos escoamentos superficiais concentrados, os quais nitidamente orientados por cortes adjacentes e solos expostos compactados, resultantes da abertura de arruamentos; Também se observam, comumente, ocupação urbana das vertentes adjacentes aos

hollows. Muitas das quais visivelmente áreas de preservação permanente, pois, vertentes de acentuadas declividades e ou próximas às nascentes, “olhos d’água”, de cursos fluviais; Os processos erosivos que se desenvolvem a partir da ocupação antrópica mobilizam significativa quantidade de material sedimentar das vertentes de colinas, morrotes e morro. A jusante dos processos erosivos lineares se observa depósitos sedimentares que carregados das vertentes adjacentes. Assentados sobre superfícies mais planas, esses depósitos são retrabalhados a cada evento pluviométrico de expressivo índice em sentido aos leitos de cursos fluviais próximos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Objetivou-se nesta pesquisa o reconhecimento de morfodinâmicas dos padrões de relevo em morro, morrotes e colinas da bacia hidrográfica do arroio Feijó. O êxito na investigação realizada se deve a consultas a trabalhos antecessores, proponentes metodológicos e a trabalhos outros que agregam a área de estudos como objeto de pesquisa. Os resultados e discussões apresentados fomentam a necessidade de políticas de planejamento, sobretudo públicas, em virtude das precariedades socioeconômicas regionais verificadas; também, fomentam a necessidade de ações eminentes, de medidas preventivas de curto prazo e, fundamentalmente, de longo prazo. Os diagnósticos concebidos, a cerca das morfodinâmicas de relevo nos padrões em morro, morrotes e colinas da bacia hidrográfica do Feijó, acredita-se, podem servir de base de reflexões para tomada de medidas necessárias e cabíveis em áreas da bacia hidrográfica do arroio Feijó, a fim de se qualificar o atual cenário ambiental.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade de São Paulo(USP) pelo ensino público, gratuito e de qualidade; Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), como bolsista, pelo imprescindível auxílio financeiro na realização deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- AB’SABER, A. N. Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário. Geomorfologia 18. São Paulo: IGEOG-USP, 1969.
- CASSETI, V. (a) Introdução a Geomorfologia. In: CASSEITI, V. Geomorfologia. Disponível em [www.funape.org.br/geomorfologia](http://www.funape.org.br/geomorfologia). Download em: 20/08/2006.
- \_\_\_\_\_. (b) Compartimentação topográfica. In: CASSEITI, V. Geomorfologia. Disponível em [www.funape.org.br/geomorfologia](http://www.funape.org.br/geomorfologia). Download em: 20/08/2006.
- \_\_\_\_\_. (c) Estrutura superficial. In: CASSEITI, V. Geomorfologia. Disponível em [www.funape.org.br/geomorfologia](http://www.funape.org.br/geomorfologia). Download em: 20/08/2006.
- \_\_\_\_\_. (d) Fisiologia da paisagem. In: CASSEITI, V. Geomorfologia. Disponível em [www.funape.org.br/geomorfologia](http://www.funape.org.br/geomorfologia). Download em: 20/08/2006.
- \_\_\_\_\_. (e) Cartografia geomorfológica. In: CASSEITI, V. Geomorfologia. Disponível em [www.funape.org.br/geomorfologia](http://www.funape.org.br/geomorfologia). Download em: 20/08/2006.
- \_\_\_\_\_. (f) Geomorfologia e paisagem. In: CASSEITI, V. Geomorfologia. Disponível em [www.funape.org.br/geomorfologia](http://www.funape.org.br/geomorfologia). Download em: 20/08/2006.
- COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas - teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 19-45.
- COMDEC. Comissão Municipal de Defesa Civil de Alvorada. Áreas de risco, inundações e enchentes. Alvorada, 2009 (documento interno, 42 slides).
- FUJIMOTO, N. S. V. M. Análise ambiental urbana na área metropolitana de Porto Alegre/RS: sub-bacia hidrográfica do Arroio Dilúvio. 2001. 236p. (DOUTORADO) Programa de Pós-Graduação em Geografia. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas/USP. São Paulo, 2001.
- GERM (Grupo Executivo da Região Metropolitana); Conselho Metropolitano de Municípios. Aerolevantamento. - de 051-Fx24B-1:8-1720 até 1723 e de 051-Fx25B-1:8-1808 até 1811; Escala de 1:8.000; Ano de 1973.
- \_\_\_\_\_. Folhas Porto Alegre (2987.2. C, D, H, I, J) e São Leopoldo (2970.4.Y); Escala 1:10.000; Jan. de 1972.

- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico: resultados do universo relativos às características da população e dos domicílios. Rio Grande do Sul. IBGE: Rio de Janeiro, 2000. (CD-ROM).
- JUNGBLUT, M. Pedologia da Bacia do Rio Gravataí – RS. Porto Alegre: CPRM/ METROPLAN, 1994. 29 p. (Programa técnico para o gerenciamento da RMPA, PROTEGER; Mapa pedológico da bacia hidrográfica do rio Gravataí/ RS – Folha Porto Alegre, 1: 50.000, 1993)
- MENEGAT, R. et. al.. Porto Alegre antes do homem: evolução geológica. In.: MENEGAT, R. et. al.. Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1998. P. 11-20.
- METROPLAN, Fundação de Planejamento Metropolitano e Regional. Desassoreamento do Arroio Feijó - RS. Porto Alegre, 2000. (Documento interno).
- \_\_\_\_\_. Programa Integrado de Áreas Degradadas: Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Feijó. Porto Alegre, 2001. 93p. (Documento interno).
- MEUCCI, C. R. Evolução dos Loteamentos na Periferia da Região Metropolitana de Porto Alegre - Viamão. 1987. TRABALHO DE GRADUAÇÃO. Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1987.
- REHBEIN, M. O.. Análise Ambiental Urbana: Vila Augusta/ Viamão/ RS. DISSERTAÇÃO (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005. 173 p.
- \_\_\_\_\_. Mapeamento geomorfológico aplicado na análise de impactos ambientais urbanos: contribuições ao reconhecimento de morfologias, morfocronogêneses e morfodinâmicas do relevo da bacia hidrográfica do arroio Feijó/ RS. TESE (Doutorado em Geografia Física). Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011. 339 p.
- RIGATTI, D. Alvorada, ou de como se constrói uma cidade aos pedaços. In.: BARROSO, V. L. M. (Org.). Raízes de Alvorada: Memória, História e Pertencimento. Porto Alegre: EST, 2006. P. 224-54.
- \_\_\_\_\_. Formação de áreas urbanas com função de habitação na RMPA: o caso de Alvorada 1948-80. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional/ PROPUR da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ UFRGS, 1983. 225p.
- \_\_\_\_\_. Formação de Alvorada e a espacialização funcional na RMPA. Porto Alegre:UFRGS/ PROPUR,1991, 26p.
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia, n. 8, FFLCH/USP, São Paulo, 1994. p. 63-74.
- \_\_\_\_\_. Geomorfologia: ambiente e planejamento. 8º ed. São Paulo: Contexto, 2007. 85p.
- \_\_\_\_\_. Geomorfologia aplicada aos Eias-Rimas. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 291- 336.
- \_\_\_\_\_. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. Revista do Departamento de Geografia, n. 6, FFLCH/USP, São Paulo, 1992. P. 17-29.