



ANAIS

II ENCONTRO DE GEOGRAFIA DO CAMPO DAS

VERTENTES

São João Del-Rei, 25 a 27 de outubro de 2012.

EIXO TEMÁTICO: MÉTODOS E TÉCNICAS EM

GEOGRAFIA FÍSICA

São João del-Rei – UFSJ
Outubro de 2012.



II ENCONTRO DE GEOGRAFIA DO CAMPO DAS VERTENTES

GEOGRAFIA: PLANEJAMENTO E ORDENAMENTO TERRITORIAL

Este eixo temático refere-se ao planejamento regional, analisando as formas de uso e conservação do território e do ambiente, em prol da sustentabilidade. Diferentes ações - ligadas ao planejamento, em âmbito científico, educacional, técnico, político e administrativo - podem ocorrer de maneira isolada ou integrada. Tais ações devem ser compartilhadas e debatidas, considerando sua potencialidade quanto à diversidade, especificidades e importância nas diferentes esferas sociais de formação. Questiona-se: o quê tem sido pensado, discutido e produzido, em âmbito acadêmico e escolar, que pode contribuir, de maneira direta ou indireta, para reflexões sobre as atuais transformações no espaço geográfico? Como essas ações podem contribuir para o planejamento territorial de diferentes regiões e, em especial, à mesorregião do Campo das Vertentes? Este evento objetiva promover diálogos e divulgação de trabalhos e pesquisas, realizados por alunos de graduação, pós-graduação, professores da escola básica e do ensino superior, que se dedicam a pensar sobre a referida temática. Acredita-se no potencial da socialização de experiências e incentivos à produção, ao registro e à divulgação de trabalhos e pesquisas produzidas, no que diz respeito às práticas e teorias que permeiam as ações formativas e que ajudam a pensar o espaço geográfico.

Comissão Organizadora (Docentes)

Profa. Dra. Carla Juscélia de Oliveira Souza

Prof. Dr. Leonardo Cristian Rocha

Prof. Dr. Múcio do Amaral Figueiredo

Comissão Organizadora (Discentes)

Arlon Cândido Ferreira

Francisco José Ferreira

Ítalo Sousa de Sena

Comissão Científica

Profa. Dra. Carla Juscélia de Oliveira Souza

Prof. Dr. Ivair Gomes

Prof. Dr. Leonardo Cristian Rocha

Profa. Dra. Ligia Maria Brochado de Aguiar

Prof. Dr. Márcio Roberto Toledo

Prof. Dr. Múcio do Amaral Figueiredo

Profa. Dra. Sílvia Elena Ventorini

Prof. Dr. Vicente de Paula Leão



SUMÁRIO

Análise da Microbacia da Zootecnia Sob as Perspectivas das Áreas de Proteção Permanente no Município de Viçosa, MG **1**

Flávia Vieira Xavier

Ana Cristina de Souza Maria

Análise de Perfis Longitudinais na Bacia Hidrográfica do Alto Jequitinhonha – Serra do Espinhaço Meridional/MG **7**

Bráulio Magalhães Fonseca

Cristina H. Augustin

Daniel Peifer Bezerra

Classificação Climática de Barbacena (MG) no Período de 1961 a 1990 com Base em Métodos Empírico e Genético **14**

Lilian Aline Machado

Amanda Ribeiro de Oliveira



ANÁLISE DA MICROBACIA DA ZOOTECNIA SOB AS PERSPECTIVAS DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA, MG.

Flávia Vieira Xavier

Universidade Federal de Viçosa,
flavia.xavier@ufv.br

Ana Cristina de Souza Maria

Universidade Federal de Viçosa,
ana.c.maria@ufv.br

Palavras-chave: Microbacia; Meio Ambiente; Proteção Ambiental.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica constitui-se em elemento fundamental do manejo e gestão ambiental dos recursos naturais, uma vez que integra solo e água. Pode ser definida como a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e de seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água. É composta por microbacias e diferentes ecossistemas, e seus limites territoriais podem se confundir com as delimitações político-administrativas, de modo que uma mesma bacia pode ser compartilhada por diferentes países, estados ou municípios (CUNHA & GUERRA, 2003). O conceito de microbacia se assemelha, o que faz Botelho (1999) adotar a definição de bacia hidrográfica também para esta subdivisão.

A degradação ambiental é uma realidade crescente. Como consequência deste fato, o meio ambiente vem sofrendo alterações, como mostram vários fatores históricos, os quais contribuíram para a acelerada degradação ambiental a partir do século XIX, onde áreas florestadas se tornaram de grande interesse, sendo o principal alvo da dinâmica do capital.

Os impactos causados por diversos fatores relacionados à produção e, por consequência, à produção do espaço, como o crescimento desordenado das cidades e a expansão do agronegócio, prejudicam e reduzem as áreas de cobertura florestal, incluindo as Áreas de Preservação Permanente – APP's. Estas podem ser consideradas um dos principais



componentes de proteção aos recursos hídricos, onde sua ausência pode ocasionar erosão, esgotamento do solo, poluição dos rios e mananciais e perda da biodiversidade local.

O uso de imagens de Sensoriamento Remoto, nesses casos, é considerado como fonte de informações e tem grande aplicabilidade na produção de mapas temáticos, como foi elaborado para esta microbacia. Assim sendo, quanto à produção de mapas de uso do solo, a classificação de imagens de sensoriamento remoto tem sido uma metodologia amplamente adotada, de modo a contribuir com os estudos e análises ambientais.

Para análise da microbacia da Zootecnia, como é conhecida, utilizou-se, além do Sensoriamento Remoto, o Geoprocessamento, sendo este considerado como um conjunto de técnicas e tecnologias que manipulam e assimilam dados georreferenciados. Segundo Florenzano (2002), o uso de imagens de satélite possibilita o estudo e monitoramento tanto de fenômenos naturais dinâmicos do meio, como fenômenos antrópicos.

As florestas e demais formas de vegetação natural, situadas às margens de lagos e rios, nos altos dos morros, nas restingas e manguezais, nas encostas com declividade acentuada e bordas com inclinações superiores a 45°, dentre outras situações, se tiverem qualquer cobertura vegetal, é estabelecida pelo Código Florestal como Área de Preservação Permanente.

A vegetação das APP's desempenha os importantes papéis ecológicos de proteger e manter os recursos hídricos, de conservar a diversidade de espécies de plantas e animais, e de controlar a erosão do solo e os consequentes assoreamentos e poluição dos cursos d'água. Nessas áreas só é possível o desmatamento total ou parcial da vegetação com autorização do governo Federal e, mesmo assim, quando for para a execução de atividades de utilidade pública ou de interesse social. Mas infelizmente nem sempre essa lei é cumprida, ocasionando tragédias para o homem, principalmente no período das chuvas.

METODOLOGIA

Para o presente trabalho foram feitas visitas à área de estudo a fim de conhecer os usos e cobertura do solo, bem como suas feições. A partir de uma base de dados obtida no Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos da UFV, foram utilizados produtos do sensoriamento remoto e de geoprocessamento, da área correspondente. Para edição e manipulação dos dados, foi utilizado o *software* ArcGis, versão 9.3. Após estudo da



interpretação visual dos usos do solo, foram gerados *buffer's*, calculados respeitando a legislação do Código Florestal, foram criados novos *shapefiles* para identificação da localização da mata ciliar, pastagem, solo exposto, pedreira, área cultivada, uso antrópico, bambuzal, bananal, capineira e mata, que correspondem aos usos da microbacia em questão. Para identificação das geoformas, o mapa criado diferenciou encostas côncava e convexa, leitos menos e maior, e topo de morro.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após visitas a campo, manipulação dos dados e construção dos mapas, pudemos obter informações relevantes. As encostas, côncavas e convexas, são cobertas por mata em sua maior parte, a leste e ao sul, respeitando a legislação quando têm topos de morros e áreas com declividade maior que 45° florestadas. Já a oeste, predominam as pastagens e o processo de sucessão secundária está avançado. Os morros com declividade maior que 45° não têm sua mata preservada, assim como os topos dos morros, o que não permite que esta área se enquadre nas leis de Áreas de Preservação Permanente.

No intuito de manter os recursos hídricos na microbacia da Zootecnia, observamos que houve reflorestamento de certas áreas. Porém, diante da necessidade que o Departamento de Zootecnia tem de utilizar as áreas de pastagens da microbacia, torna distante o enquadramento total à legislação da área, principalmente na porção leste.

Há o uso da faixa marginal, que é considerada Área de Preservação Permanente, não respeitando a legislação vigente, uma vez que todo curso d'água com menos de dez metros de largura deve ter ao longo de seu trecho no mínimo trinta metros preservados de cada lado. No caso desta microbacia, a ação antrópica influenciou diretamente, ao delimitar áreas de cultivo no leito maior. Culturas agrícolas como, por exemplo, hortaliças, banana e capineiras, se encontram no local. Já no leito menor, notamos trechos cuja vegetação foi retirada com a mesma finalidade; outro indício ilegal que se manteve. Sedimentos ricos em minerais são os grandes responsáveis, que tornam a área fértil, possibilitando práticas agrícolas.

Uso e Cobertura Bacia da Zootecnia

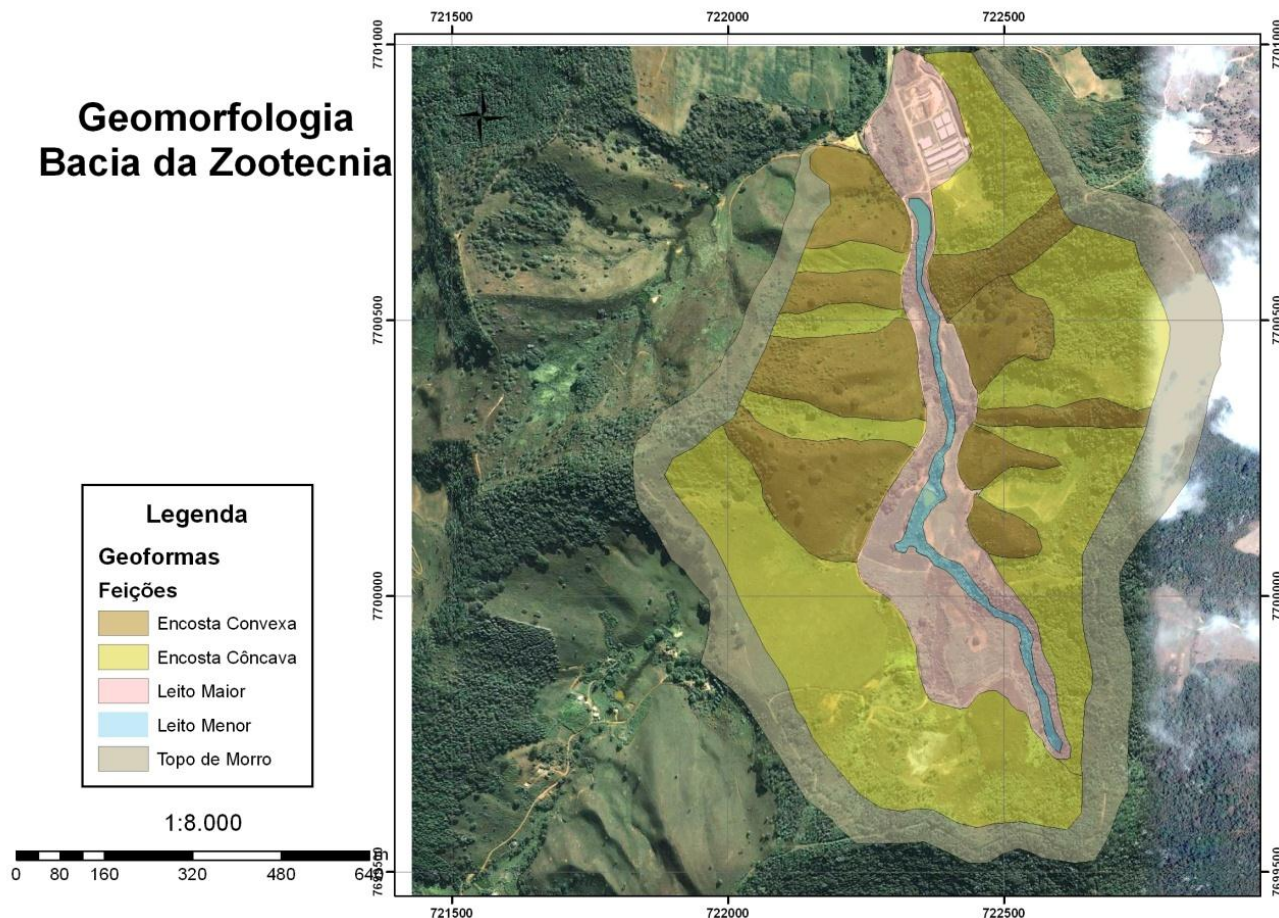


Outra irregularidade visível é a falta de cobertura nos topos de morro. De acordo com as leis de APP, a linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morro ou de montanhas, constituindo o divisor de águas, deve ter sua cobertura vegetal nativa preservada. A microbacia da Zootecnia apresenta alguns trechos destes topos sem cobertura, o que afeta todo o restante e facilita a erosão.

Ao redor da nascente deve haver um raio mínimo de cinquenta metros para que a microbacia seja preservada, segundo as leis de APP. No caso, o entorno da nascente se manteve preservado e, portanto, está de acordo com a legislação.

A instalação do homem na microbacia da Zootecnia ocorreu em função da necessidade de ocupar aquele lugar. Há estábulos, maquinários e toda a ferramenta que o zootecnista precisa. Há, inclusive, depósito de rejeitos químicos que podem contaminar o rio e o lençol freático próximo à pedreira. Esta, por sinal, é outra questão irregular, uma vez que tem declividade superior a 45° e foi explorada, se tornando uma área sem cobertura florestal.

Geomorfologia Bacia da Zootecnia



CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, a microbacia tem buscado um acerto no que diz respeito à legislação para que se torne um modelo exemplar. Contudo, até o momento, nem toda legislação tem sido cumprida e há muito a se fazer para que atenda a todas as especificações previstas.

A geomorfologia da microbacia da Zootecnia em Viçosa é composta por feições que variam e que necessitam de um manejo adequado, como qualquer outra bacia. O uso indevido do solo nesta região estudada implicou em algumas áreas de solo exposto, degradação da mata ciliar e criação de áreas pastáveis. Uma administração correta dos recursos naturais pode atender as necessidades do homem sem interferir na preservação ambiental.

As leis ambientais devem ser respeitadas assim como a capacidade de uso que o solo tem, alocando adequadamente as culturas anuais, perenes, as pastagens, as criações e o reflorestamento. Além disso, para que não haja conseqüências indesejadas na microbacia da Zootecnia, deve haver recuperação das áreas degradadas, aumento da cobertura vegetal,



adoção de práticas corretas de cultivo e adequação das estradas de acordo com as necessidades de proteção ambiental.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, R.G.M. – Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In GUERRA, A.J.T; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. (orgs). **Erosão e conservação dos solos – conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A.J.T.(org). – **A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 248p.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.



ANÁLISE DE PERFIS LONGITUDINAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO JEQUITINHONHA – SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL/MG

Bráulio Magalhães Fonseca

Universidade Federal de Minas Gerais
brauliomagalhães@cart.igc.ufmg.br

Cristina H. Augustin

Universidade Federal de Minas Gerais
chaugustin@ymail.com

Daniel Peifer Bezerra

Universidade Federal de Minas Gerais
peiferdaniel@gmail.com

Palavras-chave: Índice de Hack; Assimetria da Drenagem; Bacia do Alto Jequitinhonha.

INTRODUÇÃO

Análises de grandes porções do relevo brasileiro tem sido um grande desafio para os geomorfólogos. A existência de unidades extensas da paisagem consideradas relativamente estáveis (do ponto de vista tectônico) e sem feições morfológicas que evidenciem a ação de variações climáticas recentes tendem a produzir estudos cujas abordagens mais comuns são as da dinâmica superficial do relevo. Nesse sentido, torna-se importante o uso de instrumentos analíticos que permitam a realização dessas abordagens, como o Índice de Hack (IH), o Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD) e a análise de perfis longitudinais de rios; esses foram aplicados na bacia do Alto Jequitinhonha (MG), de modo a permitir o entendimento da evolução geomorfológica da área. O IH, segundo Hack (1973), reflete a energia e competência do curso de água e constitui simples produto da declividade do canal em um ponto determinado e o comprimento do canal ao longo da sua maior extensão a partir desse ponto. Assim, Hack (1973, p. 421) considera que “em uma topografia ajustada, mudanças na declividade do canal encontram-se relacionada ao relevo total e ao regime do curso de água”,

de tal maneira que se deve levar em consideração a influência do clima, de eventos tectônicos e a história geomorfológica, quando se utiliza o IH. O FABD, formulado por Hare & Gardner (1985), permite avaliar diferenças areais em uma mesma bacia, possibilitando interpretar possíveis influências tectônicas. Complementando, foram plotados perfis longitudinais de rios, tanto da margem esquerda, quanto da direita do Rio Jequitinhonha, como base para a análise da resposta desses canais ao entalhe da drenagem. A bacia do Alto Jequitinhonha situa-se na Serra do Espinhaço Meridional, orógeno dobrado e falhado por esforços compressivos durante o Ciclo Brasileiro (600-550 Ma). Apresenta uma predominância de rochas da Formação Sopa-Brumadinho, do Supergrupo Espinhaço, caracterizada por rochas quartzíticas, por conglomerados e por filitos.

METODOLOGIA

O Índice de Hack (IH) foi calculado para toda a extensão de um curso d'água, “whole” slope vs. length index. Considerou-se a amplitude altimétrica total entre a cota da cabeceira e a cota da foz, bem como o logaritmo neperiano da extensão total do mesmo, conforme sugerido por McKeown *et al.* (1988) e Etchebehere *et al.* (2004). Os valores calculados do IH foram plotados na metade do traçado de cada drenagem (ETCHEBEHERE *et al.*, 2004), possibilitando a aplicação de métodos de estatística espacial, interpolando zonas de isovalores do índice em questão.

O Fator de Assimetria da Bacia de Drenagem (FABD) foi calculado pela seguinte fórmula: $FA=100.(Ar/At)$, onde Ar é a área da bacia à direita do rio e At é a área total da bacia de drenagem (HARE & GARDNER, 1985). Valores de FABD iguais ou próximos a 50 revelam pouca ou nenhuma atividade tectônica; valores os maiores que 50 indicam provável basculamento da margem direita do rio e os valores menores que 50, provável basculamento da margem esquerda.

As variáveis necessárias ao cálculo do IH (diferença altimétrica, ou amplitude topográfica do canal de drenagem e seu comprimento) e para o cálculo do FABD (área da bacia de drenagem) foram extraídos sobre o modelo digital de terreno do Projeto Topodata/INPE. A base cartográfica referente à hidrografia da bacia analisada foram cartas topográficas digitalizadas na escala 1:100.000 (IBGE, 1978), os dados foram tratados no programa ArcGIS 9.3.1.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amplitude total de valores de IH é alta (16 a 792) indica grandes variações ao longo da bacia. De maneira geral, a distribuição do Índice de Hack (IH) é assimétrica (fig. 1). A partir da confluência da drenagem principal com o Ribeirão Capivari ocorre aumento significativo de valores do IH para a margem direita da drenagem principal. Seguindo à jusante, poucos quilômetros após a confluência da drenagem principal com o Córrego Santa Maria, é percebida a inversão dessa ordem: os maiores valores do IH concentram-se na margem esquerda da drenagem principal.

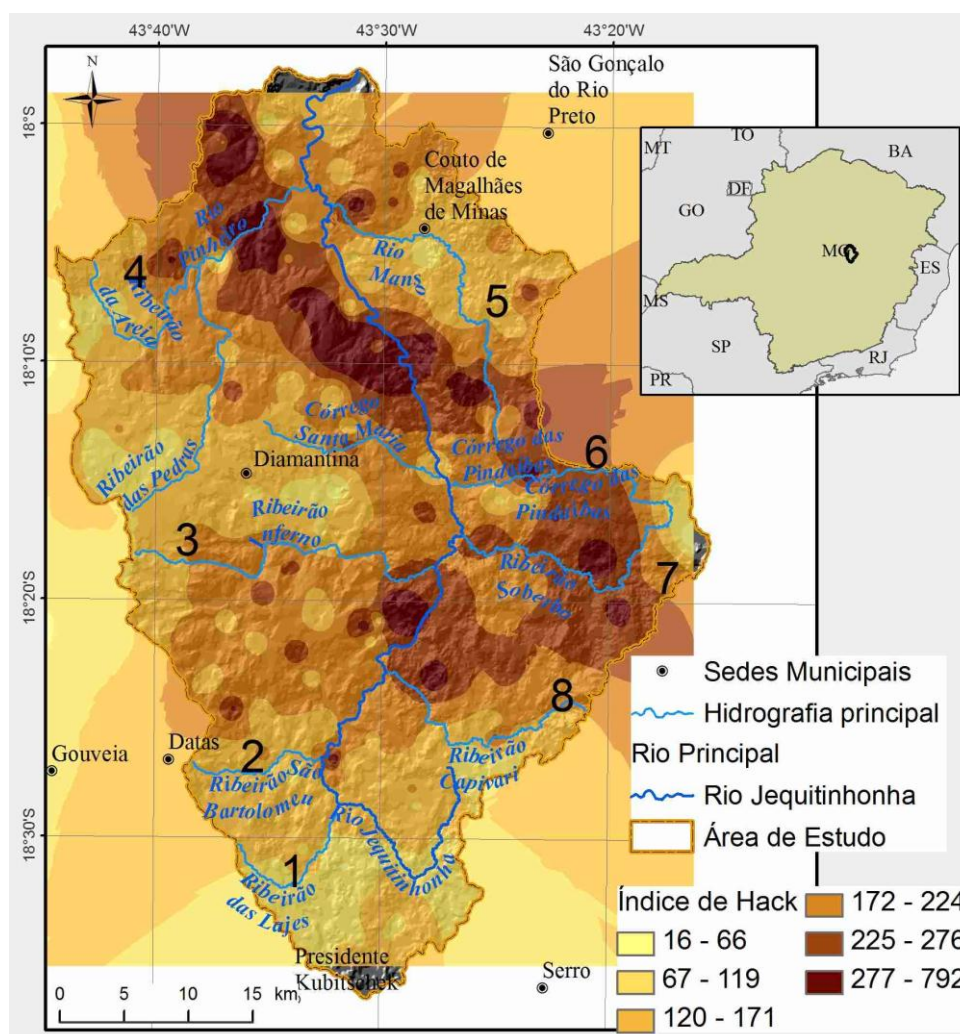


Figura 1: Distribuição espacial dos valores do IH para a bacia do Alto Jequitinhonha (MG).

O cálculo do FABD da bacia do Alto Jequitinhonha (FABD = 39.87) denota que a área da margem esquerda da drenagem principal é mais expressiva que a da margem direita, indicando possível basculamento (HARE & GARDNER, 1985). Esse fato, no entanto, não apresenta correspondência com a distribuição espacial do vigor energético da bacia de drenagem, uma vez que os maiores valores do IH não estão representados de maneira regular ao longo da margem esquerda do Alto Jequitinhonha – o que era de se esperar caso a bacia experimentasse basculamento ativo da sua margem esquerda, tendo em vista que a litologia da área estudada é relativamente homogênea (rochas siliciclásticas e filitos). Bezerra (2011), por sua vez, encontrou relação direta entre a distribuição espacial dos valores de IH e o FABD da bacia do ribeirão São João, Quadrilátero Ferrífero (MG).

Assim, não é possível explicar a distribuição espacial dos valores de IH para a bacia do Alto Jequitinhonha a partir da assimetria da drenagem principal. Contudo, é possível interpretá-la como resposta a um basculamento antigo, anterior ao atual momento da dinâmica fluvial da bacia. Logo, pode-se assumir que tenham ocorrido dois momentos distintos de evolução da bacia: um primeiro momento, de basculamento da margem oeste da bacia do Alto Jequitinhonha, que aparentemente acentuou a separação das bacias do Rio Pardo Grande e do Alto Jequitinhonha – bacias vizinhas que drenam para lados opostos. Esse basculamento parece ter reativado descontinuidades estruturais da bacia, o que impeliu o rio para leste. Em um segundo momento, é possível identificar evidências de reativações tectônicas que acentuaram a competência da drenagem da margem direita do rio Jequitinhonha (em especial na sua porção sudeste) onde estão localizados os maiores valores do IH bem como as maiores altimetrias da bacia. Esse evento pode ter contribuído para o encaixamento posterior do rio Jequitinhonha ao longo de falhas de empurrão herdadas do evento Brasileiro.

Também os perfis longitudinais (fig. 2) apresentam evidências desse segundo momento de entrada de energia na bacia, uma vez que eles apresentam conformação convexa. Segundo Chen *et al.* (2006), a conformação convexa dos perfis expressa acumulação interna e externa do rio, decorrente de soerguimento com taxas mais elevadas do que as de denudação. O mesmo comportamento foi encontrado no norte da Califórnia em áreas com taxas elevadas de soerguimento, em contraste com a ocorrência de perfis côncavos naquelas com baixas taxas (CHEN *et al.*, 2006).

Perfis Topográficos - Bacia Alto Jequitinhonha

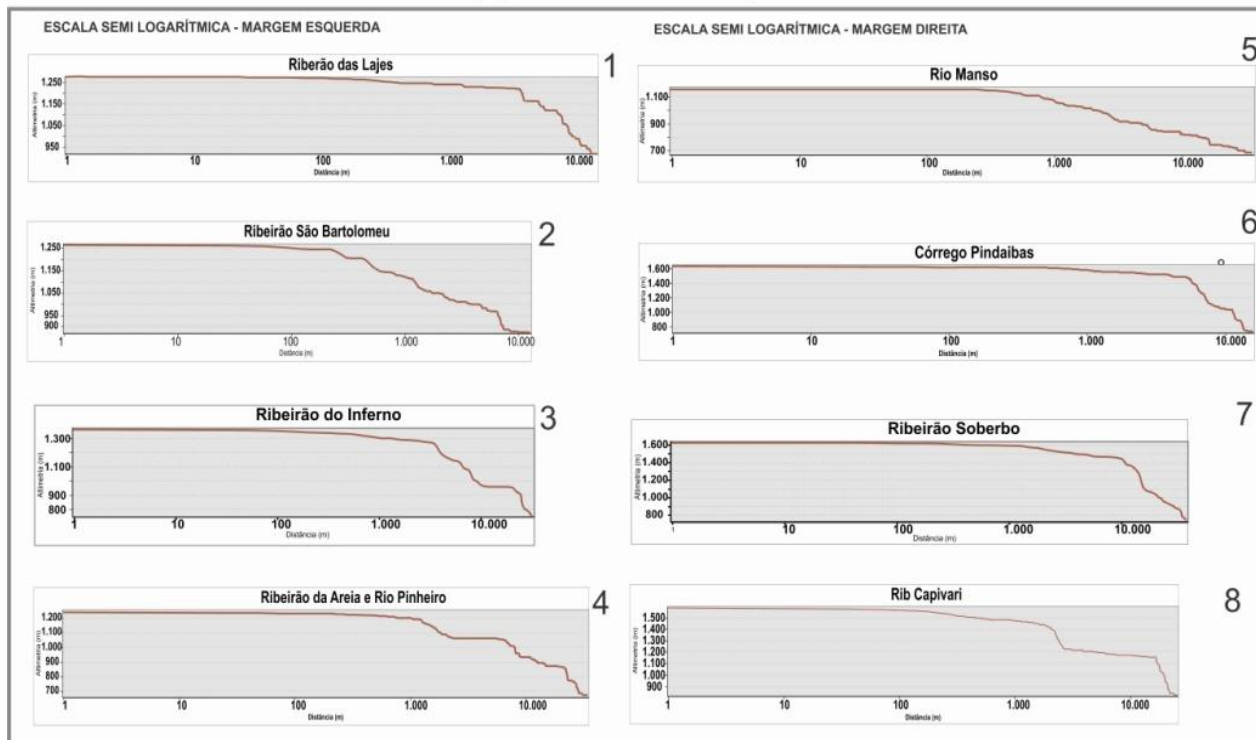


Figura 2: Perfis longitudinais em escala semi-logarítmica de afluentes do rio Jequitinhonha.

A análise dos perfis dos afluentes das duas margens da drenagem principal mostra diferenças que indicam um padrão: grande energia na bacia do Jequitinhonha. Embora predomine a convexidade em ambos os lados da bacia, tomando o rio como eixo, a convexidade dos perfis dos rios da margem direita são mais acentuadas, assinalando um encaixamento mais acelerado em resposta ao *input* mais recente de energia no sistema. Trabalhos como o de Fonseca (2010) e Augustin *et al.* (2011) mostram a intensa dissecação presente na borda leste do Espinhaço, possivelmente em resposta às alterações e maior dinamismo das áreas voltadas para os sistemas costeiros brasileiros, mesmo tratado-se de zonas passivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das grandes estruturas geomorfológicas que compõem o relevo da bacia do Alto Jequitinhonha utilizando instrumentos analíticos que possibilitam a inferência de elementos de caráter tectônico, climático, ou da própria evolução geomorfológica,



possibilitou a identificação da assimetria da drenagem principal, com deslocamento para leste; da distribuição assimétrica dos valores do IH; ocorrência dos maiores valores de IH na porção sudeste e central; convexidade acentuada de todos os perfis longitudinais, principalmente os dos afluentes da margem direita.

Os resultados permitem interpretar a evolução geomorfológica da bacia do Alto Jequitinhonha como tendo sido marcada por dois momentos distintos: de basculamento da margem oeste da bacia responsável pela assimetria da drenagem principal e aquele representado por reativação tectônica da porção sudeste/central da bacia, onde estão os maiores valores do Índice de Hack e as maiores altimetrias da bacia.

REFERÊNCIAS

AUGUSTIN, C.H.R.R.; FONSECA, B.M.; ROCHA, L.C. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: primeira aproximação. **Geonomos**, V. 19, n.2, 2011, p. 50-69.

BEZERRA, D. P.. **Análise do vigor energético da bacia do ribeirão São João – Serra do Gandarela (MG)**. Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, UFMG. Belo Horizonte, Monografia, 71 p. 2011

CHEN, Y. C.; SUNG, Q.; CHEN, C. N.; JEAN, J. S. Variations in tectonic activities of the central and southwestern Foothills, Taiwan, inferred from river hack profiles. **Terr. Atmos. Ocean. Sci.**, 17, 2006, p. 563-578.

ETCHEBEHERE, M.L.C.; SAAD, A.R.; PERINOTTO, J.A.J.; FULFARO, V.J. Aplicação do Índice "Relação Declividade-Extensão - IH" na Bacia do Rio do Peixe (SP) para detecção de deformações neotectônicas, **Revista do Instituto de Geociências da USP - Série Científica**, v.4, n.2, p. 43-56, 2004.

FONSECA, B. M. **O uso do Sistema de Informações Geográficas na análise morfométrica e morfológica de bacias de drenagem na Serra do Espinhaço Meridional – MG**. 2010, 93 f.. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2010.

HACK, J. T. Stream-profile analysis and stream-gradient index. **Journal of Research of the United States Geological Survey**, v. 1, n. 4, p. 421-429, 1973.

HARE P.W; GARDNER I.W. Geomorphic indicators of vertical neotectonism along converging plate margins. Nicoya Peninsula, Costa Rica. *In: Morisawa M & Hack J.T (eds.) Tectonic Geomorphology*. Proceedings 15th. Annual Binghamton Geomorphology Simp., 1984.



IBGE. Cartas do Brasil do IBGE – Carbonita - 1:100.000. Rio de Janeiro, IBGE 1978.

IBGE. Cartas do Brasil do IBGE – Corinto - 1:100.000. Rio de Janeiro, IBGE 1978.

IBGE. Cartas do Brasil do IBGE – Curvelo - 1:100.000. Rio de Janeiro, IBGE 1978.

IBGE. Cartas do Brasil do IBGE – Diamantina - 1:100.000. Rio de Janeiro, IBGE, 1978.

IBGE. Cartas do Brasil do IBGE – Presidente Kubitch - 1:100.000. Rio de Janeiro, IBGE 1978.

IBGE. Cartas do Brasil do IBGE – Rio Vermelho - 1:100.000. Rio de Janeiro, IBGE 1978.

McKEOWN, F.A. *et al.* Analysis of stream-profile data an inferred tectonic activity, Eastern Ozark Mountains region U. S. **Geological Survey Bulletin**, n. 1807, p. 1-39, 1988.



CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE BARBACENA (MG) NO PERÍODO DE 1961 A 1990 COM BASE EM MÉTODOS EMPÍRICO E GENÉTICO

Lilian Aline Machado

Universidade Federal de Minas Gerais
lilian.aline.machado@hotmail.com

Amanda Ribeiro de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais
amanda.geo@hotmail.com

Palavras-chave: Sistemas de Classificação Climática; Balanço Hídrico; Ordenamento Territorial; Barbacena.

INTRODUÇÃO

As características climáticas de determinada região influenciam a organização da ocupação humana e o desenvolvimento de atividades econômicas como a agropecuária, por exemplo. A compreensão da dinâmica e das características climáticas de determinada região pode auxiliar no planejamento de ações voltadas para otimização da produção agropecuária, bem como para desenvolvimento de cidades mais salubres.

No âmbito de dispor de métodos e técnicas que facilitem o entendimento do clima em mesoescala, surgem os Sistemas de Classificação Climática (SCC). Estabelecer um SCC é um trabalho complexo, já que as variáveis escolhidas para a classificação não compreendem o clima em todas as suas especificidades, dinâmica e complexidade. A escolha das variáveis utilizadas no SCC depende dos objetivos da aplicação da mesma (MENDONÇA e DANI-OLIVEIRA, 2007).

Neste sentido, os SCC's podem apresentar uma abordagem genética ou empírica quanto aos dados utilizados para classificar o clima. A primeira abordagem está baseada nos controles climáticos, sendo, estes, os fatores que determinam ou causam os diferentes climas, como as massas de ar (AYOADE, 1986). Já na segunda abordagem a classificação está baseada nos próprios elementos climáticos mensurados ou em seus efeitos sobre outros fenômenos como a vegetação (AYOADE, 1986).



Sendo assim, este trabalho tem por objetivo propor uma classificação climática para o município de Barbacena, Minas Gerais, por meio de um SCC empírico e outro genético. Pretende-se ainda sobrepo-lôs no intuito de organizar e analisar o máximo de informações pertinentes à compreensão da dinâmica climática local.

METODOLOGIA

Para este estudo, foram escolhidos dois SCCs: o de Thornthwaite e Matter (1955), de caráter empírico, e o de Strahler (1969) de caráter genético, ambos escolhidos devido ao amplo uso nos estudos climáticos.

O SCC de Thornthwaite e Matter (1955) está fundamentado no conceito de balanço hídrico proposta por Thornthwaite em 1948 e aperfeiçoada pelo próprio juntamente com Matter em 1955. Este método calcula a disponibilidade de água armazenada no solo em função da cobertura vegetal e objetiva determinar o saldo hídrico do sistema, excedente ou deficiente, contabilizando a entrada de água via precipitação e a saída pela evapotranspiração potencial (ETP¹) e a evapotranspiração real (ETR¹). Dessa forma, para o cálculo dos balanços hídricos da cidade em estudo foram consideradas as normais climatológicas de 1961 a 1990 (INMET, 2009) mensais e anuais de temperatura média compensada (TMC) e precipitação (P), registrados por meio da estação convencional do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) de Barbacena (21° 15'S e 43° 46'W), que se encontra a uma altitude de 1126,0m, e utilizados na montagem de um banco de dados no software Microsoft Excel. Utilizando-se as orientações de Tubelis (1984), que traduziu a classificação climática de Thornthwaite e Matter (1955), foram procedidos os cálculos. Ao final do cálculo do balanço hídrico, determinou-se os três índices² necessários para a classificação, sendo eles: o índice de umidade (Iu), que refere-se a relação em percentagem entre o excesso de água (EXC) e a evapotranspiração potencial (ETP); o índice de aridez (Ia), que expressa a deficiência hídrica (DEF) em percentagem da ETP e o índice efetivo de umidade (Im), que relaciona os dois índices anteriormente mencionados.

Já no SCC proposto por Strahler (1969), a classificação climática é baseada nos centros de ação e massas de ar que atuam sobre o território. O clima é classificado segundo os

¹A ETP e ETR representam a máxima perda de água, na forma de vapor d'água para a atmosfera, que ocorre com uma vegetação em crescimento, que cobre totalmente uma superfície horizontal no solo e é completamente exposta às condições meteorológicas. A diferença entre uma e outra é que a primeira não considera a ocorrência de restrições de água no solo. (TUBELIS, 1984. P. 283).

² Para maiores informações a respeito dos índices, consultar Mendonça e Danni-Oliveira (2007).

componentes de sua gênese e dinâmica. Os climas do mundo são classificados em três divisões principais, sendo elas: os climas das latitudes baixas (controlados pelas massas de ar equatoriais e tropicais); os climas das latitudes médias (controlados pelas massas de ar tropicais e polares) e os das latitudes altas (controlados pelas massas de ar polar e ártica). Estes são subdivididos em outras 14 regiões climáticas que consideram o regime de chuvas das localidades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Barbacena é um município localizado na mesorregião do Campo das Vertentes, no sul de Minas Gerais. Inserida no domínio geomorfológico dos mares de morros, a vegetação da mesorregião, bem como boa parte do complexo serrano da Mantiqueira, é um grande mosaico fitofisionômico composto por Floresta Estacional Semidecidual Montana, Cerrados e Campos Ruprestes (VELOSO, 1992). Em termos climáticos, Barbacena é, assim como Lavras e São João Del Rei, uma das cidades mais frias do Estado. Ao fazer a análise das séries mensais dos dados de TMC, constatou-se uma média de 17,9°C, indicando um clima notadamente ameno e característico do clima tropical de altitude. A altitude e a superfície rugosa, devido ao arranjo do relevo, são alguns dos fatores responsáveis pelas baixas temperaturas na cidade, uma vez que há maior heterogeneidade na incidência dos raios solares. Como pode ser observado na figura 1a, a amplitude térmica anual é relativamente baixa com cerca de 5,8 °C, sendo 14,7°C e 20,5°C, a menor e a maior e a menor TMC registradas, respectivamente.

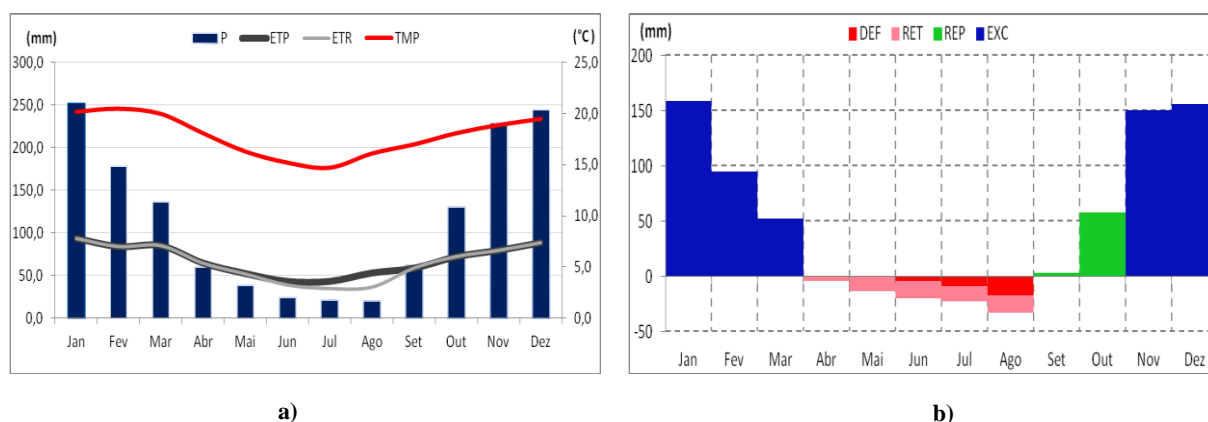


Figura 1: a) Gráfico dos dados de Precipitação (P), Evapotranspiração Potencial (ETP), Evapotranspiração Real (ETR) e Temperatura Média Compensada (TMC). b) Gráfico de Deficiência (DEF), Retirada (RET), Reposição (REP) e Excedente (EXC). Ambos os gráficos referem-se ao balanço hídrico de CA=100mm da cidade de Barbacena, 1961-1990.



Quanto a precipitação (P), esta apresentou um índice anual total médio de 1400,5mm, enquanto a ETP e a ETR atingiram 820,64mm e 789,41mm, respectivamente, sendo a diferença entre as duas de apenas 31,23mm. É visível, ainda, a sazonalidade quanto à precipitação, sendo uma estação predominantemente chuvosa, compreendida entre os meses de Outubro e Março, e uma seca, entre os meses de Abril e Setembro (FIG.1a). O excedente de água (EXC) ocorre sempre que a precipitação for superior à quantidade necessária para alimentar a ETP e completar a capacidade de armazenamento (ARM) no solo. Já a deficiência (DEF) aparece sempre que o solo não conseguir suplementar a precipitação no atendimento da ETP. No caso de Barbacena, o EXC hídrico anual totalizou 611,09mm, enquanto que a DEF hídrica anual apresentou um valor muito inferior, cerca de 31,23mm. Esses valores são irregularmente distribuídos, sendo que o EXC e a REP (reposição) hídrica aparecem significativamente apenas na estação chuvosa, enquanto que a DEF e a RET (retirada) hídrica aparece na estação seca, como mostra a figura 1b.

Após o cálculo dos índices para a obtenção da classificação climática de Thornthwaite e Matter (1955), chegou-se aos seguintes valores em percentagem: $I_m = 72$, $I_a = 3,81$, $I_u = 74,47$. De acordo com as tabelas presentes em Mendonça e Danni-Oliveira (2007), os valores de I_m contidos entre 60 e 80 representam o tipo climático *B3* (Úmido). A classificação seguinte consiste na adequação sazonal da umidade, na qual será usado o I_a por englobar o tipo climático *B*. Este índice determina o comportamento do clima em função dos climas úmidos e, quando o valor se encontra entre 0 e 10%, classifica-se em *r* (Pouco ou nenhum déficit hídrico). E por último classifica-se de acordo com a eficiência térmica e a concentração no verão através do valor da ETP, os quais resultaram na classificação de *A'* (Megatérmico), uma vez que a ETP se encontra acima de 114mm, e a' (abaixo de 48,0%). Dessa forma, a classificação climática de Barbacena resume-se em “*B3rA'a'*”.

Durante o verão, a massa Equatorial continental (mEc), formada nos domínios da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), estende sua atuação por quase todo o país (NIMER, 1979). A mEc é caracteristicamente úmida e, pela acentuada ascensão do ar em seu interior, permite a precipitação abundante, o que explica as chuvas registradas em Barbacena na estação chuvosa. No entanto, cabe ressaltar que a precipitação registrada para Dezembro e Janeiro (FIG. 1a) pode estar

relacionada, ainda, com a formação de um corredor de baixas pressões nestes meses de orientação NW-SE denominado Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS³).

Segundo Nimer (1979), a massa Tropical atlântica (mTa) forma-se na região marítima quente do Atlântico Sul e caracteriza-se, nas porções centrais do continente, por assegurar estabilidade ao tempo. Ela se fortalece sobre o continente no período de inverno quando a mEc tem sua área de atuação diminuída à região norte do Brasil, fato este comprovado pelos dados de precipitação para Barbacena nos meses de Abril a Setembro (FIG. 1a). No inverno atua, ainda, sobre Barbacena a massa Polar atlântica (mPa) que, embora seja, caracteristicamente úmida e instável em sua origem, não provoca precipitações expressivas na região de estudo, porque o avanço da mesma sobre o continente diminui as suas propriedades hídricas.

Portanto, segundo a classificação de Strahler (1969), o clima de Barbacena se enquadra nos climas de latitudes baixas. Nas subdivisões, faz parte dos climas tropicais já que possui características de sazonalidade entre os períodos secos (inverno) e chuvosos (verão), como pode ser observado na figura 1a.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O clima na região de Barbacena é caracterizado pela sazonalidade marcante da precipitação durante o ano. A região passa por um déficit hídrico de duração de cinco meses (Abril a Agosto), nos quais atuam massas de ar que asseguram o bom tempo. Nesta época, espera-se uma redução da disponibilidade hídrica dos rios, o que pode prejudicar o uso da água para atividades agropecuárias, sobretudo na irrigação. Dessa maneira, é importante o planejamento para o aproveitamento da água neste período. Por outro lado, no verão constata-se um alto índice de precipitações, o que sugere possíveis inundações nos leitos dos cursos d'água. Assim, cabe ao poder público prevenir-se contra a ocupação urbana de tais locais ou, caso a ocupação já tenha ocorrido e esteja consolidada, elaborar estratégias para evitar acidentes neste período, não apenas para as enchentes, como também para os deslizamentos de terra em área de risco.

³A precipitação pode ainda estar relacionada com o desenvolvimento da Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), que apresenta um padrão bastante similar à ZCAS, porém, sem a configuração clássica da mesma. Sua gênese está associada com as correntes perturbadas de sul, representadas pelo avanço de frentes frias advindas da invasão do anticlone polar sobre o continente (NIMER, 1979).



O método empírico utilizado se mostrou uma ferramenta útil na medida em que proporciona índices que permitem identificar períodos críticos, como o excesso da precipitação e o déficit hídrico. No entanto, vale lembrar que o SCC de Thornthwaite e Matter (1955) apresenta uma limitação, já que é necessária para sua aplicação uma gama de dados que não estão disponíveis para qualquer local. O método de Strahler (1969), por outro lado, é vantajoso por permitir a compreensão da dinâmica climática em mesoescala e, assim, possibilitar a previsão das condições médias de tempo durante o ano. No entanto, é importante associar a ele métodos que levem em consideração os dados empíricos que permitam visualizar a variação dos elementos durante o ano, como a precipitação.

REFERÊNCIAS

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 3a. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, Brasil, 1986.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. **Normais Climatológicas – Brasil – de 1961 a 1990**. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária – Departamento Nacional de Meteorologia. 2009.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e clima do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 421p.

TUBELIS, A. J.; NASCIMENTO, F. J. L. **Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações**. São Paulo. Nobel, 1984, 374p.

VELOSO, H. P. **Manual técnico de vegetação brasileira**. IBGE, 1992. 91p.