

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS DA MICROBACIA DO CÓRREGO BURACÃO, AFLUENTE DO RIO UBERABA

Jose Luiz Rodrigues Torres

jlrtorres@terra.com.br

Professor Dr. Em Produção Vegetal do Instituto Federal de Educação
Ciência e Tecnologia Triângulo Mineiro (IFTM-Uberaba-MG)

Janaina Ferreira Guidolini

janaguidolini@hotmail.com

Graduandos em tecnólogo em Gestão Ambiental pelo IFET-Uberaba-MG

Marcelo G. Santana

Graduanda em Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo IFET-Uberaba-MG

Eliane Carvalho dos Santos

elianecarvalhosantos@yahoo.com.br

Graduanda em Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo IFET-Uberaba-MG

Michelle B. de Jesus Laureano

Graduandos em tecnólogo em Gestão Ambiental pelo IFTM-Uberaba-MG

RESUMO

O uso do método morfométrico no estudo das bacias hidrográficas constitui-se num meio complementar para explicar as interações que ocorrem entre todos os elementos da paisagem. Diante deste contexto, neste estudo avaliou-se a morfometria, qualidade e quantidade da água da microbacia do córrego Buracão, em Uberaba-MG. A microbacia possui ramificação de quarta ordem e sua rede de drenagem tem padrão dendrítico; a microbacia tem formato alongado e um mínimo risco de ocorrência de enchentes; a nascente está localizada na borda da chapada, a 1000 m de altitude; o relevo da área é classificado como ondulado; Durante o período de estudo a água do córrego estava contaminada por coliformes totais e termotolerantes; a vazão do córrego aumentou paralelamente a precipitação ocorrida.

Palavras-chave: Diagnóstico ambiental, análise morfométrica, contaminação.

EVALUATION OF MORPHOLOGICAL AND HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE STREAM BURACÃO MICROBASIN, TRIBUTARY OF THE UBERABA RIVER

ABSTRACT

The use of morphometric methods in the study the hydrographic basins is constituted in a complementary way to explain the interactions that occur between all elements of the landscape. Given this context, this study evaluated the morphology, quality and quantity of water from the watershed stream Buracão in Uberaba-MG. The microbasin has a fourth-order branch and its network of drainage pattern is dendritic; the microbasin has prolonged format and a minimum risk of occurrence of inundations; the source is located at the edge of the plateau, at 1000 m level; the topography of the area is classified as wavy; during the study period the water of the stream was contaminated with total coliforms and thermotolerant; the flow of the stream increased along the precipitation occurred.

Keywords: Environmental diagnosis, morphometric analysis, contamination.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica tem sido utilizada como uma unidade geomorfológica fundamental da superfície terrestre, sendo considerada como principal unidade fisiográfica do terreno, pois suas características governam, no seu interior, todo o fluxo superficial da água (PISSARA et al., 2004).

A subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em microbacias permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de deterioração dos recursos

Recebido em 03/08/2009

Aprovado para publicação em 05/10/2009

naturais, dos processos de degradação ambiental instalados e do grau de comprometimento da produção existente, além disso, tem sido considerada como uma área territorial ideal para o planejamento integrado dos recursos naturais (POLITANO & PISSARRA, 2003).

Para investigar as características das diversas formas de relevo, as bacias e microbacias hidrográficas têm sido utilizadas em estudos de evolução do modelado da superfície terrestre, entretanto, a maioria destes estudos evidencia qualitativamente os aspectos de forma que, em geral, são insuficientes para a identificação de homogeneidades, no que diz respeito aos fatores que influenciam as formas de relevo. Assim, é necessário o uso de métodos quantitativos para estudos dessa natureza (ALVES & CASTRO, 2003).

Para obtenção de dados quantitativos para diferenciar áreas homogêneas dentro de uma bacia hidrográfica, tem sido utilizado comumente a análise morfométrica, que consiste na caracterização de parâmetros morfológicos que explicitam os indicadores físicos da bacia, caracterizando suas homogeneidades (TONELLO et al., 2006). Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais.

O uso do método morfométrico no estudo das bacias hidrográficas constitui-se num meio complementar para explicar as interações que ocorrem entre todos os elementos da paisagem (FELTRAN FILHO & LIMA, 2007). Estes abordam pedologia, relevo e rede hidrográfica, seus processos ambientais e descreve a dinâmica das drenagens superficiais e as formas topográficas.

A análise morfométrica da drenagem possibilita inferências sobre as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas da bacia e pode servir também como parâmetro para o planejamento do uso e ocupação do solo, pois através dos índices verificados podem-se estabelecer níveis de fragilidades relacionados às características físicas e ambientais da área, indicando as possibilidades e restrições ao uso atual e futuro do solo (DIBIESO & LEAL, 2007).

A morfometria vem sendo aplicada em estudos com caráter quantitativo nas microbacias, onde se têm avaliado a densidade de drenagem, índice de circularidade, fator forma, coeficiente de compacidade, sinuosidade do curso principal, declividade da bacia, dentre outros. Estes indicadores revelam o formato da bacia, tipo de relevo, padrão de drenagem e ordem dos canais, possibilidade de ocorrência de enchentes e erosões, recomendação de uso da área (PISSARA et al., 2004; CARDOSO et al., 2006; TONELLO et al., 2006; TORRES et al., 2007, 2008; GOBBI et al., 2008)

A água é de vital importância para a sobrevivência dos seres vivos. Além dessa atuação vital, levando-se em conta o ciclo hidrológico, ela interage com todo o ambiente, acumulando as informações dessas interações e, assim, funcionando como indicador ambiental de grande eficiência.

No Brasil, a qualidade das águas superficiais é determinada conforme os usos a que ela se destina e sua classificação é dada de acordo com valores de alguns atributos físicos e químicos. Os indicadores de contaminação mais comuns pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes, pois estão presentes nas fezes de animais de sangue quente (BRASIL, 2004). Diante deste contexto, neste estudo avaliou-se a morfometria, qualidade e quantidade da água da microbacia do córrego Buracão, em Uberaba-MG.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Uberaba-MG, localizado no Triângulo Mineiro, entre a latitude Sul 19° 39' 10 "e longitude Oeste 47° 57' 18", numa área inserida na área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba (Figura 1). A sede do Município está a 764 m de altitude, sendo que a altitude máxima é de 1.031 m e a mínima 522 m, ocupando uma área de 4.536,63 Km², onde 256 Km² são considerados perímetro urbano (UBERABA, 2006).

A microbacia do córrego Buracão compõe a área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba e possui uma área total de 2.945,86 ha, que corresponde a 5,57% desta APA (Figura 2). Sua

nascente está a uma altitude de 1027 m e sua foz a 898 m, tendo um desnível máximo de 129m. Na área foram computadas 33 nascentes perenes e a vazão estimada na foz ($Q_{7/10}$) de 105 l/s. Existem 1218,09 há de área coberta com vegetação nativa, que significam 41,3% da microbacia, conforme imagem de satélite LANDSAT-7 de 10/2003 (SEMEA, 2004).

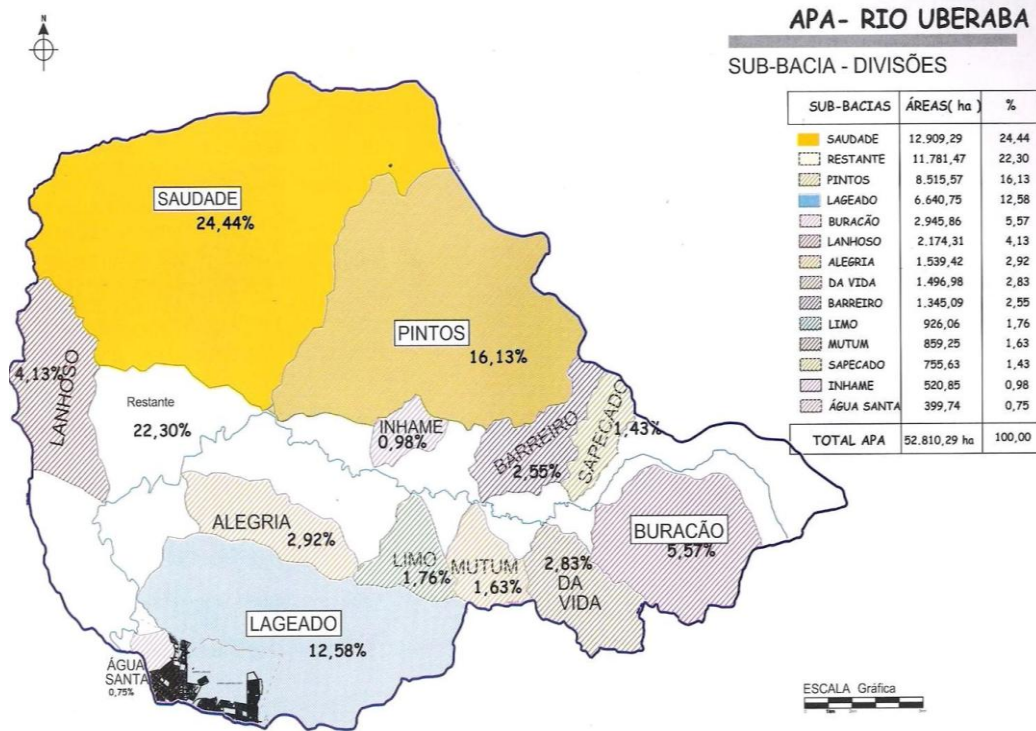


FIGURA 1 - MAPA do rio Uberaba onde estão destacados os córregos com maior volume de água (SEMEA, 2004).

TIPO DE SOLO

Nishyama (1998) destaca que o município de Uberaba faz parte da grande unidade de relevo do planalto arenítico-basáltico da Bacia do Paraná. Com base na geologia regional, os solos possuem as seguintes características: arenosos residuais da Formação Uberaba e Marília; argilosos residuais da Formação Serra Geral. A topografia é caracterizada por superfícies planas ou ligeiramente ondulada. Segundo a Embrapa (1982), os solos predominantes na região do Triângulo Mineiro são os Latossolos e os Argissolos com diferentes graus de fertilidade.

O CLIMA DA REGIÃO

Com relação ao clima na região, Gomes (1982) destaca que o inverno é frio e seco, tendo verão quente e chuvoso. O regime pluviométrico da região caracteriza-se por um período chuvoso de seis a sete meses, de outubro até março, sendo setembro e abril (ou maio) meses de transição, e os meses de dezembro e janeiro são os mais chuvosos. Algumas áreas do Triângulo Mineiro apresentam temperatura média anual na faixa de 22°C e nos meses mais frios em torno de 18°C. Com média das máximas de 29,0°C e das mínimas de 16,9°C e precipitação acima dos 1600 mm por ano (ABDALA, 2005).

A CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DA MICROBACIA

A ordem dos cursos d'água foi determinada seguindo a classificação proposta por Strahler

(1952), onde os canais sem tributários são designados de primeira ordem. Estas classes receberam um valor referente ao grau de ordenação a que pertenciam os canais dispostos na carta base tornando possível sua hierarquização. Segundo as Leis de Horton (1945), a ordem do curso de água é uma medida da ramificação dentro de uma bacia. Um curso de água de primeira ordem é um tributário sem ramificações; um curso de água de segunda ordem é um tributário formado por dois ou mais cursos de água de 1ª ordem; um de 3ª ordem é formado por dois ou mais cursos de segunda ordem.

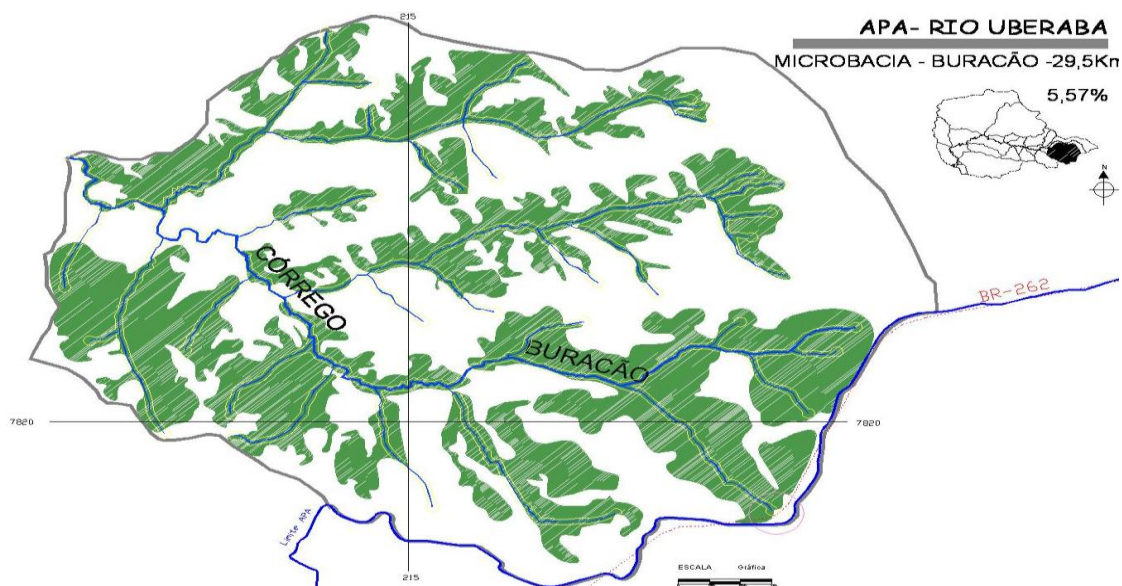


FIGURA 2 - Córrego Buracão, afluente do rio Uberaba
FONTE: Modificado da SEMEA (2004).

As caracterizações físicas e morfométricas foram realizadas sobre uma carta topográfica do IBGE (Folha Uberaba) na escala 1:100.000 e a imagem Landsat 7 do Sensor ETM+, obtida em 11/10/2002, bandas Tm3, Tm4 e Tm7 (SEMEA, 2004). Para realização das medições sobre a carta topográfica foram utilizado o programa AutocadMap. Utilizou-se os índices apresentados em Christofletti (1969, 1974) e Rocha & Kurts (2001). Dentre eles podem ser destacados:

O coeficiente de compacidade (K_c) ou índice de Gravelius relaciona a forma da bacia com um círculo. Constitui a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia (LIMA et al. 1998). O K_c foi determinado através da equação 1:

$$K_c = 0,28 (P/\sqrt{A}) \quad (1)$$

Sendo: K_c o coeficiente de compacidade, P o perímetro (m) e A , área de drenagem (m^2). O fator forma (K_f) relaciona a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo à razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia. O F foi determinado através da equação 2:

$$K_f = A/L^2 \quad (2)$$

Sendo o K_f : fator de forma, A a área de drenagem (m^2), L o comprimento do eixo da bacia (m). O índice de circularidade (I_c), simultaneamente ao coeficiente de compacidade, tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a forma torna alongada. Pode ser calculado através da equação 3:

$$I_c = 12,57 * A/P^2 \quad (3)$$

Onde que I_c é o índice de circularidade, A a área de drenagem (m^2) e P o perímetro (m).

A densidade de drenagem (D_d) estima a maior ou menor velocidade com que a água deixa a bacia hidrográfica, sendo assim, o índice que indica o grau de desenvolvimento do sistema de

drenagem (CARDOSO et al., 2006). O índice foi determinado utilizando a equação 4:

$$Dd = L_t/A \quad (4)$$

Sendo Dd a densidade de drenagem (km km^{-2}), L_t comprimento total de todos os canais (km) e A, a área de drenagem (km^2).

MEDIÇÃO DE VAZÃO, COLETA E ANÁLISE DA ÁGUA

A medição da vazão foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2007, utilizando-se o método do flutuador, conforme detalhado por Mauro (2003). Para medir a velocidade (V) das águas utilizou-se um flutuador, que foi lançado no leito do córrego, para definição do tempo gasto por ele para percorrer aquele segmento demarcado. Para o cálculo da vazão foi utilizada a seguinte equação 5:

$$V = A \times D \times C / T \quad (5)$$

Onde: V = vazão (m^3); A = área da seção transversal do córrego (m^2) (largura do córrego (m) x profundidade média do córrego (m)); D = distância usada para medir a velocidade do córrego (m); C = coeficiente de correção (0,8 para córregos com fundo rochoso ou 0,9 para córregos com fundo lodoso); T = tempo (s) gasto pelo objeto flutuador para percorrer a distância D.

A coleta de água para análise foi feita segundo os padrões estabelecidos pela portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2004) que estabelece que sejam determinadas, na água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes e a contagem de bactérias heterotróficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise dos índices físicos e morfométricos obteve-se os valores destacados na tabela 1. Estes dados evidenciam que a microbacia em estudo possui ramificação de quarta ordem (Tabela 1), corroborando com classificação realizada por Abdala (2005) (Figura 3).

TABELA 1

Características físicas da microbacia hidrográfica do córrego Buracão, afluente do rio Uberaba-MG.

Índices Morfométricos	Unidade	Valores
Área	km^2	29,5
Perímetro	km	22,2
Comprimento rede de drenagem principal	km	24,10
Comprimento de 1ª ordem	km	10,5
Comprimento de 2ª ordem	km	9,7
Comprimento de 3ª ordem	km	2,6
Comprimento de 4ª ordem	km	1,3
Maior largura	km	5,9
Maior comprimento	km	7,1
Largura média	km	4,9
Amplitude altimétrica	m	139
Coefficiente de compacidade (Kc)	---	1,15
Fator forma (Kf)	---	0,7
Densidade de drenagem (Dd)	km km^{-2}	0,81
Sinuosidade do curso principal (Sin)	---	1,27
Declividade da bacia	%	2,00
Declividade do curso principal	%	2,00
Índice de circularidade (Ic)	---	0,50
Declividade média da bacia	%	10,65
Coefficiente de rugosidade (RN)	---	11,93

A ordem dos canais é uma classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação dentro de uma bacia. Tonello et al. (2006) destaca que ordem inferior ou igual a quatro é comum em pequenas bacias hidrográficas e reflete os efeitos diretos do uso da terra, pois quanto mais ramificada a rede, mais eficiente será o sistema de drenagem. A rede de drenagem da bacia

caracteriza-se por ter um padrão dendrítico (Figura 3). Soares (2000) destaca que esse padrão dendrítico ocorre em terras altas, locais estes onde a rocha matriz oferece resistência relativamente uniforme à erosão.

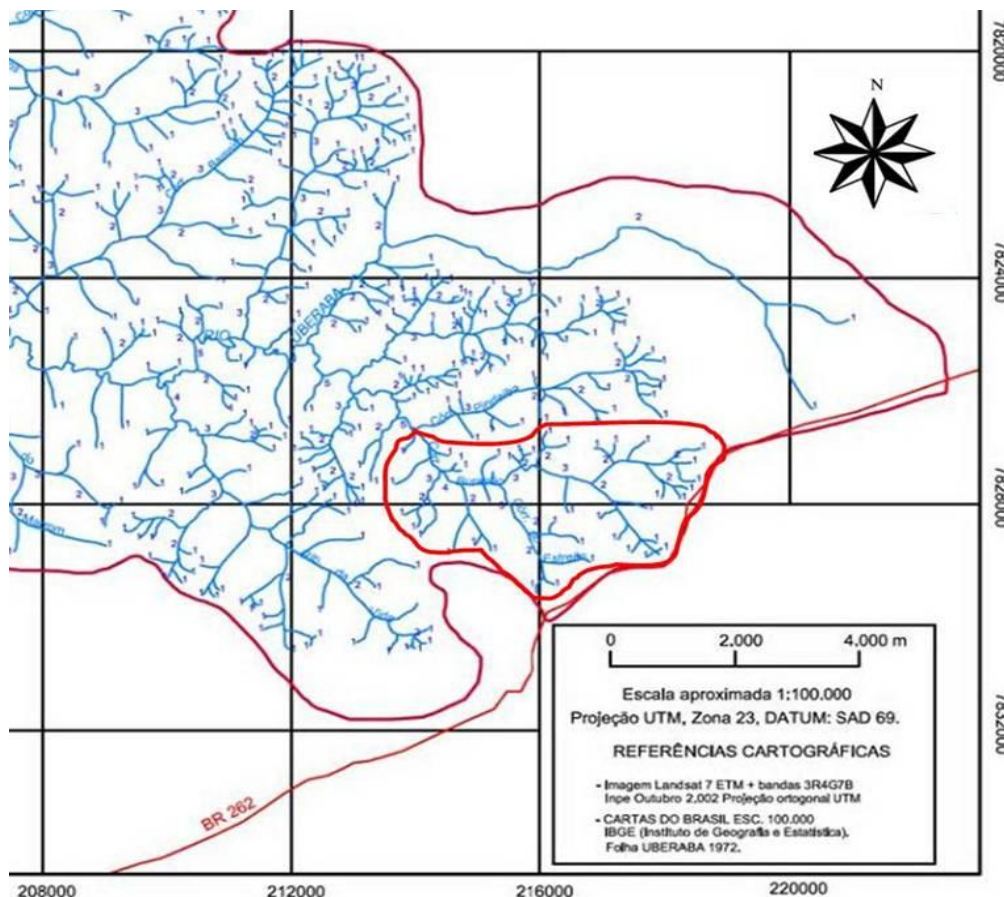


FIGURA 3 - Recorte do mapa de rede de drenagem e ordem dos canais da APA do rio Uberaba confeccionado por Abdala (2005), destacando a microbacia do córrego Buracão (círculo vermelho).

A microbacia do córrego Buracão possui área total de 29,5 km², perímetro de 22,2 km e comprimento do canal principal de 24,1 km. Comparando estes resultados com os obtidos no estudo realizado pela Semea (2004), observa-se que os valores para área e perímetro foram semelhantes, entretanto, o comprimento do canal principal obtido (24,1 km) foi superior ao registrado pela Semea (2004) (0,93 km). Esta diferença talvez seja devido à forma de medição realizada, pois o maior valor foi obtido seguindo o leito do córrego e o menor, provavelmente, foi obtido medindo em linha reta, entretanto isto não foi relatado no estudo.

O coeficiente de compacidade (Kc) determinado do córrego Buracão foi de 1,15 e o índice de circularidade (Ic) de 0,50, que associados ao fator forma (Kf) de 0,70 indicam o formato alongado da microbacia e conseqüentemente a diminuição do risco de enchentes na área. Villela & Mattos (1975) destacam que o Kc é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente do seu tamanho, pois quanto mais irregular for à bacia, maior será o Kc. Um coeficiente mínimo igual à unidade (1,00) corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, seu valor é significativamente superior a um (1,00). Uma bacia será mais suscetível a enchentes mais acentuadas quando seu Kc for mais próximo da unidade.

A densidade de drenagem (Dd) é um fator importante na indicação do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia. A Dd obtida para a bacia em estudo foi baixa (0,81 km km⁻²). Villela & Mattos (1975) destacam que este índice pode variar de 0,5 km km⁻² em bacias com drenagem pobre a 3,5 km km⁻², ou mais, em bacias bem drenadas, entretanto estes

valores não devem ser analisados isoladamente e sim associados a outros índices determinados. O valor obtido indica que a água escoar de forma lenta, entretanto, com o formato alongado da microbacia a precipitação sobre ela ocorrerá em diferentes pontos, o que contribuirá para amenizar a influência da intensidade de chuvas, as quais poderiam causar maiores variações da vazão do curso d'água e conseqüentemente as enchentes.

Resultados semelhantes foram obtidos por Cardoso et al. (2006), que caracterizaram morfometricamente a bacia hidrográfica do rio Debossan, em Nova Friburgo-RJ e observaram um Kc elevado (1,58), pequeno Kf (0,33) e Ic de 0,39. A Dd obtida para a bacia foi elevada (2,36 km km⁻²), mesmo assim, destacaram que o formato alongado da bacia é que ameniza a possibilidade de enchentes na área, devido à melhor distribuição da precipitação pluviométrica sobre a área total da bacia. Alcântara & Amorim (2005) em estudo realizado na bacia hidrográfica do rio Anil em São Luiz-Ma, observaram uma Dd maior (1,47 km km⁻²) e Ic menor (0,44) quando comparados este estudo, numa bacia de formato circular e concluíram que esta área era susceptível a enchentes. Santos (2001) observou uma Dd de 4,6 km km⁻² na bacia hidrográfica do rio Turvo, em Viçosa-MG. Esse valor demonstra a sua elevada capacidade de drenagem.

A sinuosidade do curso de água principal (Sin) é um fator controlador da velocidade de escoamento. A Sin obtida foi de 1,27, que associada à baixa declividade do curso de água principal (2,00) e da bacia (2,00) indica que a água escoar lentamente, diminuindo a possibilidade de ocorrência de processos erosivos no leito do córrego. A geração de um mapa hipsométrico de determinada área possibilita verificar o índice de dissecação de um relevo e o nível de interferência nos processos erosivos, que normalmente são causados pelo escoamento superficial das águas (ROSA, 1995).

Observando o mapa hipsométrico da APA do rio Uberaba (Figura 4), onde está inserida a microbacia em estudo, este revela que a nascente do córrego buracão está a 1000 m de altitude e sua foz a 850 m. Estes valores estão próximos aos registrados pela Semea (2004) para a nascente, entretanto, inferior ao valor registrado para foz (898 m).

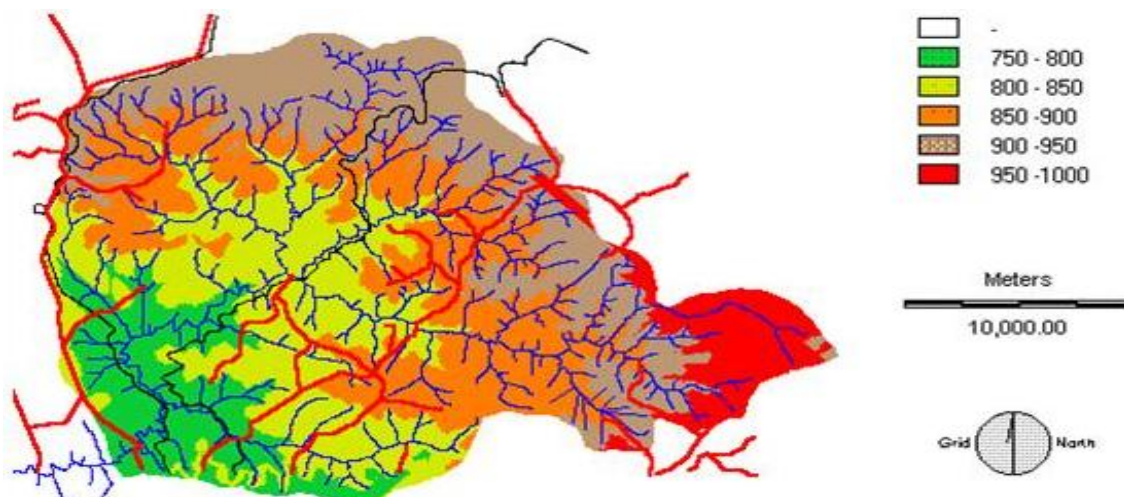


FIGURA 4 - Mapa hipsométrico da APA rio Uberaba, onde está inserida a microbacia do córrego Buracão.

FONTE: Abdala (2005)

A nascente do córrego Buracão está localizada na borda da chapada, que são consideradas áreas de recarga e com declividades menores que 10%, conforme constatado por Abdala (2005). Pinto et al. (2004) destacam que o levantamento do uso do solo nestas áreas é importante, porque a proteção da vegetação natural no entorno das nascentes assegura a conservação de sua pereneidade e qualidade de suas águas, além disso, propicia maior infiltração das águas da chuva e conseqüente recarga do lençol freático, além da diminuição na ocorrência de processos erosivos.

O Coeficiente de Rugosidade (Rn) é um parâmetro que direciona o uso potencial da terra com relação às suas características para agricultura, pecuária ou reflorestamento. Indica de forma adimensional a possibilidade de ocorrência de erosão na bacia e classifica a forma de uso apropriado da área (Tabela 2). O valor encontrado para Rn foi de 11,93, que segundo Rocha & Kurtz (2001), a área tem aptidão agrícola para florestas e reflorestamentos. Entretanto, ao percorrer a área constata-se que apenas o terço superior possui características que evidenciam a necessidade deste uso, enquanto que a porção mediana e inferior possibilita o uso agrícola.

TABELA 2

Classificação determinada pelo Rn para uso dos solos: agricultura (A), pecuária (B), pastagem/florestamento (C) e florestamento (D), conforme proposto por Rocha & Kurtz (2001).

Índices obtidos	2	3	4	5	6	8	12
Classificação de uso	A	A	A	B	B	C	D

Através da declividade média da bacia pode-se definir o tipo de relevo existente na área e este tem influência direta na relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica, sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, que reduz a possibilidade da infiltração de água no solo.

Com relação a esta declividade obteve-se o valor de 10,65%, que corresponde a um relevo ondulado, segundo a classificação proposta pela Embrapa (1979) (Tabela 3). Tonello et al. (2006) observaram declividades médias maiores em seu estudo, realizado na bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas e em suas sub-bacias, em Guanhães-MG. Destacaram que estas declividades aumentam o escoamento e diminuem o armazenamento de água no solo, resultando em enchentes mais pronunciadas, aumentando a degradação das microbacias.

TABELA 3

Classificação da declividade segundo EMBRAPA (1979)

Declividade	Discriminação
0 – 3	Relevo plano
3 – 8	Relevo suavemente ondulado
8 – 20	Relevo ondulado
20 – 45	Relevo fortemente ondulado
45 – 75	Relevo montanhoso
> 75	Relevo fortemente montanhoso

Além desta declividade, a cobertura vegetal exerce função hidrológica de interceptação e redistribuição da água da chuva, conforme destacado por Cardoso et al. (2006). Entretanto, nesta microbacia em estudo, 41,3% da área está coberta por vegetação nativa (Figura 2), conforme comprovado pela Semea (2004).

QUALIDADE DA ÁGUA DA MICROBACIA

A água para que seja considerada potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. A Portaria nº. 518/2004 do Ministério da Saúde recomenda que a contagem padrão de bactérias heterotróficas não deva exceder a 500 Unidades formadoras de Colônias por 1 ml de amostra (500 UFC ml⁻¹) e que os coliformes totais e termotolerantes sejam ausentes em 100 ml, para consumo humano (SEGOBIA & DAHDAH, 2007). Nas amostras de água que foram coletadas no córrego constatou-se a contaminação por coliformes totais e termotolerantes, ocorrendo contagem padrão de bactérias heterotróficas acima de 8000 UFC ml⁻¹ na foz, o que caracteriza a água como imprópria para consumo humano.

A qualidade da água é reflexo do efeito combinado de muitos processos que ocorrem ao longo do curso d'água (PETERS & MEYBECK, 2000), que de acordo com Lima (2001), não se traduz

apenas pelas suas características biológicas, mas pela qualidade de todo o funcionamento do ecossistema. Esta contaminação observada provavelmente está relacionada à circulação do gado no leito do córrego. Segobia & Dahdah (2007) constataram que as águas do córrego Cocal, microbacia esta localizada na APA do rio Uberaba, também se encontra contaminada.

VAZÃO DO CÓRREGO

A observação da vazão do córrego é fundamental para avaliar a quantidade de água disponível num determinado ponto ou trecho de um rio, e também influencia na qualidade da água. Normalmente, esta qualidade tende a piorar com a diminuição da vazão e do efeito de diluição, pois concentram os poluentes (SILVA & SACOMANI, 2000). A vazão do córrego influencia na qualidade da água. Diante disso, na avaliação ocorrida no mês de outubro de 2007 observou-se a vazão média de $71,9 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. No mês de novembro esta média aumentou para $224,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Comparando estes valores ao Q7/10 de $105 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ destacada pelo Semea (2004), pode-se observar que a vazão do córrego vem aumentando paralelamente ao aumento da precipitação (Tabela 4).

TABELA 4

Precipitação pluviométrica diária em Uberaba – MG. Dados da estação meteorológica da unidade I do IFTM-Uberaba-MG no ano de 2007.

Ano 2007	Precipitação Pluviométrica diária (mm)											
Dia / Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Total	335,2	214,0	91,9	68,5	18,7	0,0	12	57,4	80,3	205,4	175,5	402,3
Média/dia	10,8	7,6	2,9	2,3	0,6	0,0	0,4	1,85	2,7	6,6	5,9	12,9

Levando em consideração que o aumento da vazão ajuda na elevação da velocidade de dissipação de poluentes e contaminantes no córrego, além do carreamento de partículas. Isto não aconteceu no córrego Buracão, pois nos dois meses avaliados a água continuou contaminada, principalmente na foz.

CONCLUSÕES

A rede de drenagem com padrão dendrítico e ramificação de quarta ordem; A área da microbacia tem formato alongado e mínimo risco de ocorrência de enchentes; O relevo da área é ondulado e a nascente do córrego está localizada na borda da chapada, a 1000 m de altitude; durante o período de estudo a água do córrego estava contaminada por coliformes totais e termotolerantes; a vazão do córrego aumentou paralelamente a precipitação ocorrida.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, V.L. **Zoneamento Ambiental da Bacia do Alto Curso do Rio Uberaba-MG como Subsídio para a Gestão do Recurso Hídrico Superficial**. 2005, 73 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia- UFU, Uberlândia-MG, 2005.
- ALCANTARA, E.H.; AMORIM, A. J. Análise morfométrica de uma bacia hidrográfica costeira: um estudo de caso. Uberlândia-MG, **Caminhos da Geografia**, v.7, n.14, p.70 – 77, fev./2005.
- ALVES, J.M.P.; CASTRO, P.T.A. Influência de feições geológicas na morfologia da bacia do rio Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. **Revista Brasileira de Geociências**, v.33, n.2, p.117-127, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual prático de análise de água**. Brasília: Funasa, 2004, 120p.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, v.9, n.18, p.35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974, 150 p.
- CARDOSO, C.A.; DIAS, H.C.T.; SOARES, C.P.B; SEBASTIÃO VENÂNCIO MARTINS, S.V. Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, Mar./Apr. 2006

DIBIESO, E.P.; LEAL, A.C. Análise morfométrica da drenagem da Bacia Hidrográfica do Córrego do Cedro, em Presidente Prudente-SP. Presidente Prudente-SP, v.2, p. 87-89, 2006. Disponível em: http://www2.prudente.unesp.br/eventos/semana_geo/eduardopizzolimdibieso.pdf. Acesso em: 19/10/2007.

EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. Súmula da 10, Reunião Técnica de Levantamento de Solos, RJ (EMBRAPA-SNLCS. M.1), 1979, 83p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos – **Levantamento de reconhecimento de meia intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, 1982, 562p.

FELTRAN FILHO, A.; LIMA, E.F. Considerações morfométricas da bacia do rio Uberabinha – Minas Gerais. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.19, n.1, p.65-80, jun.2007.

GOBBI, A.F.; TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.J. Diagnóstico ambiental da microbacia do córrego do Melo em Uberaba- MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v.9, n.26, p.206-223, Jun/2008.

GOMES, I. A. et. al. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade e aptidão agrícola dos solos do Triângulo Mineiro**, Rio de Janeiro, 1982, 118 p.

HORTON, R. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. New York: **Geological Society of American Bulletin**, v.56, p. 807-813, 1945.

LIMA, J.R.; BARBOSA, M.P.; NETO, J.D. Avaliação do incremento de açudes e sua relação com o uso do solo, através do uso de imagens TM/Landsat 5: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB v.2, n.2, p.243-245, 1998.

MAURO, F. **Vazão e qualidade da água em manancial degradado do cinturão verde de Ilha Solteira**. 2003, 75 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), São Paulo, UNESP-Ilha Solteira-SP, 2003.

NISHIYAMA, L. **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia - MG**. 1998, 180p. Tese (Doutorado em Geotecnia). Universidade de São Paulo, USP-SP.

PETERS, N.E. & M., MEYBECK, Water quality degradation effects on freshwater availability: impacts to human activities. **Water International**, Urbana, v.25, n.2, p.214-21, 2000.

PINTO, L.V.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; FERREIRA, E. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras-MG. **Scientia Forestalis**, n.65, p.197-206, jun./2004.

PISSARRA, T.C.T.; POLITANO, W.; FERRAUDO, A. S. Avaliação de características morfométricas na relação solo-superfície da bacia hidrográfica do córrego rico, Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p.297-305, 2004.

POLITANO, W.; PISSARRA, T.C.T. Relações entre características morfométricas quantitativas e estimativas da vazão em função da área em microbacias hidrográficas de 2ª ordem de magnitude. **Revista de Engenharia Agrícola**, v.23, n.1, p.179-186, 2003.

ROCHA, J.S.M.; KURTS, S.M.J.M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. 4ª ed. Santa Maria: UFSM/CCR, 2001. 302 p.

ROSA, R. **O uso de SIGs para zoneamento: uma abordagem metodológica**. 1995, 221p. Tese (Doutorado em Geografia), São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH/USP, 1995.

SANTOS, A.R. **Caracterização morfológica, hidrológica e ambiental da bacia hidrográfica do rio Turvo Sujo, Viçosa, MG**. 2001. 141 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos),

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Uberaba**, 2004, 127 p.

SEGOBIA, D.O.L.; DAHDAH, D.F. **Diagnóstico ambiental e avaliação da qualidade da água da microbacia do córrego Cocal**. 2007, 59 p. (Monografia de Graduação), IFTM-Uberaba-MG.

SILVA, A. M. M; SACOMANI, L. B. Using chemical and physical parameters to define the quality of Pardo River water (Botucatu – SP – Brazil). *Water research*, v.35, n.6, p.1609 – 16, 2000.

SOARES, J.V. **Curso de introdução à hidrologia florestal**. INPE: São José dos Campos-SP. 2000. 78p.

STRAHLER, A .N. Hypsometric analysis of erosional topography. **Geol. Society. America Bulletin**, 63, p.1117 -1142, 1952.

TONELLO, K.C.; DIAS, H.C.T.; SOUZA, A.L.; RIBEIRO, C.A.A.S.; LEITE, F.P. Morfometria da bacia hidrográfica da Cachoeira das Pombas, Guanhães-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.5, set./out.2006.

TORRES, J.L.R.; SILVA, T.R.; OLIVEIRA, F.G.; ARAUJO, G.S.; FABIAN, A.J. Diagnósticos socioeconômico, ambiental e avaliação das características morfométricas da microbacia do córrego Alegria, em Uberaba-MG. Uberlândia-MG, **Sociedade & Natureza**, n.19, v.2, p.89-102, dez./2007.

TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.J.; SILVA, A.L.; PESSOA, E.J.; SILVA, E.C.; RESENDE, E.F. Diagnóstico ambiental e análise morfométrica da microbacia do córrego Lanhoso em Uberaba – MG. **Caminhos da Geografia**, v.9, n.25, p.1-11, mar/2008.

UBERABA EM DADOS. **Prefeitura municipal de Uberaba – Secretária de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento**. Boletim Informativo, 2006, 23 p.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.