

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CÓRREGO DO MELO EM UBERABA (MG)

**Giovanni Arthur Ferreira Gobbi**

Tecnólogo em Gestão Ambiental pelo CEFET Uberaba – MG  
[giovanniartheer@yahoo.com.br](mailto:giovanniartheer@yahoo.com.br)

**Jose Luiz Rodrigues Torres**

Prof. Dr. Classe Especial do CEFET Uberaba - MG  
[jlrtorres@cefetuberaba.edu.br](mailto:jlrtorres@cefetuberaba.edu.br)

**Adelar José Fabian**

Prof. (Doutorando em Produção Vegetal) CEFET Uberaba – MG  
[ajfabian@cefetuberaba.edu.br](mailto:ajfabian@cefetuberaba.edu.br)

### RESUMO

Este estudo visa realizar o diagnóstico ambiental da microbacia do córrego Melo, caracterizando morfometricamente a área e avaliando a qualidade da água. A deterioração social (FS) foi de 44 %, valor médio-baixo. As casas são de alvenaria, água de poço freático, fossa séptica e o lixo são queimados ou enterrados. A deterioração econômica (FE) foi de 82 %, valor elevado. A produtividade é baixa e voltada para subsistência, estando baseada na pecuária leiteira. A deterioração tecnológica (FT) foi de 78 %, valor elevado, estando associados ao tipo de exploração agrícola rudimentar. A deterioração sócio-econômica (SE) foi de 68 % (FS + FE + FT/3), índice elevado, que limita as condições de vida da população local. A deterioração ambiental foi de 63 %, valor elevado, diretamente ligado deterioração ambiental observada. As maiorias das erosões são causadas pela água de escoamento direcionada pela linha de trem que corta a microbacia. Com relação à morfometria, a área de drenagem encontrada foi de 12,5 km<sup>2</sup>, e o perímetro de 19,20 km. A microbacia tem formato alongado, que são justificados por um Kc de 1,52, Kf de 0,30 e Ic de 0,43. A Dd obtida foi de 1,34 km/km<sup>2</sup>, que indica baixo risco de ocorrência de enchentes na área. A água foi analisada segundo parâmetros de qualidade biológica, na nascente e foz. Foi constatado a presença de coliformes acima do permitido pelos parâmetros de potabilidade para consumo humano.

**Palavras-chave:** Degradação ambiental, erosão, análise morfométrica, qualidade da água.

## ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF STREAM MELO MICROBASIN AT UBERABA (MG)

### ABSTRACT

This study seeks to accomplish the environmental diagnosis of the stream Melo microbasin, the morphometric characteristics the area and evaluating the quality of the water. The social deterioration (FS) it was of 44%, medium low value. The houses are of masonry, water of well, septic tank and the garbage are burned or buried. The economical deterioration (FE) it was of 82%, high value. The productivity low and is come back toward subsistence, being based in the cattle milkmaid. The technological deterioration (FT) it was of 78%, high value, being associated to the type of rudimentary agricultural exploration. The socioeconomic deterioration (IF) it was of 68% (FS + FE + FT/3), high index, that it limits the conditions of life of the local population. The environmental deterioration was of 63%, high value, directly on observed ambient deterioration. Most of the erosions are caused by the water of draining directed for the train line that cuts the microbasin. Regarding the morphometric, the area of found drainage was of 12,5 km<sup>2</sup>, and the perimeter of 19,20 km. The microbasin has prolonged format, that they are justified by a Kc of 1,52, Kf of 0,30 and Ic of 0,43. Obtained Dd was of 1,34 km/km<sup>2</sup>, that indicates low risk of occurrence of inundations in the area. The water was analyzed according to parameters of biological quality, in the east and mouth. It was verified to the coliforms presence above allowed of the allowed one for the potability parameters for human consumption.

---

Recebido em 25/09/2007

Aprovado para publicação em 11/05/2008

**Keywords:** Environmental degradation, erosion, morphometric analysis, water quality.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a região do Triângulo Mineiro tem apresentado mudanças importantes em sua estrutura demográfica e no processo de urbanização, devido ao seu crescimento demográfico e industrial acelerados, juntamente com a inclusão de novas áreas no perímetro urbano. No campo, toda a deterioração ambiental está associada à intensa retirada da cobertura vegetal, introdução de pastagens, cultivos agrícolas à base de agroquímicos, mau uso do solo e dos recursos hídricos.

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, devem-se conhecer as dinâmicas ambientais, socioeconômicas e de conflitos, que por ventura existam entre as metas de desenvolvimento e a capacidade de suporte dos ecossistemas (FABIAN e TORRES, 2003). As abordagens que utilizam as bacias e sub-bacias (microbacias) hidrográficas como unidade básica de trabalho, são as mais adequadas para compatibilizar produção com preservação ambiental, por serem unidades geográficas onde seus divisores de água foram estabelecidos naturalmente.

Segundo Cruz (2003), a bacia hidrográfica é uma área geográfica natural formada por uma área da superfície terrestre, que contribui na formação e no armazenamento de um determinado curso d'água, sendo delimitadas pelos pontos mais altos do relevo (espigões, divisores de água). Fabian (2003) destaca que pode haver microbacias de 5, 10, 20, 50, 100, 500 e de vários tamanhos e formas, porém, estas devem ser menores 20.000 hectares.

A paisagem das microbacias vem sendo modificadas ao longo dos anos devido à falta de um planejamento conservacionista, que podem ser caracterizadas pelo mau uso e ocupação dos solos nas áreas (TORRES e FABIAN, 2006).

O manejo integrado em microbacia hidrográfica implementa uma nova maneira de se planejar e usar os recursos naturais, indo de encontro de desenvolvimento sustentável. A implantação dessa proposta passa primeiramente pela elaboração de um diagnóstico básico, onde são levantados todos os problemas da bacia, para análise dos conflitos e recomendação de soluções em todos os níveis (ROCHA e KURTZ, 2001). Rocha (1997) destaca que os diagnósticos mais importantes são o físico-conservacionista, o socioeconômico e o ambiental, pois estes interagem entre si, com isso pode ser feito o levantamento das deteriorações que ocorrem na área, em porcentagem, mostrando o grau de deterioração ambiental das variáveis analisadas.

No estudo da deterioração das bacias e microbacias, vários fatores devem ser considerados, em especial algumas características físicas, dentre elas: área e comprimento da bacia, comprimento de ravinas, densidade de drenagem, declividade média da bacia e coeficiente de rugosidade (ALCANTARA e AMORIM, 2005). Para Rocha e Kurtz (2001) existem inúmeros parâmetros que definem os tipos de rede, padrões ou sistemas de drenagem, os quais caracterizam as bacias e microbacias, dentre eles, destacam o índice de circularidade, índice de forma como sendo aqueles que mais se relacionam com a deterioração ambiental.

A interpretação das características morfométricas e de sua aplicabilidade, tanto na abordagem linear como adimensional, traz informações relevantes na relação solo-superfície. Este estudo aborda pedologia, relevo e rede hidrográfica, com os conseqüentes processos ambientais, normalmente multivariados, e descreve a dinâmica das drenagens superficiais e as formas topográficas, analisando diversas questões geomorfológicas. (CHRISTOFOLETTI, 1974).

O solo é o principal recurso natural no aproveitamento agrícola e é esgotável de acordo com o processo e a intensidade de exploração. O coeficiente de rugosidade (Rn) direciona a atividade de agricultura, pecuária, florestamento ou preservação, de acordo com o potencial de uso da terra. A utilização Rn como indicador de uso potencial do solo é um método rápido, sem necessidade de coleta de amostras em campo, facilitando o diagnóstico principalmente do

ponto de vista econômico (PEREIRA FILHO, 1986 citado por BARACUHY, 2003).

Entre os recursos naturais que o homem dispõe, a água aparece como um dos mais importantes, sendo indispensável para a sua sobrevivência. A avaliação da qualidade da água em uma microbacia é um dos parâmetros a serem considerados e relacionados com a deterioração ambiental. Segundo Mota (1995), as principais fontes de poluição da água são de origem natural (decomposição de vegetais, erosão das margens, salinização, etc.), esgotos domésticos, esgotos industriais, águas do escoamento superficial, de origem agropastoril (excrementos de animais, pesticidas, fertilizantes), águas de drenagem de minas e lixo. Sperling (2005) define esta poluição como sendo a adição de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, modifiquem a natureza do manancial de maneira que cause transtornos aos legítimos usos que dele são feitos. A perda da qualidade da água pode comprometer o seu uso e para agricultura, indústria, recreação e consumo humano (MOTTA, 1993).

Com a realização do diagnóstico ambiental é possível avaliar a real situação em que se encontra a deterioração da ambiência na microbacia e a partir deste diagnóstico, indicar as medidas compensatórias e/ou mitigadoras para a região quando se fizer necessário. Diante disso, o objetivo deste estudo foi realizar o diagnóstico ambiental da microbacia do córrego Melo, caracterizando morfometricamente a área e avaliando a qualidade da água.

## METODOLOGIA UTILIZADA

### *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" longitude Oeste 47° 55' 36", na área de proteção ambiental (APA) do rio Uberaba (Figura 1). O município ocupa uma área de 4.414,40 Km<sup>2</sup>, dos quais apenas 256 Km<sup>2</sup> são ocupados pelo perímetro urbano (UBERABA, 2004).

O córrego Melo (Figura 2) é dos afluentes mais importantes da microbacia do córrego dos Pintos, estando localizado entre as coordenadas 47°52'30" e 47°45'00" longitude oeste e 19°37'30" latitude sul (SEMEA, 2004).

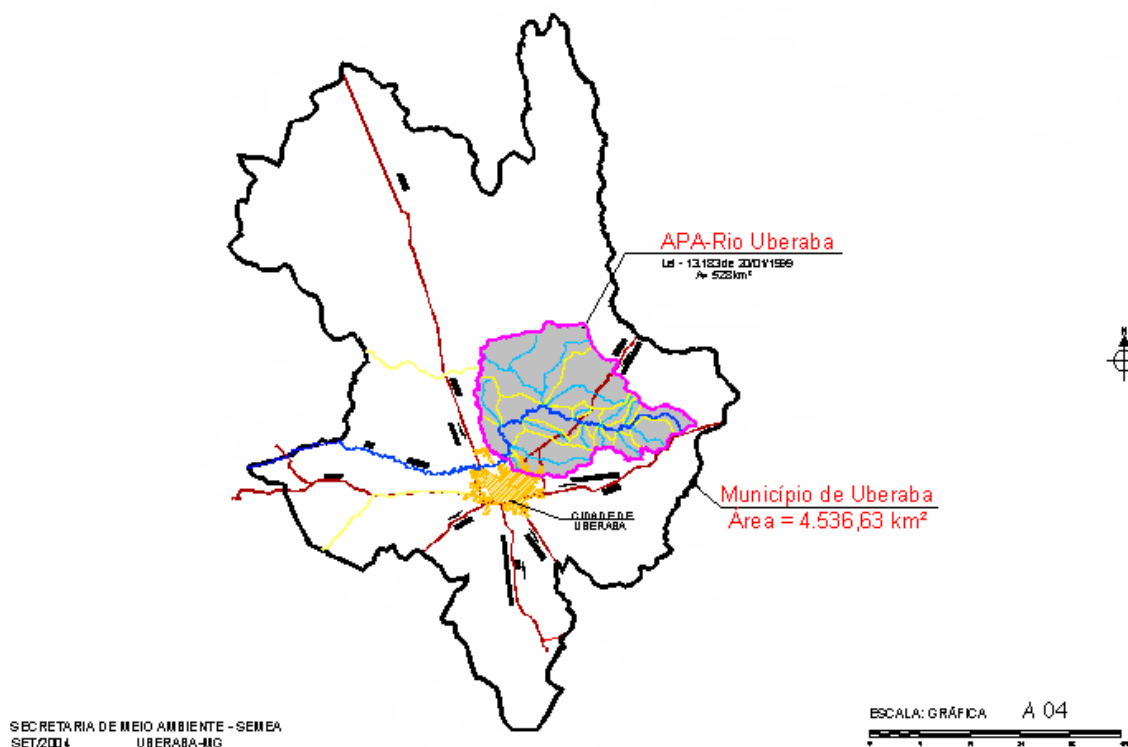
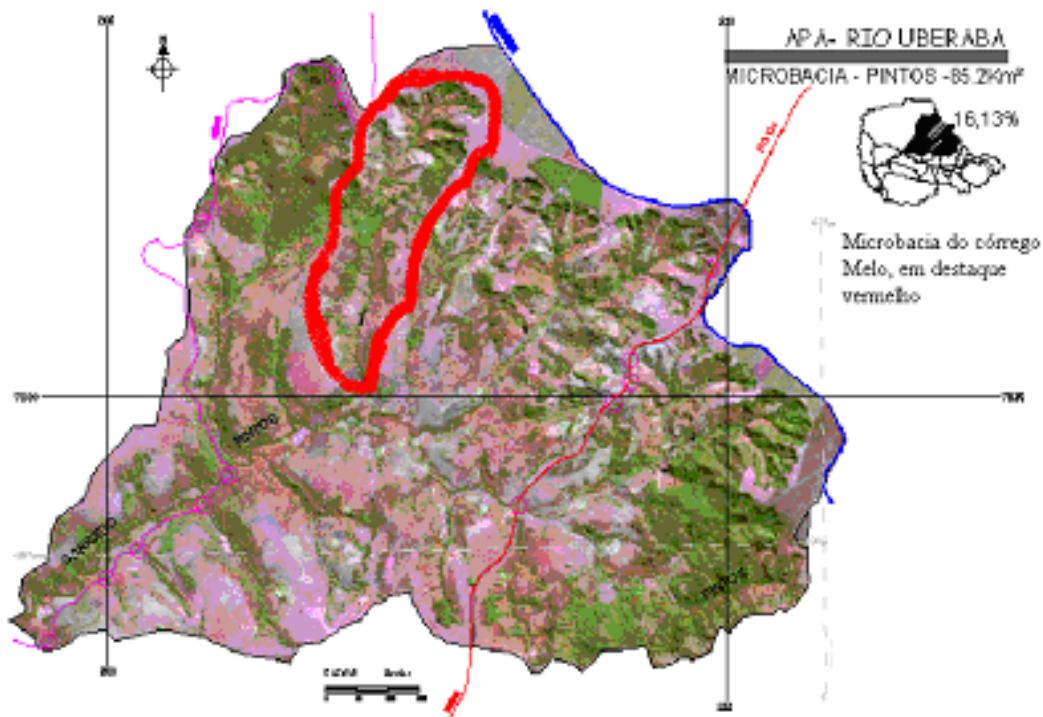


Figura 1 - Município de Uberaba e área de proteção ambiental (APA)

do rio Uberaba (SEMEA, 2004).



Modificado de SEMEA (2004). Escala 1:100.000

Figura 2 – Córrego Melo (destaque vermelho), um dos afluentes do córrego dos Pintos

A bacia do córrego dos Pintos possui uma área total de 8.515,57ha o que corresponde a 16,13% da área da APA do rio Uberaba (Figura 3).

#### *O clima na região*

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 e precipitação pluviométrica mínima de 1600 mm (ABDALA, 2005).

Gomes (1982) destaca que o inverno é frio e seco, e tem um 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 sendo os mais chuvosos.

#### *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 predominantes na região do Triângulo Mineiro são os Latossolos Vermelho-Escuro (66,79% da área total), e Latossolo Roxo (17,71%), (EMBRAPA, 1982). Na APA do rio Uberaba são encontrados os Latossolos Vermelhos, Podzólicos e Areias Quartzosas (SEMEA, 2004). Na bacia do rio Uberaba os solos tem características variadas, mas a maioria tem textura média, variando de arenoso a argiloso e são classificados, de forma geral como Latossolos de diferentes graus de fertilidade (CRUZ, 2003).

*Diagnóstico Ambiental*

Numa amostra representativa das propriedades (75%) da microbacia do córrego Melo, foram aplicados os questionários adaptados do CIDIAT (Centro Interamericano de desenvolvimento Integral de Águas y Tierras) por Rocha (1997) e Rocha e Kurts (2001), os quais avaliam as variáveis constantes: social, econômica, sócio-econômica, tecnológica e ambiental, através destes valores serão determinadas às porcentagens de deterioração de cada fator (Tabela 1).

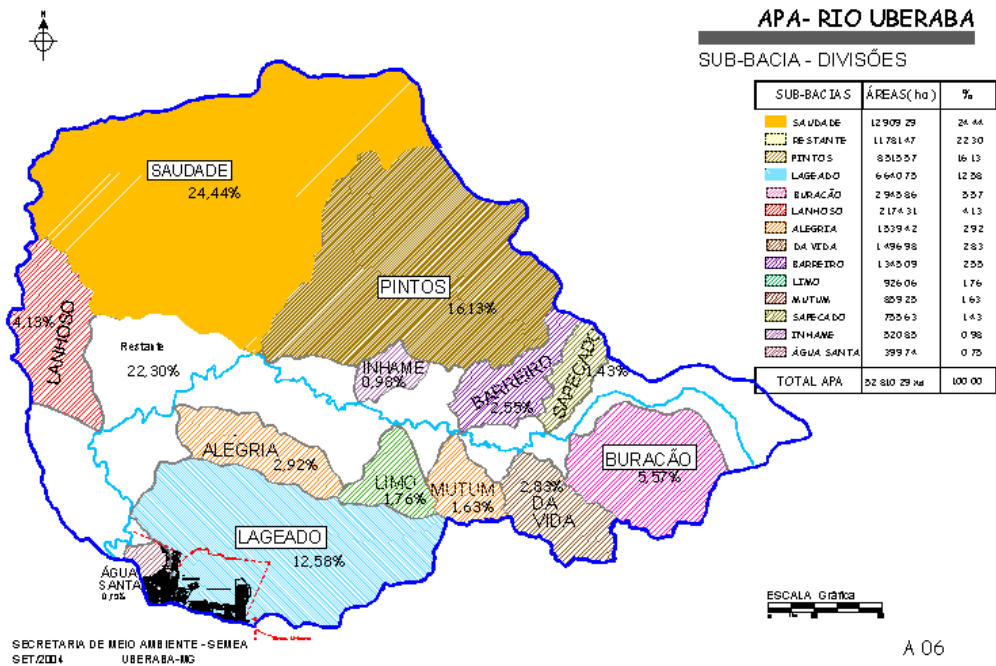


Figura 3 - Microbacia do Córrego dos Pintos, onde estão inseridos o Córrego do Melo e Córrego do Açude (SEMEA, 2004).

Tabela 1

Fatores de diagnóstico socioeconômico e ambiental

FATOR	VARIÁVEIS
Social	Demográfica; habitação; consumo de alimentos; associativismo; salubridade rural.
Econômico	Produção; animais de trabalho; animais de produção; comercialização, crédito e rendimento.
Tecnológico	Tecnologia; maquinaria e industrialização rural.
Ambiental	Elementos poluentes

*Análise Morfométrica*

A caracterização morfométrica da microbacia do córrego Melo 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, utilizando planímetro e curvímeter. Delimitando-se a área da bacia a ser estudada, obtiveram-se as diferentes características físicas e morfométricas. Foram utilizados os índices apresentados em Christofolletti (1969; 1974) e Rocha e Kurts (2001).

#### *Análise da água*

As amostras de água foram coletadas utilizando luvas descartáveis, sacos de plásticos esterilizados e uma caixa de isopor com gelo para acondicioná-las. Não houve qualquer contato com folhas ou agentes externos capazes de interferir na análise, sendo estas realizadas seguindo os padrões estabelecidos pelo laboratório de análise de água das Faculdades Associadas de Uberaba - FAZU, utilizando a metodologia proposta por Vanderzant e Splittstieser (1996). Estes laboratórios obedecem aos padrões legais vigentes, conforme portaria do Ministério da Saúde nº. 518 de 25/03/2004 (M.S. - ANVISA), que estabelece que sejam determinadas, na água, para aferição de sua potabilidade, a presença de coliformes totais e termotolerantes e a contagem padrão de bactérias heterotróficas (BRASIL, 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### *Diagnóstico ambiental*

A deterioração do fator social (FS) calculada foi de 44 %, valor considerado médio-baixo e expressa o menor valor de deterioração daqueles avaliados (Gráfico 1).

Para a variável demográfica constatou-se que a maioria dos moradores é proveniente da própria área rural, que herdaram ou adquiriram a propriedade há bastante tempo, tendo grau de parentesco entre eles.

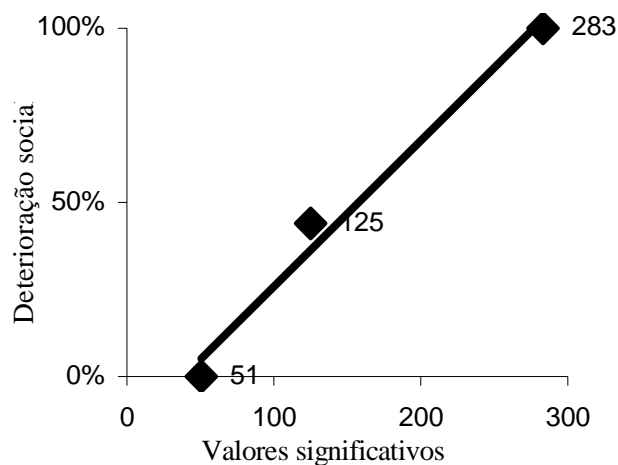


Gráfico 1 - Deterioração social do córrego Melo

O grau de instrução da família é médio (5ª a 8ª série) e do núcleo familiar médio-baixo e a maioria são residentes nas propriedades. Destaca-se que a única escola municipal existente na microbacia havia sido fechada pela Prefeitura Municipal, na época da aplicação dos questionários, o que tende a piorar este indicativo social. Na variável habitação destacou-se que as casas são de alvenaria com fogão a gás, água extraída de poço freático (Figura 4).

A maioria das propriedades utiliza fossa séptica distante do córrego, porém em uma delas encontrou-se esgoto a céu aberto. Para a variável consumo de alimentos, observou-se que o consumo de frutas e hortaliças é deficiente, mesmo estando no meio rural, porém tem grande consumo de carne. O lixo doméstico é queimado ou colocado nos pontos de coleta e as

embalagens de agrotóxicos são queimadas ou devolvidas, porém, foram observados lixos espalhados pela microbacia (Figura 5).

A deterioração do fator econômico (FE) foi de 82 %, sendo o maior valor encontrado na microbacia (Gráfico 2).



Foto: autor

Figura 4 - Poço freático construído de forma rudimentar



Foto: autor

Figura 5 - Lixo espalhado pela microbacia e dentro das voçorocas

As variáveis levantadas foram: produção, animais de trabalho e de produção, comercialização, crédito e rendimento. Com relação à produção observou-se que a produtividade é baixa e voltada para subsistência na maioria das propriedades, estando baseada na pecuária leiteira. As pastagens foram formadas, porém estão mal conservadas ou degradadas (Figura 6), as áreas bastante deterioradas por erosões, com isso a produtividade é baixa. Os cavalos são utilizados como animais de trabalho e para produção há criação de bois, aves e suínos. O

mesmo tipo de exploração é observado em outras microbacias da região, conforme observado por Cunha et al., (2007). Na análise da variável comercialização, crédito e rendimento, destaca-se que a produção pecuária é comercializada para as cooperativas. Não possuem nenhuma fonte de crédito e a renda total da propriedade é menor que cinco salários mínimos.

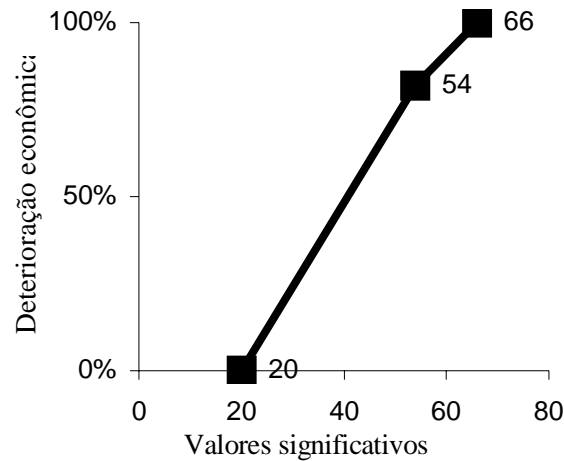


Gráfico 2 - Deterioração econômica do córrego Melo.



Foto: autor

Figura 6 - Pastagens formadas, porém degradadas

Estudos feitos em outras microbacias mostram valores de deterioração econômica menores, estando estes relacionados principalmente às condições topográficas da região (SANTOS et al., 2005; SILVA et al., 2005; ARAÚJO et al., 2005).

A deterioração tecnológica (FT), calculada foi de 78 %, (Gráfico 3), valor elevado, estando associados ao tipo de exploração agrícola e aos graves problemas ambientais (erosões) encontrados na microbacia.

Analisaram-se a variável tecnologia, maquinaria e industrialização, e detectou-se que as propriedades usam um baixo nível de tecnologia devido às condições da área, e a agropecuária é explorada de forma rudimentar. Na maioria das propriedades é o proprietário que está à frente da produção, sendo que em apenas uma, observou-se um arrendatário. Os produtores utilizam produtos químicos no controle de pragas e doenças, no gado e nas



culturas, porém sem os devidos cuidados de segurança. Nas proximidades da propriedade arrendada, foi observada a ocorrência de conflitos de uso da terra, com desmatamento em áreas de preservação ambiental (APP) (Figura 7) e gradagens em áreas declivosas.

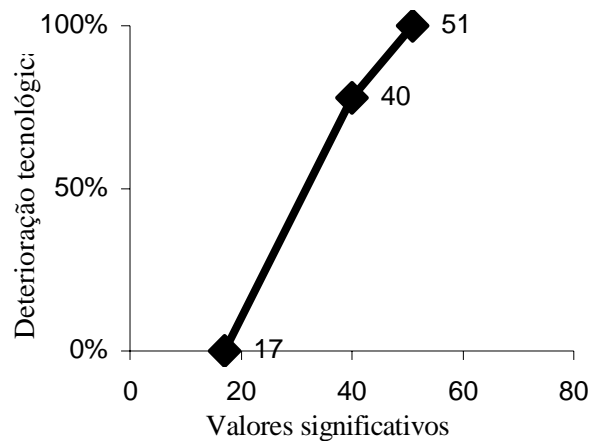


Gráfico 3 - Deterioração tecnológica do córrego Melo.



Fotos: autor

Figura 7 - Desmatamentos em áreas de APP e mata ciliar

De uma forma geral, percebe-se o descuido da maioria dos produtores com relação à conservação do solo, pois existem processos erosivos em todas as propriedades visitadas, sendo que estas estão sempre associadas à linha de trem (FCA) que corta a microbacia. A grande maioria dos produtores não industrializa seus produtos, possuem as ferramentas básicas para as tarefas do dia a dia, e também não produzem nada artesanal. Cunha et al. (2007), numa microbacia próxima, observou também uma alta deterioração tecnológica, destacando que isto se deve principalmente ao tipo de exploração econômica que ocorre na região, que é de gado leiteiro de forma artesanal. Para o cálculo da deterioração sócio-econômica (SE) utilizou-se o índice do FS + FE + FT, onde se obteve uma deterioração de 68 % (Gráfico 4), índice elevado.

Este valor revela significativa limitação nas condições de vida do pequeno produtor e demais

elementos da população, que encontram grandes dificuldades em se manter nas propriedades rurais, por isso mesmo, seus filhos migram para trabalhar na cidade e tendem a utilizar a propriedade somente como dormitório.

A deterioração ambiental calculada foi de 63 % (Gráfico 5), que é um valor elevado, estando diretamente ligado aos vários processos erosivos encontrados.

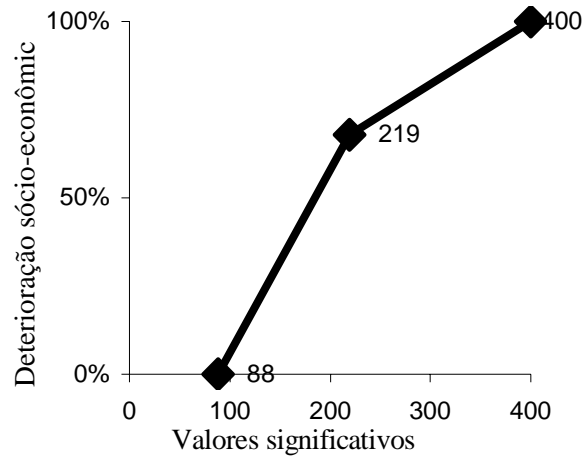


Gráfico 4 - Deterioração sócio-econômica do córrego Melo

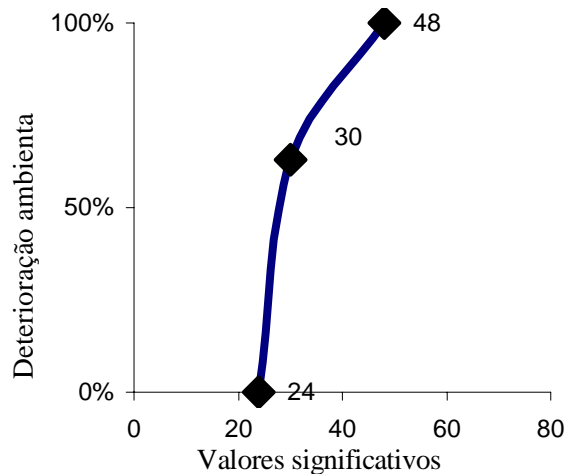


Gráfico 5 - Deterioração ambiental do córrego Melo

Segundo relato dos moradores, os problemas ambientais em sua maioria são causados pela linha férrea (FCA) que corta a microbacia (Figura 8), causando processos erosivos sem que a empresa responsável tome as medidas necessárias para resolver o problema.

Outros problemas ambientais já foram causados também pela presença desta linha férrea, dentre eles o acidente ocorrido na microbacia do córrego Alegria, que fica próximo ao córrego Melo, em 10 de junho de 2003, onde uma composição composta por três locomotivas e 33 vagões, tiveram 18 vagões descarrilados (Figura 9).

Oito transportavam 381 toneladas de metanol; cinco, 245 toneladas de octanol; dois, 94 toneladas de isobutanol e três, 147 toneladas de cloreto de potássio, além de um vagão carregado de metanol explodiu, causando incêndio no local. O local do acidente fica localizado a 1,2 km do rio Uberaba e a oito km do ponto de captação da rede municipal de abastecimento de água, o que causou desabastecimento e falta d'água na cidade de Uberaba por 10 dias consecutivos (Torres et al., 2007).



Foto: autor

Figura 8 - Linha férrea da FCA que corta a microbacia e tem causado processos erosivos, ao fundo



Foto: autor

Figura 9 - Acidente de trem ocorrido em junho de 2003 na microbacia do córrego Alegria

Em todas as propriedades visitadas foram constatadas várias formas de erosão, desde sulcos pequenos, médios e profundos (Figura 10), várias voçorocas (Figura 11) foram observadas em toda a microbacia e em processos de crescimento, o qual tem causado o assoreamento do leito do córrego e diminuição de seu volume de água. Na maioria dos casos isto se deve

ao acúmulo e liberação de água em um único ponto, em decorrência da linha de trem, o que tem causado o assoreamento do córrego do Melo e diminuído consideravelmente o seu volume de água.

Após cada reclamação dos moradores e fiscalização pelos órgãos competentes, apenas medidas paliativas, isoladas e temporárias foram implantadas (Figura 12), que não resolveram os problemas existentes na área.



Foto: autor

Figura 10 - Ravinas em processo de formação e sem controle



Foto: autor

Figura 11 - Voçoroca em processo de crescimento, sem controle



Foto: autor

Figura 12 - Bolsões implantados de forma isolada em algumas áreas

Constatou-se também a presença de gado nas áreas de APP e matas ciliares em quase todas as propriedades visitadas, tendo acesso direto a água do córrego, causando sua contaminação (Figura 13). Observa-se a falta de um trabalho de sensibilização da população local para a proteção ambiental e a ausência dos órgãos ambientais da região de forma mais constante.



Foto: autor

Figura 13 - Gado em áreas de APP e matas ciliares

#### *Análise morfométrica*

Numa análise morfométrica são analisados vários parâmetros que auxiliam na caracterização das microbacias, podendo ser utilizados para subsidiar o planejamento para ocupação e uso da área. Na tabela 2 são apresentados os dados obtidos para a microbacia do córrego Melo.

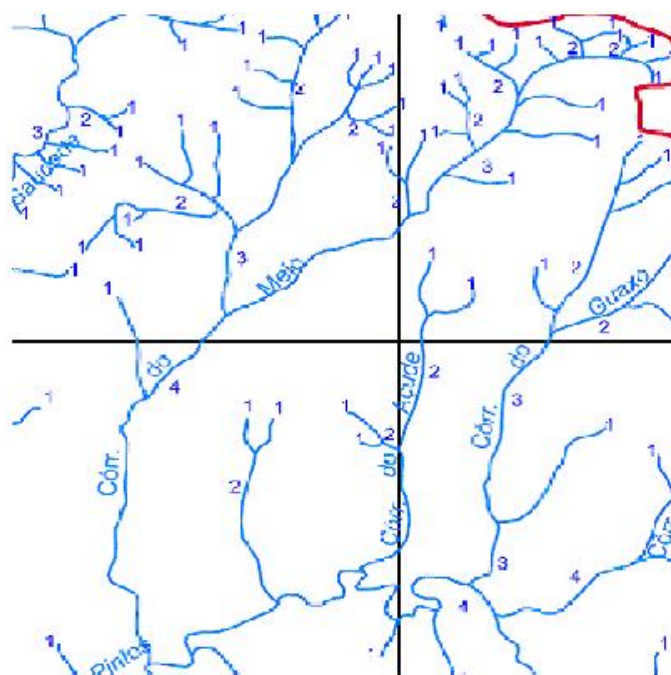
Tabela 2

Índices físicos e morfométricos da microbacia do Córrego Melo

<b>Índices Morfométricos</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valores</b>
Área	km <sup>2</sup>	12,5
Perímetro	Km	19,20

Comprimento da rede de drenagem principal	Km	7,60
Comprimento da 1ª ordem	Km	7,40
Comprimento da 2ª ordem	Km	8,20
Comprimento da 3ª ordem	Km	1,20
Comprimento total	Km	16,80
Maior largura	Km	3,90
Maior comprimento	Km	7,80
Largura média	Km	2,30
Amplitude altimétrica	M	130,00
Coefficiente de compacidade (Kc)	----	1,52
Fator forma (Kf)	----	0,30
Densidade de drenagem	km/km <sup>2</sup>	1,34
Sinuosidade do curso principal	----	1,06
Declividade da bacia	%	14,18
Declividade do curso principal	%	1,60
Índice de circularidade	----	0,43
Somatório dos comprimentos da curvas	Km	28,35
Eqüidistância entre curvas	M	50,00
Declividade média da bacia	%	15,29
Coefficiente de rugosidade (Rn)	----	20,49

Para estabelecer sua hierarquia de ordem dos canais fluviais, utilizou-se o método proposto por Strahler (1974), que considera todo curso sem tributário como sendo de primeira ordem. A junção de dois cursos d'água de mesma ordem forma outro de ordem imediatamente superior, sendo que este não se estende os tributários menores, referindo-se apenas a segmentos do canal principal. A ordem dos rios é uma classificação que reflete o grau de ramificação ou bifurcação dentro de uma bacia. Diante disso, observou-se que microbacia em estudo possui ramificação de quarta ordem, fato este também destacado por Abdala (2005) (Figura 14).



Adaptado de Abdala (2005). Escala 1:25.000

Figura 14 - Ordem dos Canais existentes no Córrego Melo.

A área de drenagem encontrada na microbacia foi de 12,5 km<sup>2</sup>, e seu perímetro de 19,2 km.

Analisando os resultados obtidos, pode-se afirmar que a área estudada apresenta risco baixo de suscetibilidade a enchentes em condições normais de precipitação, ou seja, excluindo-se eventos de intensidades anormais.

Obteve-se um coeficiente de compacidade ( $K_c$ ) de 1,52, valor este superior à unidade de referência (1,0). Villela e Mattos (1975) destacam que esse coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho, que quanto mais irregular for à bacia, maior será o  $K_c$ . Um coeficiente mínimo igual à unidade corresponderia a uma bacia circular e, para uma bacia alongada, este valor tem que ser significativamente superior a 1,0.

Com relação ao fator de forma ( $K_f$ ), obteve-se um valor baixo (0,3), que associados ao índice de circularidade ( $I_c$ ) de 0,43, indicam que a bacia não possui forma circular, possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada. O  $I_c$  tende para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a forma torna alongada. Bacias que apresentam a forma circular apresentam também maiores possibilidades de ocorrerem chuvas intensas em toda a sua extensão simultaneamente, fazendo assim que grande volume de água se concentre no tributário principal.

A densidade de drenagem ( $D_d$ ) encontrada foi de 1,34 km/km<sup>2</sup>. De acordo com (VILLELA e MATTOS, 1975), esse índice pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup> em bacias com drenagem pobre a 3,5 km/km<sup>2</sup>, ou mais, em bacias bem drenadas, indicando, assim, que a bacia em estudo possui capacidade de drenagem que pode ser considerada média. A  $D_d$  é um fator importante na indicação do grau de desenvolvimento do sistema de drenagem de uma bacia. Esses valores ajudam substancialmente o planejamento do manejo da bacia hidrográfica

O Coeficiente de Rugosidade ( $R_n$ ) é um parâmetro que direciona o uso potencial da terra com relação às suas características para agricultura, pecuária ou reflorestamento. É obtido através da relação entre a densidade de drenagem ( $D_d$ ) e a declividade média da microbacia, que indica de forma adimensional a possibilidade de ocorrência de erosão na bacia e classifica a forma de uso apropriado da área (Tabela 3). O valor encontrado para  $R_n$  foi de 20,49 que segundo Rocha e Kurtz (2001), a área tem aptidão agrícola para florestas e reflorestamentos.

Com relação à declividade da bacia obteve-se o valor de 14,18%, que corresponde a um relevo ondulado, segundo a classificação proposta pela EMBRAPA (1979) (Tabela 4).

Tabela 3  
Uso e aptidão dos solos

<b>Rn</b>	<b>Recomendação de uso</b>
< = 1	Agricultura
< = 2	Pastagens
< = 3	Pastagens / reflorestamentos
4 ou >	Reflorestamentos

Tabela 4  
Classificação da declividade segundo EMBRAPA (1979)

<b>Declividade</b>	<b>Discriminação</b>
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

A declividade influencia a relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica,

sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo.

#### *Qualidade biológica 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 mililitro de amostra (500/ufc/ml) e que os coliformes totais e termotolerantes sejam ausentes em 100 ml, para consumo humano (SEGOBIA e DAHDAH, 2007).

Analisando a água do córrego Melo constatou-se à presença de coliformes totais em quantidades acima do permitido pelos parâmetros de potabilidade para consumo humano, segundo a portaria do M.S. Nº 518 de 25/12/2004, apresentando valores de 16 nmp/100ml em coliformes totais, e 2,2 nmp/100ml para coliformes termotolerantes, sendo estes ser ausentes em 100ml e  $1,77 \times 10^3$ , para contagem padrão em placas, sendo o valor estabelecido como parâmetro de  $5 \times 10^2$  ufc ml<sup>-1</sup>, na nascente.

A qualidade da água é reflexo do efeito combinado de muitos processos que ocorrem ao longo do curso d'água (PETERS e 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.

Na foz do córrego Melo, ponto de encontro com o córrego dos Pintos, a situação é ainda mais preocupante, sendo encontrados 2400nmp/100ml para coliformes totais e 900nmp/100ml para coliformes termotolerantes. Com isso, fica evidenciado que a água do córrego Melo estava contaminado no dia da amostragem, que provavelmente isto esteja ocorrendo à presença de animais no leito do córrego e ao lançamento de esgoto as margens do córrego, como constatado em uma das visitas de campo. Segobia e Dahdah (2007) também constataram que as águas do córrego Cocal, que é um dos outros afluentes do córrego dos Pintos, também se encontra contaminada. A contaminação das águas do córrego dos Pintos, por sua vez irá contaminar a água do rio Uberaba, que é a principal fonte de abastecimento de água do município.

## CONCLUSÕES

Dentro das condições que foram conduzidos este estudo, pode-se concluir que:

Os índices calculados para deterioração social, tecnológica, econômica sócio-econômica e ambiental na microbacia do córrego Melo são elevados e indicam o alto índice de deterioração da área; a exploração econômica principal na microbacia é a bovinocultura leiteira e culturas de subsistência, com baixa produtividade; existem várias formas de erosão ocorrendo na microbacia, devido à existência da linha férrea; a microbacia tem aptidão para ocupação de solo apenas para florestamento ou reflorestamento; a água no período de avaliação estava contaminada por coliformes totais e termotolerantes.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, V.L. **Zoneamento Ambiental da Bacia do Alto Curso do Rio Uberaba-MG como Subsídio para gestão do recurso hídrico superficial**. 2005,95p., Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, 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 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.

BARACUHY, José G. de V. KURTZ, Sílvia M. de J. M. KURTZ, Fábio C. DUARTE, Simone, M. A. LIMA, Vera L. A. de, ROCHA, José S. M. da, NETO, José Dantas. **Deterioração físico-conservacionista da micro-bacia hidrográfica do riacho Paus Brancos, Campina Grande, PB**. Campina Grande, PB: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 7, n.1,



p.159-164, 2003. [www.agriambi.com.br](http://www.agriambi.com.br).

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria n. 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília: Funasa, 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. *Notícia Geomorfológica*, 9 (18), pp. 35 – 64, 1969.

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

CRUZ, L.S.B. **Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba**. Campinas – SP. Tese de doutorado, FEAGRI, UNICAMP, 181 p. 2003.

CUNHA, M.R.; MARTINS, M.S.M.; SOUSA, J.S.; TORRES, J.L.R. & FABIAN, A. J. Análise morfométrica e diagnóstico ambiental da microbacia do córrego Limo em Uberaba – MG. *Uberlândia-MG, Sociedade & Natureza*, n. 26, pg. 31 -36, abril/2007.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Súmula da 10ª Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).

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.

FABIAN, A.J. **Manejo e Conservação do Solo e da Água**. Uberaba: CEFET. 2003. 85 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.

LIMA, E.B.N.R. **Modelagem integrada para gestão da qualidade da água na Bacia do Rio Cuiabá**. 2001. 184 p. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MOTA, S. **Preservação e Conservação dos Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro. Editora ABEAS, 1995.

MOTTA, P.E.F – **Os solos do Triangulo mineiro e sua aptidão agrícola**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.9.105, 1993.

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

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

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.

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**, Prefeitura Municipal de Uberaba-MG, 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 pgs (Monografia de graduação), Uberaba-

MG, 2007.

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.

SPERLING, M.V. **Princípio do tratamento biológico de águas residuárias. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte – MG. DESA-UFMG, 125 p., 2005.

STRAHLER, A. N. **Geografia Física.** Barcelona: Omega. 128 p.,1974.

UBERABA-2004, **Uberaba em dados. Prefeitura municipal de Uberaba – Secretária de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento.** Boletim Informativo, 58 pgs., 2004

TORRES, J.L.R. & FABIAN, J.A. Levantamento topográfico e caracterização da paisagem para planejamento conservacionista numa microbacia hidrográfica de Uberaba. Caminhos da Geografia, Uberlândia-MG, v. 6, n. 19, p. 150 – 159, out/2006.

TORRES, J.L.R; , FABIAN, A.J.; SILVA, A.L.; PESSOA, E.J.; SILVA, C.; RESENDE, E.F. Diagnostico socioeconômico, ambiental e avaliação das características morfométricas da microbacia do córrego Alegria em Uberaba – MG. Sociedade & Natureza, Uberlândia-MG, v.01, n. 37, p.35 -39, 2007.

VANDERZANT, C., SPLITTSTIESSER, D. F. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3º ed., Washington, APHA, 1996.

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