

## ANÁLISE MORFOMÉTRICA E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CÓRREGO LIMO EM UBERABA – MG

### Morphometric analysis and environmental diagnosis of stream Limo microbasin in Uberaba – MG

Mariana Rodrigues da Cunha

Alunos do Curso de Tecnólogo em Meio Ambiente do CEFET-Uberaba-MG

Magda Stella de Melo Martins

Alunos do Curso de Tecnólogo em Meio Ambiente do CEFET-Uberaba-MG

Joyce Silvestre de Sousa

Alunos do Curso de Tecnólogo em Meio Ambiente do CEFET-Uberaba-MG

José Luiz Rodrigues Torres

jlrtorres@cefetuberaba.edu.br

Prof. Dr. em Produção Vegetal – CEFET-Uberaba-MG

Adelar José Fabian

Prof. MSc. Solos – CEFET-Uberaba-MG

Artigo recebido para publicação em 18/08/06 e aceito para publicação em 15/03/07

**RESUMO:** *Este estudo visa diagnosticar a deterioração socioeconômica, ambiental e avaliar as características morfométricas da microbacia do córrego Limo, visitou-se a área de estudo, aplicando-se questionários numa amostra da população local. A deterioração social calculada (S) foi de 34,5%, evidenciando que os produtores têm origem urbana e baixa instrução. Para o fator econômico (E) obteve-se 39,1% e pode-se notar a dificuldade financeira do produtor rural que tem renda até cinco salários mínimos, pois sua produtividade é baixa. Para o fator tecnológico (T) obteve-se 26,5%, índice baixo para a região, que está relacionado à exploração agrícola na área, além da falta de assistência técnica. Para o fator sócio-econômico (S+E+T) obteve-se 34,3%, valor baixo, demonstrando a limitação nas condições de vida do produtor. Para o fator ambiental obteve-se 25,0%, valor também baixo, porém constata-se que ¼ da ambiência já está deteriorada. Apesar dos maiores índices de deterioração serem menores que 50,0%, medidas mitigadoras precisam se implantadas, pois este processo tende evoluir. Através das análises morfométricas observa-se que o córrego é pequeno, a bacia possui um formato circular, tem drenagem, sinuosidade e declividade baixas, sendo uma área propensa a enchentes, porém o coeficiente de rugosidade revela que a microbacia possui aptidão para agricultura.*

**Palavras-chave:** Diagnóstico, deterioração ambiental, características morfométricas.

**ABSTRACT:** *This study seeks environmental diagnosis and socioeconomic deterioration and to evaluate the morphometric characteristics of microbasin Stream Limo. There was a visited in the study area, being applied questionnaire in a sample of local population. The social deterioration calculated (S) was of 34,5%, evidencing that the producers have urban origin and low instruction. For the economical factor (E) 39,1% were gotten and can be noticed the financial difficulty of the agricultural producer that has income up to five minimum wages, therefore its productivity are low. The technological factor (T) it was obtained 26,5%, index still low the range, that is*

*related to the agricultural exploration in the area, and it misses the technical assistance. For the socioeconomic factor (S+E+T) 34,3% were gotten, low value, demonstrating the limitation on the conditions of the producer life. For the environmental factor it was obtained 25,0%, value also low, however it evidences that ¼ of the ambient already is spoiled. Although the biggest indices of deterioration to be lesser than 50.0%, measured mitigate need if implanted, therefore this process tends to evolve. Through the morphometric analyses it is observed that the stream is small, the basin it possess to circulate format, it has low draining, sinuosity and declivity, being an inclined area the floods, however the rugosity coefficient discloses that the microbasin possess aptitude for agriculture.*

**Keywords:** Diagnosis, environmental deterioration, morphometric characteristics.

---

## INTRODUÇÃO

Em muitos países em desenvolvimento, o principal problema ainda é a pobreza e a baixa distribuição de renda que, por sua vez, leva a deterioração dos recursos naturais, pois alimentar-se e encontrar abrigo resultam na destruição de um equilíbrio do qual a preservação dos ecossistemas depende e, até mesmo na destruição dos recursos naturais que asseguram a sua sobrevivência. Segundo relatório da Embrapa (1992) citado por Salvador e Miranda (2003), o crescimento demográfico e a pobreza estão entre as principais causas das altas taxas de desmatamento no Brasil. Porém, a expansão das plantações comerciais, fazendas agropecuárias, madeiras e mineração ainda são os grandes responsáveis pelo aumento dos níveis de deterioração ambiental. A utilização das terras sem critérios de capacidade de uso e/ou aptidão agrícola tem levado à perda ou diminuição do potencial de sustentabilidade (ALMEIDA, 2005).

Algumas das abordagens de gestão e planejamento das atividades antrópicas e do uso de recursos naturais tem falhado sistematicamente por dissociarem as questões socioeconômicas dos aspectos ambientais inerentes, pois antes de tudo, deve-se conhecer a dinâmica ambiental, socioeconômica e de conflitos, que por ventura exista entre as metas de desenvolvimento e a capacidade de suporte dos ecossistemas (FABIAN e TORRES, 2003).

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. Rocha (1997) e Rocha e Kurts (2001) destacam que os diagnósticos mais importantes são o físico-conservacionista, o sócio-econômico e o ambiental, pois estes interagem entre si, podendo assim ser feito um levantamento das deteriorações que ocorrem na área, em percentagem, mostrando o grau de deterioração ambiental das variáveis analisadas.

Cruz (2003) elaborou o diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Uberaba-MG, com objetivo de identificar e localizar as atividades impactantes ao longo do rio e seus afluentes, promover uma caracterização da área através de mapas geotécnicos e apresentar propostas para solucionar os problemas de impactos ambientais observados. Neste estudo a autora identificou áreas a serem recuperadas, áreas que estão preservadas, caracterizando ambientalmente e ponderando as ações a serem implementadas num plano de gerenciamento, observando também que a bacia hidrográfica do rio Uberaba encontra-se bastante degradada.

Diante da necessidade crescente de se fazer o planejamento ambiental das cidades, o município de Uberaba através da sua Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMEA) iniciou os trabalhos e publicou um diagnóstico ambiental da Área de Proteção Ambiental (APA) do rio Uberaba localizando

geograficamente a região, divulgando os mapas das microbacias dos córregos da região, vazões, estradas, pontos de riscos, ocupação do solo e vegetação. Este estudo foi baseado nas cartas cartográficas do exército da região com escala 1:25.000, imagens Landsat 7 da Prefeitura Municipal de Uberaba, dados da EMATER, CEMIG e COOPERVALE (SEMEA, 2004).

A microbacia do córrego do Limo está inserida na APA do rio Uberaba, sendo um importante afluente, que por estar localizado próximo à cidade tem causado preocupação aos gestores ambientais com relação à sua deterioração. Com a realização de diagnósticos físico-conservacionista, socioeconômico e ambiental é possível avaliar a situação em que se encontra a microbacia e posteriormente propor medidas mitigadoras e/ou compensatórias para a região, quando houver necessidade. O objetivo deste estudo foi avaliar as deteriorações da ambiência e determinar as características morfométricas da microbacia do

córrego Limo para que possam servir de subsídio para o planejamento do uso sustentável dos recursos naturais.

## METODOLOGIA UTILIZADA

### 1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Uberaba-MG, situado na microrregião do Triângulo Mineiro, com latitude Sul 19° 45' 27 "e longitude Oeste 47° 55' 36", dentro da 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 (Serra de Ponte Alta) e a mínima 522 m (divisa com o Estado de São Paulo), ocupando uma área de 4.536,63 Km<sup>2</sup>, dos quais apenas 256 Km<sup>2</sup> são ocupados pelo perímetro urbano (UBERABA, 2004). A microbacia do córrego do Limo (Figura 2) está situada no bairro rural de

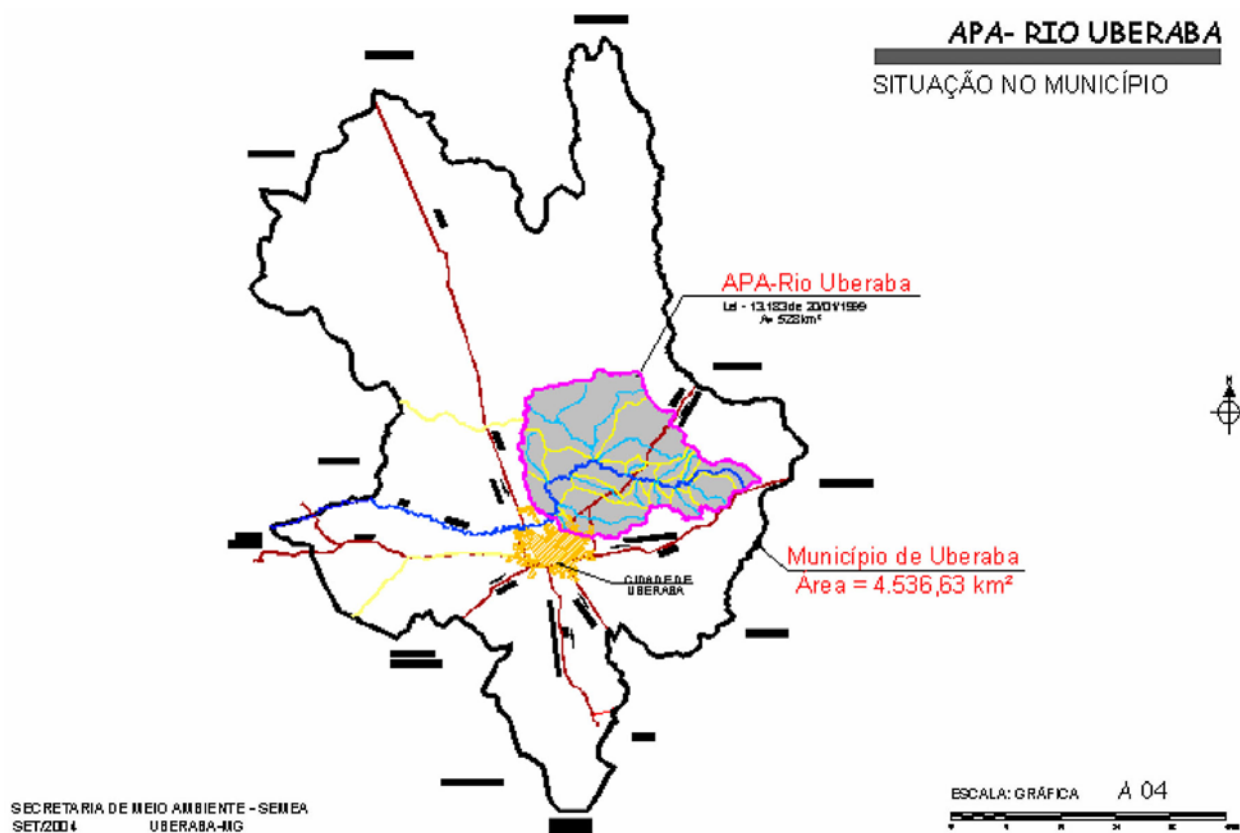


Figura 1. O município de Uberaba-MG e sua Área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba (SEMEA, 2004).

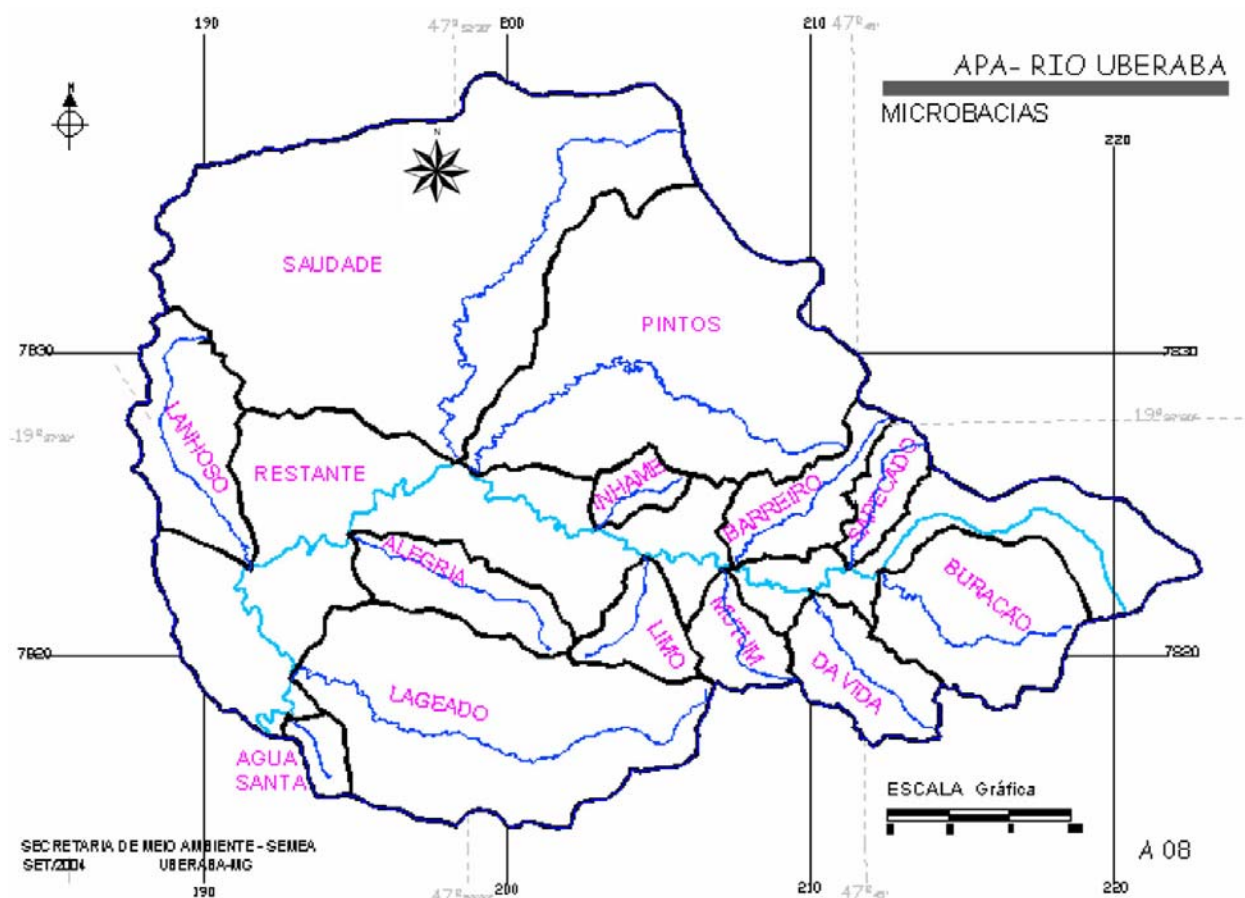


Figura 2. Microbacia do córrego Limo, localizado na APA do rio Uberaba (SEMEA, 2004).

Santa Rosa, onde possui uma área total de 926,06 ha, correspondendo a 1,76% da área da APA – Rio Uberaba, estando inserida na sub-Bacia do Rio Grande (SEMEA, 2004).

## 2. O clima na região

Na região sudeste do Brasil predominam as massas de ar equatorial continental, tropical atlântica e tropical continental originando assim os períodos quentes e chuvosos. Algumas áreas do Triângulo Mineiro apresentam temperatura média anual entre 20°C e 22°C, com média nos meses mais frios em torno de 18°C. A média anual de temperatura, no município de Uberaba apresenta-se entre máxima de 30,3°C, e mínima de 17,5°C com média de insolação em torno de 360,35 horas (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 70 e 75%, com valor máximo de 81% e mínimo de 52%.

## 3. O tipo de solo

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. Os solos predominantes na região do Triângulo Mineiro são os Latossolos Vermelho-Escuro (66,79% da área total),

e Latossolo Roxo (17,71%), (EMBRAPA, 1982).

O uso do solo existente na bacia do alto curso do rio Uberaba é um misto de cerrado, pastagem e culturas, localizadas de acordo com atividades agrícolas desenvolvidas em cada propriedade. Nesta área as pastagens nativas e/ou cultivadas espalham-se por 13.325,25 ha, correspondendo a 25% da área, e as culturas em desenvolvimento inicial ocupam uma extensão de 6.929,13 ha, o que corresponde a 13% da área, e as culturas avançadas com 2.665,05 ha, 5% do total da área (ABDALA, 2005). O uso inadequado do solo na bacia tem gerado deterioração ao meio ambiente, visto que à medida que há avanço tecnológico as áreas que deveriam ser permanentemente preservadas estão sendo destruídas lentamente

#### 4. A vegetação

Estudos de reconstituição da vegetação primitiva de Minas Gerais indicam que o Estado possuía, originalmente, 45 % do seu território coberto por florestas, outro tanto por cerrados e 10 % por campos e caatingas (CRUZ, 2003). Quanto à co-

bertura vegetal na microbacia do córrego Limo, existem 161,61 ha de área coberta com vegetação nativa, significando 17,45% da área desta microbacia, conforme imagem de satélite LANDSAT-7 de outubro de 2.003. A área de preservação permanente é de 66,57 ha considerando a faixa de 30m para cada lado dos cursos d'água e 50 m de raio em torno das nascentes; a atividade produtiva predominante é de fazendas leiteiras (SEMEA, 2004).

#### 5. O diagnóstico ambiental (aplicação de questionários)

Numa amostra da população da microbacia do córrego do Limo foram aplicados os questionários adaptados do CIDIAT (Centro Interamericano de desenvolvimento Integral de Águas y Tierras) por Rocha (1997) e Rocha e Kurts (2003), os quais avaliam os fatores: social, econômica, socioeconômica, tecnológica e ambiental. Através dos valores obtidos foram calculadas as porcentagens de deterioração de cada fator (Tabela 1). Para o diagnóstico ambiental foram utilizados vinte e um indicadores de poluição ambiental.

Tabela 1. 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.

#### 6. As análises morfométricas

No estudo da deterioração da bacia, vários fatores devem ser levados em consideração, em especial algumas características físicas da bacia: área e comprimento da bacia, comprimento de ravinas, densidade de drenagem, declividade média da bacia e coeficiente de rugosidade (ALCANTARA e AMORIM, 2005), dentre outros. Para Rocha e Kurtz (2001) existem inúmeros parâmetros que definem os tipos de rede, padrões ou sistemas de drenagem, os quais caracterizam, por conseguinte, as bacias,

microbacias e sub-bacias hidrográficas. Entre estes, os parâmetros que mais se relacionam com a deterioração ambiental são: comprimento das ravinas, densidade de drenagem, índice de circularidade, índice de forma, declividade média da bacia, coeficiente de rugosidade.

A hierarquia fluvial consiste no processo de se estabelecer a classificação de determinado curso de água no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra. Estas classes receberam um valor referente ao grau de ordenação a que pertenciam os

canais dispostos na carta base tornando possível sua hierarquização. Os menores canais, sem tributários são considerados como de primeira ordem. Os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e primeira ordens (STRAHLER, 1952).

A caracterização física e morfométrica foi realizada 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 Christofolletti (1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Diagnóstico socioeconômico e ambiental

Na tabela 2 encontram-se as equações utilizadas para o cálculo do percentual de deterioração,

a moda e os valores de maior e menor ocorrência no levantamento das variáveis. A deterioração social calculada foi de 34,5 % (Gráfico 1). Para a variável demográfica constatou-se que a maioria dos moradores são provenientes da cidade e distritos. O grau de escolaridade do chefe da família assim como do núcleo familiar é baixo (1° a 4° série). Na variável habitação constatou-se que as casas são de alvenaria, com energia elétrica, fogão a gás e água potável extraída de poço freático. A maioria das propriedades utiliza fossa séptica distante do córrego. O lixo é enterrado ou queimado e as embalagens de agrotóxicos são devolvidas. Na maioria das propriedades existem telefones. Para a variável consumo de alimentos, observou-se que a dieta é rica em frutas e verduras, pois a maioria dos produtores tem sua horta caseira e produz algum tipo de olerícola, assim como abatem animais de sua criação eventualmente, sendo estes produtos consumidos diariamente. A maioria dos proprietários participa de associações de classe ou cooperativas. Na variável salubridade rural, percebe-se que há alta infestação de pragas que, geralmente são combatidas com pesticidas.

Tabela 2. Cálculo do percentual de deterioração social, econômica, tecnológica e ambiental na microbacia do córrego do Limo.

Diagnóstico	Valores significativos				
	Mínima	Máxima	Moda	Equação da reta	Deterioração (%)
Social	51	283	131	$Y = 0,4310x - 21,9810$	34,5
Econômico	21	66	38	$Y = 2,1739x - 43,4780$	39,1
Tecnológico	17	51	26	$Y = 2,9412x - 50,0004$	26,5
Sócio-econômico	88	400	195	$Y = 0,3205x - 28,2040$	34,3
Ambiental	24	48	30	$Y = 4,1666x - 99,9984$	25,

No fator econômico foi calculada uma deterioração de 39,1% e o que contribuiu para este valor foi a criação de animais e a renda mensal menor que cinco salários mínimos (Gráfico 2). A maioria dos entrevistados utilizam recursos próprios, sendo cooperados e adquirindo insumos através da mesma. Apesar de a principal exploração ser o gado leiteiro, com produtividade de média a baixa, alguns produtores comercializam ovos, frangos e hortaliças para

melhorar sua renda. Dentre as variáveis de produção analisadas, observou-se ainda que também são criadas aves, suínos e bovinos de engorda em menor escala. No trabalho diário são utilizados cavalos e burros para lidar com o gado, com ordenha manual e as pastagens estão mal conservadas.

A deterioração tecnológica calculada foi de 26,5% (Gráfico 3). Foram levantadas a variável

tecnologia, maquinaria e industrialização. Analisando este fator percebe-se o baixo uso de tecnologia nas áreas de uma forma geral, falta ou baixo índice de mecanização e maquinários, além da falta de industrialização dos produtos, pois a principal exploração (bovino de leite) ainda é feita de forma rústica e o leite produzido é entregue diretamente nas cooperativas e o gado de engorda para os frigoríficos da região. Na maioria das propriedades é o proprietário que está à frente da produção, e este faz uso de adubação e calagem nas áreas agrícolas e nas pastagens

baseando-se nas análises de solo, além de utilizar produtos químicos no controle de pragas e doenças.

A deterioração sócio-econômica foi de 34,3 %, sendo que esta é determinada pelo somatório dos fatores social, econômico e tecnológico. Este valor revela uma deterioração de baixa à média, que mostra que a qualidade de vida do produtor rural nesta microbacia pode ser considerada razoável (Gráfico 4).

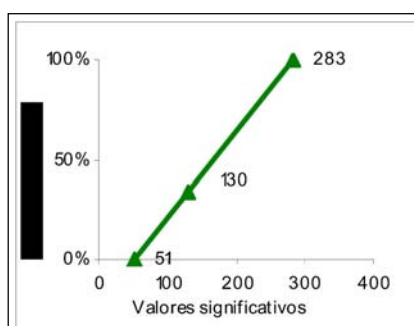


Gráfico 1. Deterioração social da microbacia do córrego Limo.

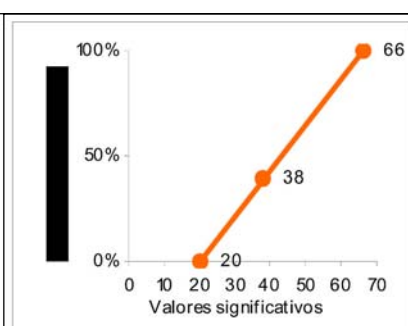


Gráfico 2. Deterioração econômica da microbacia do córrego Limo.

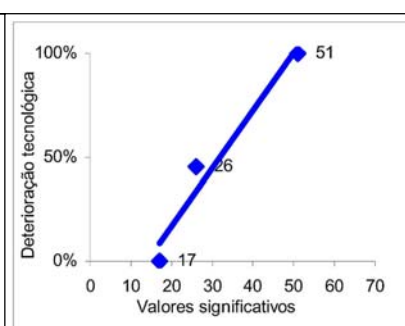


Gráfico 3. Deterioração tecnológica da microbacia do córrego Limo.

O valor encontrado para a deterioração ambiental foi de 25,0 % (Gráfico 5), que é um valor considerado relativamente baixo. Foi relatado pelos produtores que na maioria das propriedades existem no mínimo 25% de área de reserva florestal, dado que não condiz com o diagnóstico apresentado pelo SEMEA (2004), que indica que essa área tem apenas 17,45% de reserva (cobertura vegetal), conforme pode ser observado na figura 3 (área em verde).

Pereira e Lima (2006) após a confecção do diagnóstico ambiental da microbacia do córrego dos Bambus em Grupiara-MG detectaram um porcentagem expressiva de solo descoberto, áreas com elevado grau de erosão, ausência de mata ciliar, assoreamento de rios, dentre outros problemas ambientais. Este diagnóstico foi fundamental na elaboração do plano conservacionista da microbacia e na implantação de medidas mitigadoras naquela área.

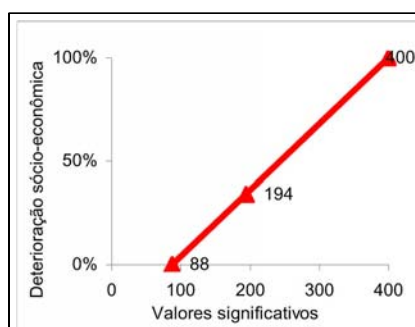


Gráfico 4. Deterioração sócio-econômica da microbacia do córrego Limo.

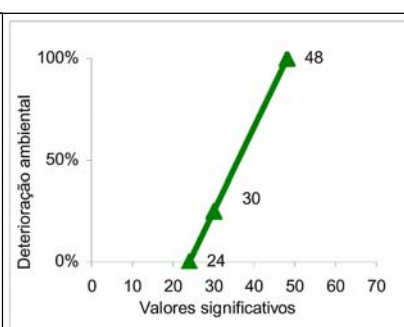


Gráfico 5. Deterioração ambiental da microbacia do córrego Limo.

Pode-se observar que algumas erosões vêm ocorrendo em estradas nas margens do córrego do Limo causando assoreamento em seu leito, porém ainda em fase inicial. Observa-se a falta de um trabalho de sensibilização da população local para a proteção ambiental, pois algumas atitudes dos proprietários ou de funcionários têm causado dete-

rioração da ambiência, devido a conflitos de uso do solo, como o plantio em área inadequada e/ou proibida por lei e que a mata ciliar é bastante precária, pois em poucas propriedades é que são conservadas. Ocorre também a presença de pocilgas e criatórios de aves, que poluem os mananciais com seus efluentes, ocasionando mau cheiro e presença de moscas.

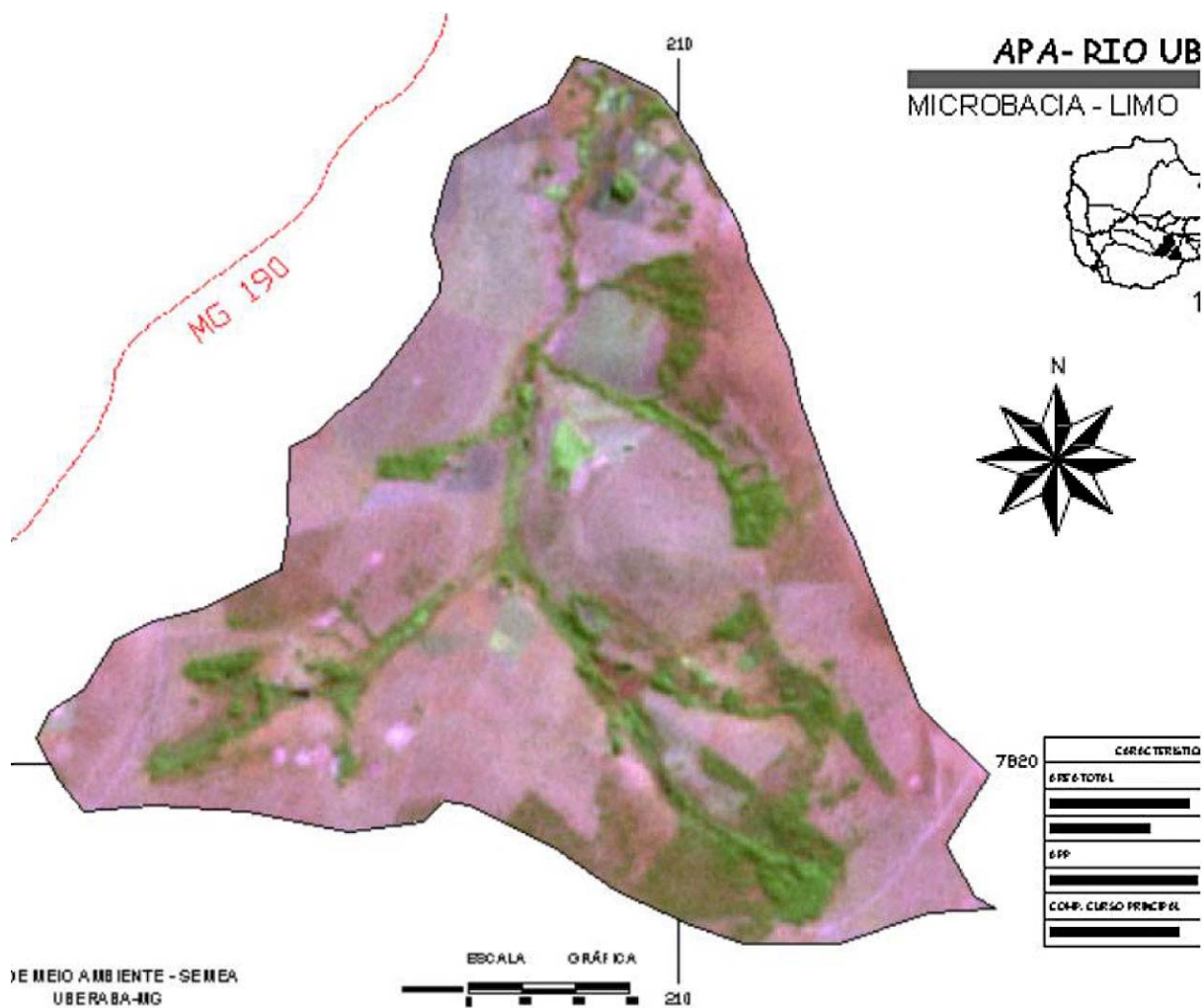


Figura 3. Porcentagem de cobertura vegetal (área verde) da microbacia do córrego Limo (SEMEA, 2004).

### Análises morfométricas

A bacia hidrográfica é uma unidade geomorfológica fundamental da superfície terrestre, sendo considerada como principal unidade fisiográfica do terreno, porque suas características governam, no seu interior, todo o fluxo superficial da água. Constitui,

portanto, uma área ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no meio ambiente por ela definido. A noção de bacia obriga, naturalmente, a existência de divisores de água, cabeceiras ou nascentes, cursos de água principais, afluentes, subafluentes, etc., bem como, uma hierarquização dos canais escoadouros e uma distribuição



dos solos predominantes (Tucci, 2004).

Na tabela 3 encontram-se os dados morfométricos da bacia. Segundo as Leis de Horton, 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; e, genericamente, um curso de água de ordem  $n$  é um tributário formado por dois ou mais cursos de água de ordem  $(n - 1)$  e outros de ordens inferiores. A classificação dos rios quanto à ordem reflete o grau de ramificação ou bifurcação

dentro de uma bacia. Geralmente, quanto maior o número de bifurcação maior serão os cursos de água; dessa forma, podem-se classificar os cursos de água de acordo com o número de bifurcações. O córrego do Limo é um córrego de 3º ordem, isso mostra que este é um curso de água pequeno.

O coeficiente de compacidade é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente do seu tamanho. Quanto mais irregular for a bacia, tanto maior será o coeficiente de compacidade. Um coeficiente mínimo igual à unidade, como é o do córrego Limo, corresponde a uma bacia circular, com tendência para maiores enchentes por ter maior área de captação de águas.

Tabela 3. Resultados dos cálculos dos índices morfométricos

ÍNDICES MORFOMÉTRICOS	UNIDADE	CÓRREGO DO LIMO
Área	ha	926,06
Perímetro	km	10,782
Comprimento do córrego	km	4,451
CR 1º ordem	km	7,626
CR 2º ordem	km	3,154
CR total	km	10,780
Maior largura	km	3,610
Maior comprimento	km	3,132
Largura média	km	1,672
Amplitude altimétrica	M	80
Coeficiente Compacidade (Kc)	—	1,00
Fator forma (Kf)	—	0,48
Densidade de drenagem	km/Km <sup>2</sup>	1,16
Sinuosidade curso principal	—	1,44
Declividade curso principal	%	2,00
Declividade da bacia	%	1,68
Índice de circularidade	—	0,86
Somatório comprimento das curvas	km	15,553
Eqüidistância entre curvas	m	10,00
Declividade média da bacia	%	1,68
Coeficiente de rugosidade	—	1,95

A densidade de drenagem indica eficiência da drenagem na bacia. Ela é definida como a relação entre o comprimento total dos cursos de água e a área de drenagem e é expressa em  $\text{km}/\text{km}^2$ . A bacia tem a maior eficiência de drenagem quanto maior for essa relação, que reflete as condições topográficas, pedológicas, hidrológicas e de vegetação da bacia. Na microbacia do córrego do Limo a densidade de drenagem (Dd) tem o valor de  $1,16 \text{ km}/\text{km}^2$  que significa que o índice da bacia é baixo e esta não possui uma resposta rápida a uma precipitação possibilitando a ocorrência de enchentes. A microbacia apresenta baixa densidade de drenagem possivelmente em razão dos seus dados serem extraídos de cartas topográficas, que geralmente não representam adequadamente os tributários de primeira ordem.

O valor calculado para o índice de circularidade (Ic) foi de 0,86, o que confirma o alto risco de enchentes, já que quanto mais próximo de 1 for esse valor, mais propensa à enchentes é a bacia. Em estudo semelhante, porém numa microbacia não susceptível a enchentes, Alcântara e Amorim (2005) observaram uma densidade de drenagem maior ( $1,47 \text{ km}/\text{km}^2$ ) destacando a forma circular da bacia, com um índice de circularidade (Ic) menor (0,44).

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 possibilitando maior velocidade na dispersão de poluentes, embora possua baixa declividade do curso de água principal e da bacia. A declividade do córrego Limo é de 2%, o que indica que a água escoar em baixa velocidade.

O Coeficiente de Rugosidade (RN) é um parâmetro que direciona o uso potencial da terra com relação às suas características para agricultura, pecuária, pecuária/floresta ou floresta. O RN é a relação entre a densidade de drenagem e a declividade média da microbacia, o baixo valor obtido indica que a área tem aptidão para agricultura.

## CONCLUSÃO

Apesar de se encontrar alguns fatores preocupantes, pode-se observar que os mais altos índices de deterioração foram nos fatores social e econômico, respectivamente com 34,5 % e 39,1 %, estes podem ser considerados satisfatórios, já que nenhum dos índices atingiu mais que 50,0 %. Entretanto, necessita-se estar alerta já que toda deterioração é perigosa, porque o processo tende a ser evolutivo. Também na deterioração ambiental percebe-se que  $\frac{1}{4}$  da ambiência já está deteriorada cabendo às autoridades assim como toda a população executar a tomada de consciência, modificando conceitos e atitudes.

A análise dos dados morfométricos mostra que o córrego do Limo é um córrego pequeno, onde sua bacia possui um formato que se aproxima do circular, tem drenagem, sinuosidade e declividade baixa, o que revelam que esta microbacia é uma área propensa a enchentes.

O resultado do cálculo do coeficiente de rugosidade revela que a microbacia possui aptidão para agricultura, porém a exploração principal é a produção leiteira. Tal produção é menos exigente do que a agricultura, o que, de certa forma, acaba por preservar a microbacia.

## 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, 73p. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia-UFU, 2005.

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.

ALMEIDA, L.Q. Diagnóstico socioambiental e contribuições para o planejamento ambiental do município de Maracanaú-CE. Uberlândia-MG, **Cami-**

**nhos da Geografia** 11 (5) 108-125, jun./2005.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher. 150p. 1974.

CRUZ, L.B.S. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba-MG**. 2003, 180p. (Tese de Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2003.

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.; 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.

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

NISHIYAMA, L. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.01, n.01. p. 9-15, 1989.

PEREIRA, T.; LIMA, S.C. Plano conservacionista para a bacia do córrego dos Bambus em Grupiara-MG. Uberlândia, **Caminhos da Geografia** 15 (17) 167-175, fev./2006.

ROCHA, J. S. M. da. **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 Ma-**

**nejo Integrado de Bacias Hidrográficas**: aplicações técnicas avançadas em diagnósticos físicos conservacionista, sócio-econômico, ambiental. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2003.

SALVADOR, A.R.F.; MIRANDA, J.S. Recuperação de Áreas Degradadas. 2003, **Revista TecHoje**, Disponível: [http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/materias\\_tec/meioambiente/dtml\\_materia?id=http://www.ietec.com.br/ietec/tech.2xt](http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/materias_tec/meioambiente/dtml_materia?id=http://www.ietec.com.br/ietec/tech.2xt)>. Acesso em: 20 set. 2005.

UBERABA EM DADOS, Prefeitura Municipal de Uberaba. Edição 2005, 75p., ano Base 2004.

SEMEA – Secretaria de Meio Ambiente de Uberaba. 2004. Disponível em: [www.uberaba.mg.gov.br/meioambiente/apa.htm](http://www.uberaba.mg.gov.br/meioambiente/apa.htm)> Acesso em: 20 set. 2005.

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.; organizadores. **Hidrologia Ciência e Aplicação**; 3ª ed., 1ª reimpressão; Ed. da UFGRS/ABRH, Porto Alegre, 2004.