

DIAGNOSTICO AMBIENTAL E ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA MICROBACIA DO CÓRREGO LANHOSO EM UBERABA - MG

José Luiz Rodrigues Torres

Professor Dr. Produção Vegetal CEFET Uberaba (MG)
jlrtorres@cefetuberaba.edu.br

Adelar José Fabian

Professor MSc. Solos CEFET Uberaba (MG)
adelar@cefetuberaba.edu.br

Ariana Lúcia da Silva

Tecnólogos em Gestão ambiental

Elisângela de J. Pessoa

Tecnólogos em Gestão ambiental

Eliane C. da Silva

Tecnólogos em Gestão ambiental

Eliene de F. Resende

Tecnólogos em Gestão ambiental

RESUMO

Com objetivo de diagnosticar a deterioração socioeconômica, ambiental e avaliar as características morfométricas da microbacia do Córrego Lanhoso. Visitou-se a área de estudo, aplicou-se questionários numa amostra da população local e fez-se uma análise morfométrica da área numa carta topográfica do IBGE (Folha Uberaba). A deterioração calculada para o fator social (S) foi 43%, índice este considerado médio. Para o fator econômico (E) obteve-se 54 %, valor médio-alto. Para o fator tecnológico (T) obteve-se 47%, valor médio. Para o fator sócio-econômico (S+E+T) obteve-se 45%, valor médio. Para o fator ambiental obteve-se 37%, valor ainda baixo na região. Observa-se a preservação das cabeceiras da nascente e algumas práticas de manejo e conservação do solo, porém ocorre um alto índice de desmatamento ao longo do Córrego, inclusive da mata ciliar. A caracterização morfométrica da microbacia descreve uma forma mais alongada, sendo comprovado pelo I_c de 0,50, K_c de 1,40 e K_f de 0,50, além da D_d de 1,46 km/km^2 e a declividade da bacia de 1,86%. Estes valores associados mostram uma área sem problemas de enchentes e erosões ao longo do córrego. Os índices obtidos não caracterizaram uma deterioração ambiental elevada.

Palavras-chave: Deterioração, morfometria, paisagem, bacia hidrográfica, Cerrado

ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS AND MORPHOMETRIC ANALYSIS OF STREAM LANHOSO MICROBASIN IN UBERABA (MG)

ABSTRACT

With objective to diagnosis the deterioration socioeconomic, environmental and to evaluate the characteristics morphometric the microbasin of the Lanhoso Stream. It was visited study area, was applied questionnaires in a sample of the local population and became a morphometric analysis of the area in a topographical letter of IBGE ((it Leafs Uberaba). The deterioration made calculations for the social factor (S) it was 43%, index this considered medium. For the economical factor (E) it was obtained 54%, medium-high

Recebido em 11/06/2007
Aprovado para publicação em 19/10/2007

value. For the technological factor (T) it was obtained 47%, medium value. For the socioeconomic factor (S+E+T) it was obtained 45%, medium value. For the environmental factor it was obtained 37%, value still low in the region. The preservation of the headboards of the East is observed and some handling practices and conservation of the soil, however it happens a high index of deforestation along the Stream, besides of the ciliary forest. The morphométric characterization of the microbasin describes a more prolonged form, being proven for I_c 0,50, K_c 1,40 and K_f 0,50, besides D_d of 1,46 km/km² and the steepness of the basin of 1,86%. These associated values show an area without problems of inundations and erosions along the Stream. The indexes obtained had not characterized a high environmental deterioration.

Keywords: Deterioration, morphometry, landscape, basin hydrographic, Cerrado

INTRODUÇÃO

A degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água vem crescendo ao longo dos anos, atingindo níveis críticos, que refletem na deterioração da ambiência. Baruqui e Fernandes (1985) destacam que as bacias hidrográficas são os ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica, os quais podem acarretar riscos ao equilíbrio e a manutenção da quantidade e qualidade da água, uma vez que estas variáveis estão correlacionadas com o uso do solo. Fernandes e Silva (1994) afirmam que a subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em microbacias permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil à identificação de focos de deterioração dos recursos naturais.

As abordagens de planejamento e gestão que utilizam as bacias microbacias hidrográficas como unidades básicas de trabalho, são adequadas para compatibilização da produção com a preservação ambiental (Souza e Fernandes, 2000). Tucci (2004) destaca que a bacia hidrográfica é a principal unidade fisiográfica do terreno, porque suas características governam, no seu interior, todo o fluxo superficial da água, constituindo-se numa área ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais na ambiência por ela definida.

A implantação de uma proposta de manejo integrado de uma microbacia hidrográfica passa primeiramente pela elaboração de um diagnóstico básico, os quais levantam todos os problemas da bacia, para análise dos conflitos e recomendação de soluções em todos os níveis (Viana et al., 2001). Rocha (1997), Rocha e Kurts (2001) destacam os diagnósticos físico-conservacionista, socioeconômico e o ambiental, pois estes interagem entre si, e mostram o grau de deterioração ambiental das variáveis analisadas.

Cruz (2003) confeccionou o diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Uberaba e identificou áreas preservadas, porém evidenciou que a deterioração ambiental na bacia é preocupante e crescente. Abdala (2005) realizou o zoneamento ambiental da bacia do alto curso do rio Uberaba, que corresponde a área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba, e observou a necessidade imediata de se implementar um plano de manejo para a bacia, devido à necessidade de reabilitar áreas degradadas, aumentar as áreas de preservação e utilizar equilibradamente os recursos da bacia. Destacou ainda que o desordenamento no uso e ocupação do solo são os grandes responsáveis pela deterioração existente na bacia.

A APA do rio Uberaba é subdividida microbacias, onde córregos importantes são encontrados. Alguns diagnósticos ambientais preliminares destas microbacias vêm sendo desenvolvidos e divulgados (Fabian et al., 2002; Fabian e Torres, 2003; Santos et al., 2005; Silva et al., 2005; Araújo et al., 2005; Martins et al. 2005), porém, em todos estes estudos tem sido destacada a deterioração ambiental crescente, devido ao mau uso e ocupação do solo.

A análise morfométrica quando aplicada em estudos de bacias hidrográficas possibilita a realização de uma análise quantitativa, usando os valores de um conjunto de parâmetros para obter as características principais de uma área, por isso mesmo, tornou-se uma importante ferramenta de análise em estudos morfológicos, para estabelecer unidades homogêneas nas áreas

de estudo (Cardoso, 2002). Vários parâmetros podem ser utilizados para subsidiar uma análise mais detalhada, dentre eles estão a amplitude altimétrica, coeficiente de compacidade, fator forma, índice de circularidade, índice de forma (Alcantara e Amorim, 2005). Para Rocha e Kurtz (2001) destacam os parâmetros que mais se relacionam com a deterioração ambiental são: área e comprimento da bacia, comprimento de ravinas, densidade de drenagem, declividade média da bacia e coeficiente de rugosidade. Baseados nesses fatores, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar o grau de deterioração socioeconômico, ambiental e caracterizar morfométricamente a microbacia do Córrego Lanhoso, em Uberaba (MG).

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da microbacia

O estudo foi realizado no município de Uberaba-MG, localizado no Triângulo Mineiro, na latitude Sul 19° 45' 27 "e longitude Oeste 47° 55' 36", numa área inserida dentro da área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba. A sede do Município está a 764 m de altitude, sendo que a altitude máxima é de 1.031 m (Serra de Ponte Alta) e a mínima 522 m (divisa com o Estado de São Paulo), ocupando uma área de 4.536,63 Km² (Figura 1), onde 256 Km² são considerados perímetro urbano (UBERABA, 2004).

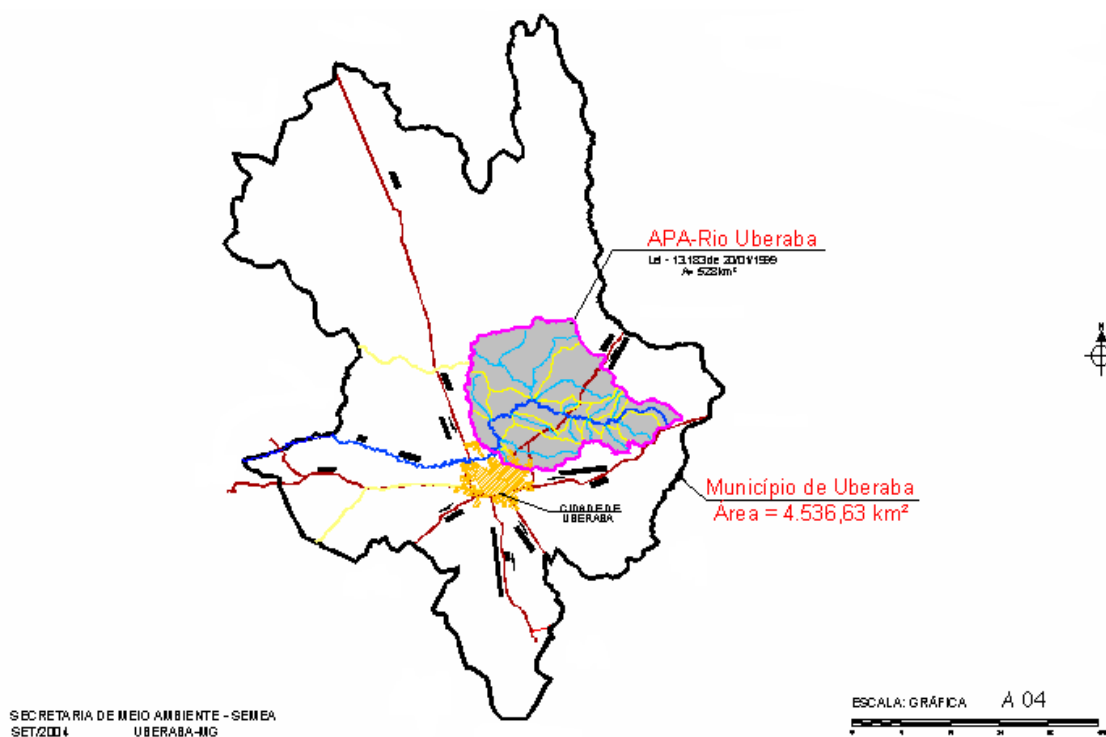


Figura 1 - O município de Uberaba-MG e sua Área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba (SEMEA, 2004).

A microbacia em estudo situa-se na região central da área de proteção ambiental do rio Uberaba (APA) e possui uma área total de 2.174,31 ha correspondendo a 4,13% da área da APA do rio Uberaba (Figura 2). O ponto mais baixo, foz com o rio Uberaba, está na altitude 745m e o ponto mais alto, está na altitude 885m no chapadão, portanto, o desnível máximo total de 140m. A soma total de todos os seus cursos d'água é de 27.781m de comprimento total de talvegue. O curso principal tem um comprimento, da nascente à foz, de 10.431m. O total de nascentes perenes nesta microbacia é 15, correspondendo a 3,3% das nascentes da APA (SEMEA, 2004).

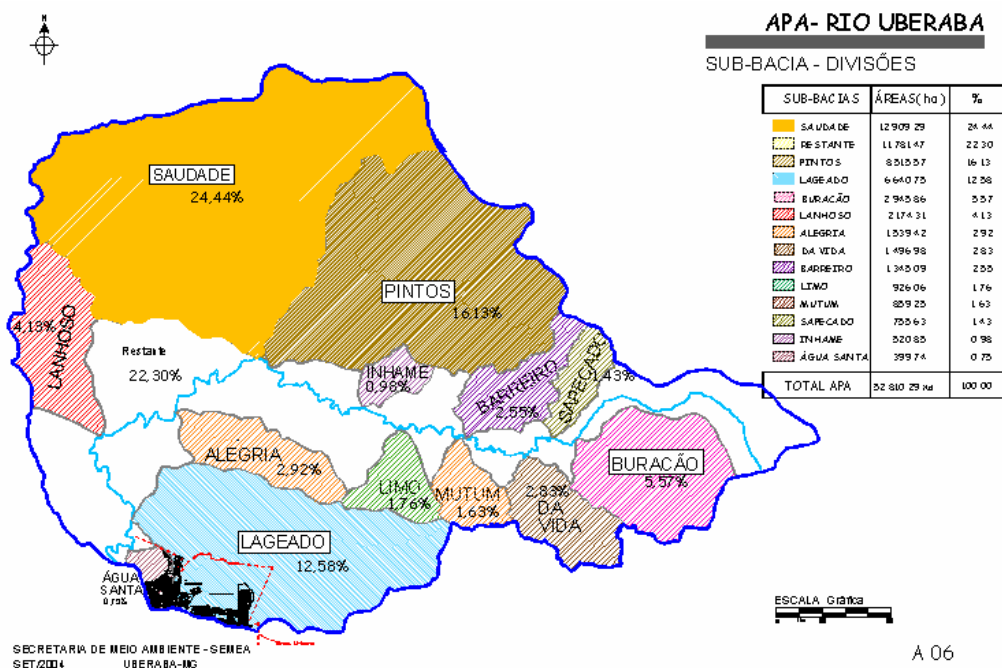


Figura 2 - Microbacia do córrego Lanhoso, localizado na APA do Rio Uberaba (SEMEA, 2004).

Segundo Nishiyama (1989), o município de Uberaba faz parte da unidade de relevo do planalto arenítico basáltico da Bacia do Paraná. Os solos são muito variados, a maioria apresentando textura média, sendo classificados de uma forma geral como Latossolos de diferentes graus de fertilidade. Segundo a Embrapa (1982), os solos predominantes na região do Triângulo Mineiro são os Latossolos Vermelho-Escuro (66,79% da área total), e Latossolo Roxo (17,71%). Na área há presença de solo hidromórfico próxima à foz SEMEA (2004).

Algumas áreas do Triângulo Mineiro apresentam temperatura média anual entre 20°C e 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 (Tabela 1) (ABDALA, 2005).

Segundo Gomes (1982), o regime pluviométrico da região do Triângulo Mineiro caracteriza-se por um período chuvoso de outubro até março ou abril com precipitação anual variando entre 1.300 mm e 1.700 mm. A média anual da umidade relativa fica entre 65 e 75%, com valor máximo de 81% em dezembro e mínimo de 52% em agosto.

Quanto à cobertura vegetal na microbacia do córrego Lanhoso, existem 672,10 ha de área coberta com vegetação nativa, significando 30,9% da área. Na sua região mais alta, a cobertura vegetal nativa é bem intensa devido às altas declividades. Área de 186,44 ha considerando a faixa de 30m para cada lado dos cursos d'água e 50m, em círculo, distante das nascentes (SEMEA, 2004).

Diagnóstico socioeconômico e ambiental

Numa amostra da população da microbacia do Córrego Lanhoso foram aplicados os questionários adaptados do CIDIAT (Centro Interamericano de desenvolvimento Integral de Águas y Tierras) por Rocha (1997) e Rocha e Kurts (2003), que tem como base a Matriz de Interação de Leopold, os quais avaliam as variáveis: social, econômica, socioeconômica, tecnológica e ambiental. Através dos valores obtidos foram calculadas as porcentagens de deterioração para cada fator (Tabela 2).

Tabela 1

Dados climáticos da região de Uberaba do período de 1995 a 2004, extraídos do acervo de dados da Estação climatológica de Uberaba INMET/EPAMI

ANO	T	T	Precipitação Anual	Insolação média	Umidade relativa
	Maxima	Mínima			
° C.....	mm.....h.....%....
1995	29,2	16,2	1392,5	344,5	63,3
1996	28,8	15,8	1654,5	341,2	67,0
1997	28,5	17,0	1636,9	363,6	66,3
1998	29,9	17,5	1631,6	363,5	67,3
1999	29,7	17,0	1463,2	373,1	64,3
2000	29,3	16,7	2088,9	368,0	66,1
2001	29,7	16,8	1249,1	370,4	64,4
2002	30,3	17,5	1606,2	370,5	62,6
2003	25,1	17,0	1728,8	362,1	63,6
2004	29,0	17,4	1944,0	346,6	63,8
Médias	29,0	16,9	1639,6	360,4	64,9

Modificado de Abdala (2005)

Tabela 2

Variáveis analisadas nos questionários aplicados na população local

FATOR	VARIÁVEIS
Social	Demográfica; habitação; consumo de alimento; salubridade rural e participação em organização.
Econômico	Produção; animais de trabalho; animais de produção; comercialização, crédito e rendimento.
Tecnológico	Tecnologia; maquinário e industrialização rural.

Para o diagnóstico ambiental foram utilizados vinte e um indicadores de qualidade ambiental. Os questionários foram aplicados em cinco propriedades que compõem a microbacia, que ocupam juntas cerca de 75% da área, porém diferindo entre si quanto ao uso dos recursos naturais. O CEFET-Uberaba-MG possui 2 pivôs centrais em sua Unidade I, tendo outorga de para retirar 16 l/s de água do córrego Lanhoso.

A caracterização morfométrica da microbacia

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). Utilizaram-se os índices apresentados em Christofletti (1969; 1974), dentre eles podem ser destacados.

O coeficiente de compacidade (Kc) 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 Kc foi determinado baseado na seguinte equação:

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (1)$$

sendo: Kc o coeficiente de compacidade, P o perímetro (m) e A, área de drenagem (m²).

O fator forma (F) relaciona a forma da bacia com a de um retângulo, correspondendo à razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia (da foz ao ponto mais longínquo do espigão).

Villela e Mattos (1975) destacam que a forma da bacia, bem como a forma do sistema de drenagem, pode ser influenciada por algumas características, principalmente pela geologia. Podem atuar também sobre alguns processos hidrológicos ou sobre o comportamento hidrológico da bacia. O fator de forma (F) foi determinado, utilizando-se a seguinte equação:

$$F = \frac{A}{L^2} \quad (2)$$

sendo o F: fator de forma, A a área de drenagem (m²), L o comprimento do eixo da bacia (m).

O índice de circularidade, simultaneamente ao coeficiente de compactidade, 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 seguinte equação:

$$IC = \frac{12,57 * A}{P^2} \quad (3)$$

onde que IC é o índice de circularidade, A a área de drenagem (m²) e P o perímetro (m).

A densidade de drenagem (Dd) 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, ou seja, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia, sendo expressa pela relação entre o somatório dos comprimentos de todos os canais da rede - sejam eles perenes, intermitentes ou temporários - e a área total da bacia (CARDOSO et al. 2006). O índice foi determinado utilizando a equação:

$$Dd = \frac{L_t}{A} \quad (4)$$

sendo Dd a densidade de drenagem (km/km²), L_t comprimento total de todos os canais (km) e A a área de drenagem (km²).

A ordem dos cursos d'água foi determinada seguindo a classificação proposta por Strahler (1957), em que 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.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos índices de deterioração calculados para a microbacia do córrego Lanhoso (Tabela 3), observa-se que as condições socioeconômicas e ambientais na microbacia são preocupantes. A deterioração do fator social (S) foi de 43 %, valor considerado médio. Verificou-se que boa parte dos produtores é de origem urbana com baixo grau de escolaridade e que o número de pessoas na propriedade é alto. Para a variável habitação destaca-se que as casas são de alvenaria de boa qualidade, com fogão a gás, água potável (filtro, poço artesiano ou encanada), com utilização de rede de esgoto. Para a variável salubridade rural foi observado que a infestação de pragas é média, sendo estas controladas.

A deterioração do fator econômico (E) calculado foi de 54 %, valor considerado médio-alto, conflitante com renda informada pelos entrevistados. Na maioria das propriedades, os proprietários têm mais de uma fonte de renda, inclusive com uma outra profissão principal e arrendamento de parte da área da propriedade. Dentre as variáveis analisadas, identificou-se que a exploração

principal é de gado bovino para corte e em menor quantidade o de leite, tendo produtividade de média, além terem criação de aves, suínos e caprinos para consumo próprio. Em algumas propriedades maiores são cultivados milho e soja. As pastagens foram plantadas e são conservadas. Destaca-se que o produtor geralmente comercializa sua produção agrícola e pecuária com cooperativas e intermediários. Não possui nenhuma fonte de crédito e a renda total da propriedade oscila em torno de 11 a 21 salários mínimos.

Tabela 3

Cálculo do percentual de deterioração social, econômica, sócio-econômica, tecnológica e ambiental na microbacia Córrego Lanhoso, em Uberaba-MG

Diagnóstico realizado	Mínimo	Máximo	Moda (X)	Formula para estimativa da deterioração	Deterioração (%)
Social	51	283	151	$Y = 0,4310X - 21,9810$	43
Econômica	20	66	45	$Y = 2,1739X - 43,4780$	54
Tecnológica	17	51	33	$Y = 2,9412X - 50,0004$	47
Socioeconômico	88	400	228	$Y = 0,3205X - 28,2040$	45
Ambiental	24	48	33	$Y = 4,1666X - 99,9984$	37

A deterioração do fator tecnológico (T) foi de 47 %. Valor considerado médio, que está diretamente relacionado ao tipo de exploração principal da área (bovino de corte). O produtor normalmente é proprietário da terra. Nas propriedades menores (até 20 ha) ocorre o aproveitamento de acima de 50% da área. A exploração da terra é intensiva, tanto para exploração das áreas como pastagens ou para o plantio de culturas anuais. Os produtores possuem a maior parte dos implementos ou equipamentos essenciais, não industrializam seus produtos, nem produzem qualquer tipo de artesanato e contam com assistência frequentemente.

A deterioração socioeconômica (SE) (S+E+T) foi de 45 %, valor considerado médio, que indica uma limitação nas condições de vida da população rural.

A deterioração ambiental calculada foi de 37 %, índice considerado baixo na região. Observa-se que existe uma preocupação com a preservação das cabeceiras da nascente e confecção de algumas práticas de manejo e conservação do solo (terraços, plantio em nível).

Com relação a cobertura vegetal, Cruz (2003) destacou que a bacia do rio Uberaba possuía na década de 80, aproximadamente 41% de vegetação natural (cerrado), 46,8 % de pastagens, 11,3% de culturas de ciclo curto e menos de 1% de terras urbanizadas, praticamente não existindo vegetação ciliar. Abdala (2005), comprovou a diminuição da cobertura vegetal na APA do rio Uberaba, local onde está inserida a microbacia do córrego Lanhoso, destacando que o uso do solo na área é um misto de cerrado, pastagem e culturas, localizadas de acordo com atividades agrícolas desenvolvidas em cada propriedade, e que as pastagens nativas e/ou cultivadas correspondem a 25% da área, culturas em desenvolvimento inicial a 13% e culturas anuais a 5% do total da área.

Nas entrevistas junto aos moradores e nas visitas de campo feitos na microbacia do córrego Lanhoso, comprovou-se também a diminuição da cobertura vegetal que vem ocorrendo na bacia como um todo e na APA do rio Uberaba, pois os resultados obtidos mostraram que a cobertura vegetal está atualmente na faixa de 25% de cobertura, um pouco menor dos 30,9% destacados pelo SEMEA (2004) (Figura 3, área em verde).

Todos os estudos efetuados chegaram a uma mesma conclusão, que o uso inadequado do solo na bacia ou microbacia tem gerado deterioração da ambiência, visto que ocorre aumento de áreas sem cobertura vegetal nativa e diminuição de áreas de preservação permanente (APP). Na tabela 4 encontram-se os índices físicos e morfométricos da microbacia.

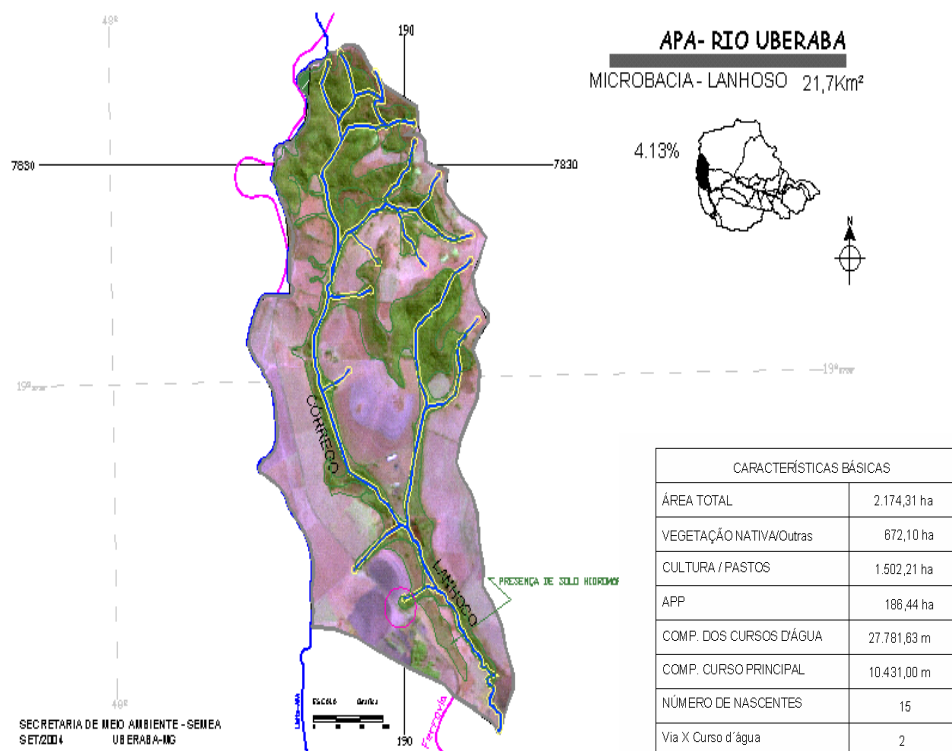


Figura 3 - Microbacia do córrego Lanhoso, destacando as áreas verdes (cobertura vegetal) (SEMEA, 2004).

Estes dados evidenciam que o Córrego Lanhoso possui um curso de água pequeno (10,40 Km). O sistema de drenagem da bacia em estudo, de acordo com a hierarquia de Strahler (1957), possui ramificação de quarta ordem, conforme destacado por Abdala (2005), o que significa pouca ramificação para a escala do mapa utilizado. A sinuosidade também é baixa, o que facilita a dispersão de poluentes, embora possua baixa declividade do curso d'água principal e da bacia.

Segundo Villela e Mattos (1975), O coeficiente de compacidade (Kc) é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente do seu tamanho, quanto mais irregular for a 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. O Kc calculado do Córrego Lanhoso foi de 1,40, o que indica ser uma bacia de forma alongada e não sujeita a enchentes. Porém este fator deve analisado conjuntamente com os outros fatores, entre eles o fator forma (Kf) e o índice de circularidade (Ic) calculados, que foram de 0,50, para que não ocorram interpretações equivocadas.

Resultados semelhantes foram obtidos por Cardoso et al (2006), que fizeram a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ a partir de alguns parâmetros físicos. Observaram coeficiente de compacidade elevado (1,58), pequeno fator de forma (0,33) e índice de circularidade (0,39). A densidade de drenagem obtida para a bacia foi elevada (2,36 km/km²). Destacaram que a forma mais alongada da bacia indica que a precipitação pluviométrica sobre ela se concentra em diferentes pontos, concorrendo para amenizar a influência da intensidade de chuvas, as quais poderiam causar maiores variações da vazão do curso d'água e conseqüentemente as enchentes.

Tabela 4

Índices morfométricos da microbacia do córrego Lanhoso

Índices Morfométricos	Unidade	Valores
Área	Km ²	17,74
Perímetro	Km	21,00
Comprimento rede de drenagem principal	Km	10,40
Comprimento 1ª ordem	Km	12,45
Comprimento 2ª ordem	Km	3,65
Comprimento da 3ª ordem	Km	3,10
Comprimento da 4ª ordem	Km	6,70
Comprimento total	Km	25,90
Maior largura	Km	3,70
Maior comprimento	Km	8,60
Largura média	Km	3,00
Amplitude altimétrica	M	160,00
Coefficiente de compacidade (Kc)	----	1,40
Fator forma (Kf)	----	0,50
Densidade de drenagem	km/ km ²	1,46
Sinuosidade do curso principal	----	1,16
Declividade da bacia	%	1,86
Declividade do curso principal	%	1,50
Índice de circularidade	----	0,50
Somatório dos comprimentos dos cursos	Km	170,00
Eqüidistância entre curvas	M	10,00
Declividade média da bacia	%	9,58
Coefficiente de rugosidade (Rn)	----	14,00

O fator forma (Kf) indica o formato da microbacia, no caso do Córrego Lanhoso é considerado alongado, o qual facilita o escoamento de água. Este fator associado à densidade de drenagem (Dd), que segundo Cardoso et al. (2006) é um fator importante na indicação do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia, sendo definida como a relação entre o comprimento total dos cursos de água e a área de drenagem e é expressa em km/km². Com um fator Kf pequeno (0,50) associado a uma densidade de drenagem de 1,46 km/km², que é um índice alto, pode-se afirmar que o formato alongado da microbacia e a boa drenagem diminuem o risco de ocorrer enchentes na área, apesar de ser um córrego pequeno. Estes dados comprovam afirmação de Villela e Mattos (1975), que uma bacia com um fator de forma (Kf) baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com fator de forma maior.

O valor calculado para o índice de circularidade (Ic) foi de 0,50, o que confirma o baixo risco de ocorrer enchentes na área em estudo, pois quanto mais próximo este valor tiver de 1,00, mais propensa a enchentes será a área. Resultados semelhantes foram obtidos por Alcântara e Amorim (2005) observaram uma densidade de drenagem maior (1,47 km/km²) destacando a forma circular da bacia, com um índice de circularidade (Ic) menor (0,44), comprovando que a microbacia em estudo não era susceptível a enchentes.

A sinuosidade do curso de água principal é um fator controlador da velocidade de escoamento e representa a relação entre o comprimento do rio principal e o comprimento de seu talvegue. A sinuosidade do curso é baixa (1,16) possibilitando maior velocidade na dispersão de poluentes, associado à baixa declividade do curso de água principal (1,50) e da bacia (1,86), indicam que a água escoar com baixa velocidade, diminuindo a possibilidade de ocorrência de processos erosivos no leito do córrego.

O Coeficiente de Rugosidade (RN) é a relação entre a densidade de drenagem e a declividade média da microbacia e indica o uso apropriado da área. O alto valor obtido indica que a área tem

aptidão apenas para florestas. Entretanto, ao percorrer a área constata-se que apenas o terço superior possui características que evidenciam a necessidade deste uso, enquanto a porção mediana e inferior possibilita o uso agrícola. Portanto, neste caso, sugere-se fazer um estudo separado para cada porção da área.

CONCLUSÕES

Os índices de deterioração calculados para os fatores sociais, econômicos e ambientais, demonstram valores preocupantes e crescentes; observa-se a diminuição das áreas de preservação permanente (APP's) ao longo dos anos; a microbacia córrego Lanhoso tem uma forma alongada, sendo menos susceptível a enchentes; a microbacia não apresenta problemas com erosão ao longo e no leito do córrego; os índices obtidos não caracterizaram uma deterioração ambiental elevada.

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 de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia- UFU.
- ALCANTARA, E.H.; AMORIM, A. J. Análise morfométrica de uma bacia hidrográfica costeira: um estudo de caso. Uberlândia-MG, **Caminhos da Geografia** 7 (14) 70 – 77, fev./2005.
- ARAÚJO, G.S; OLIVEIRA, F.G.; SILVA, T.R.; TORRES, J.L.R; FABIAN, A.F. IN: Environmental diagnosis and socioeconomic of Stream Limo microbasin in Uberaba-MG. International Symposium on Land Degradation and Desertification, Uberlândia-MG, **Anais...Uberlândia-MG**, 2005, pg. 65 – 66.
- BARUQUI, A.M. & FERNANDES M.R. Práticas de conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 128, p. 55 - 59, ago. 1985.
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. *Noticia Geomorfológica*, 9 (18), pp. 35 – 64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher. 150 p. 1974.
- CRUZ, B.S. **Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Uberaba**. 2003, 180 p. (Tese de Doutorado),USP-Campinas/SP.
- CARDOSO, C. B. **Mapeamento das Unidades Geomorfológicas e os Impactos Ambientais: Bacias Hidrográficas do Arroio São João e Sanga da Divisa, Alegrete – RS**. 2002, 75 pgs. (Monografia de conclusão de curso).Santa Maria: UFSM, 2002.
- 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**, vol.30 no.2 Viçosa Mar./Apr. 2006
- 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.
- FABIAN, A.J.; CANDIDO, H.G.; CRUZ, O,C. Dossiê de ambiência do bairro rural da Capelinha do Barreiro. Prefeitura Municipal de Uberaba, 2002, 16 pgs.
- FABIAN, A.J. & TORRES, J.L.R. Caracterização da paisagem para planejamento conservacionista em microbacia hidrográfica de Uberaba-MG. IN: XXIX Congresso Brasileiro da Ciência do Solo, Ribeirão Preto –SP. **Anais....Ribeirão Preto-SP**, 2003, p. 35-36.
- FERNANDES, M.R.; SILVA,J.C. Programa Estadual de Manejo de Subobacias Hidrográficas: fundamentos e estratégias, Belo Horizonte-MG: EMATER-MG, 1994, 24 pgs.
- 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**, 1945. v.56. p. 807-813.
- 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.
- MARTINS, M.S.M.; SOUSA, J.S.; CUNHA, M.R.; TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.F. IN: Environmental diagnosis and socioeconomic of Stream Limo microbasin in Uberaba-MG. International Symposium on Land Degradation and Desertification, Uberlândia-MG, **Anais...Uberlândia-MG**, 2005, pg. 63.
- NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.01, n.01. p. 9 – 15, 1989.
- ROCHA, J. S. M. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: UFSM, 1997. 423p.
- ROCHA, J.S.M.; KURTS, S.M.J.M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. 4ª ed. Santa Maria: UFSM/CCR, 2001. 120 p.
- ROCHA, J.S.M.; KURTZ, S.M.J.M. **Curso de Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas: aplicações técnicas avançadas em diagnósticos físicos conservacionista, sócio-econômico, ambiental**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2003.
- SANTOS, G.J.S.; ZANUTO, G.; TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.J. Diagnóstico sócio-econômico ambiental da microbacia do Córrego Mangabeira, em Uberaba-MG. IN: XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, SBSCS, Recife-PE. **Anais...Recife-PE**, 2005, pg. 34.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Uberaba**, 2004, 127 pgs.
- SILVA, A.L.; SILVA, E.C.; RESENDE, E.F.; PESSOA, E.J.; TORRES, J.L.R.; FABIAN, A.F. IN: Environmental diagnosis and socioeconomic of Stream Limo microbasin in Uberaba-MG. International Symposium on Land Degradation and Desertification, Uberlândia-MG, **Anais...Uberlândia-MG**, 2005, pg. 67.
- SOUZA, Ê. R.; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.21, n.27, p. 15-20, nov. /dez. -2000.
- STRAHLER, A.N. 1952. Hypsometric analysis of erosional topography. **Geol. Soc. America Bulletin**, 63, pp. 1117 -1142.
- TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. L. et al. **Hidrologia: Ciência e aplicação**. 3ª ed. 1ª reimpressão, Porto Alegre: Ed. da UFRGS/ABRH, 2004. 943 p.
- UBERABA EM DADOS, Prefeitura Municipal de Uberaba. Edição 2005, 75 p., ano Base 2004.
- VIANA, R.L.; RIBEIRO, G.A.; LIMA, G.S.; SOUZA, F.A.A.; GÓES, C.T. Considerações sobre a elaboração de um diagnóstico sócio-econômico e sócio-ambiental no entorno de uma unidade de conservação. IN: XVI Congresso Brasileiro de Economia Doméstica e IV Encontro Latino-Americano de Economia Doméstica, Viçosa-MG, ABED. **Anais**. Viçosa-MG, 2001, pgs. 717-723.
- VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.