

DIAGNÓSTICO DA EXPANSÃO AGROPECUÁRIA NA BACIA DO RIO UBERABA, VERÍSSIMO – MG, UTILIZANDO-SE DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

Alisson Mendonça de Almeida

Eng. Agrônomo especialista em Gestão Ambiental, IFTM Campus Uberaba
alissoncaipira@hotmail.com

Renato Farias do Valle Júnior

Professor Doutor do IFTM Campus Uberaba
renato@iftm.edu.br

RESUMO

Esta monografia objetiva apresentar o diagnóstico agropecuário na bacia do rio Uberaba dentro do município de Veríssimo – MG. O espaço temporal deste diagnóstico ambiental compreendeu o período de 1975 a 2010. Para isto, elaboraram-se os mapas de uso e ocupação do solo através dos softwares ENVI 4.0 e Idrisi The Andes 15.0 onde, pelo comando do Land Change Modeler- LCM fez-se uma previsão para o ano de 2050 da degradação ambiental. O LCM mostra projeções estimadas de redução de aproximadamente 70% na área de mata nativa provocada pelo avanço das atividades agropecuárias. O aumento na área de mata nativa comprovada em 2010, se deve ao fato, da recomposição vegetal em áreas de maior declividade, ou seja, são áreas, em que o emprego de máquinas agrícolas se torna inviáveis, pois topograficamente são regiões de relevo montanhoso. Os mapas de ganhos e perdas na agricultura e na pastagem e também o mapa da transição da agricultura para pastagem, revelam que a pecuária foi a atividade econômica que mais se alastrou na bacia do rio Uberaba no município de Veríssimo-MG.

Palavras-chave: Diagnóstico ambiental. Rio Uberaba. Idrisi.

DIAGNOSIS OF AGRICULTURAL EXPANSION IN WATERSHED RIVER UBERABA, VERÍSSIMO-MG, USING THE GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

ABSTRACT

This monograph presents a diagnosis agricultural basin of the Uberaba River within the city Veríssimo-MG. Timeline of this environmental assessment included the period from 1975 to 2010. For this, prepared to use maps and land through the software ENVI 4.0 and Idrisi 15.0 The Andes. In addition, by menu of the Land Change Modeler – LCM made a forecast for the year 2050 environmental degradation. The picture produced by LCM shows that there will be a reduction of approximately 70% of native forest in the area caused by the advance of agricultural activities. The fact that the increase in area of native forest established in 2010, is because of the vegetation restoration in areas where the use agricultural machinery becomes unviable, because are topographically mountainous regions. The maps of gains and losses in a agriculture and pasture and also map the transition from agriculture to pasture reveal that livestock was the most economic activity spread Uberaba river basin on Veríssimo-MG.

Keywords: Environmental diagnosis. Uberaba River. Idrisi.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Cepa/SC - Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (2011), as atividades agropecuárias compreendem os trabalhos relacionados às explorações agropecuárias. No sentido amplo, são os cultivos do solo com culturas permanentes ou

Recebido em 14/12/2012
Aprovado para publicação em 06/06/2013

temporárias, inclusive hortaliças e flores, criação, recria ou engorda de bovinos, suínos, aves, peixes, crustáceos e moluscos, de animais silvestres (como jacarés, avestruzes, perdizes, capivaras, e outros), bem como a exploração de matas e florestas (nativas ou plantadas).

Nas últimas décadas, o Triângulo Mineiro teve um crescimento demográfico acelerado. E no campo, toda a degradação ambiental associa-se à retirada da cobertura vegetal, para a implantação de pastagens e culturas agrícolas (ABDALA, 2005). E por falar na região do Triângulo Mineiro, a bacia do rio Uberaba em Veríssimo-MG foi o tema deste estudo compreendido entre o período de 1975 a 2010.

Certamente as atividades do homem numa bacia hidrográfica resultarão em alterações nos recursos hídricos. Ressalta-se aqui, que o uso e ocupação do solo numa determinada área está condicionada as características climáticas e geológicas da bacia hidrográfica (MOTA, 1995).

As imagens de satélite permitem o monitoramento das mudanças ocorridas no uso do solo. Por exemplo, as substituições de mata nativa por pastagem, de culturas agrícolas por pastagem, ou vice-versa. A partir da interpretação dessas imagens identificam-se quais são os tipos e tamanho das áreas de uso do solo (FLORENZANO, 2002).

Mediante o emprego de Sistemas de Informação Geográfica – SIG's procura-se prognosticar o futuro de qualquer área, com uma grande chance de probabilidade de acerto. Assim, definem-se quais áreas estão sob-risco de deslizamentos, erosão e enchentes (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2005). Desta forma, será que a previsão do Land Change Modeler para ganhos e perdas de áreas de pastagem, agricultura e mata nativa, são coerentes para a bacia do rio Uberaba em Veríssimo-MG?

Por outro lado, os SIG's são ferramentas importantes na elaboração de Estudos de Impactos Ambientais – EIA's relacionados a projetos urbanos e rurais. Os parâmetros analisados por eles são de grande importância no apoio ao diagnóstico ambiental, facilitando assim a tomada de decisões gerenciais (CRUZ, 2003).

Falando nisso, o diagnóstico ambiental é o primeiro passo para conhecer a realidade dos impactos antrópicos. Este diagnóstico promove a integração das análises ambientais, políticas e econômicas, compondo assim um plano de gerenciamento de uma bacia hidrográfica (CANDIDO, 2008).

O objetivo geral desta monografia foi diagnosticar a expansão agropecuária na bacia do rio Uberaba, presente no município de Veríssimo e utilizando do sistema de informação geográfica. Desta forma, pretende-se elaborar o histórico da ocupação do solo pelas atividades agropecuárias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Município de Veríssimo-MG.

Veríssimo (figura 1) é um município do Estado de Minas Gerais, situado na região do Triângulo Mineiro nas coordenadas geográficas de 19°39'46" S e 48°18'28" W, distante a 43 km de Uberaba e possuindo uma área total de 1031,6 km² (WIKIPEDIA, 2011).

Figura 1: Vista parcial do município de Veríssimo-MG.



Fonte: BARCELOS, 2010.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em Veríssimo-MG contabilizou-se 3483 habitantes através do censo de 2010 (IBGE, 2011). Um dos pontos turísticos desta cidade é o rio Uberaba em que se pratica a pesca do peixe piau (WIKIPEDIA, 2011).

Um dos fatores da escassez da pesca turística é a contaminação da água do rio Uberaba (figura 2), reflexo da ação dos agrotóxicos muito das vezes aplicado de maneira irregular nas lavouras de grãos e nos canaviais. Outras fontes que contribuem para a poluição hídrica neste rio são: as substâncias descartadas pelas indústrias sem nenhum ou ineficiente tratamento de dejetos, além do rio Uberaba carrear o esgoto urbano das cidades situadas na sua bacia hidrográfica.

Figura 2: Rio Uberaba no município de Veríssimo-MG.



2.1.1 Atividades agropecuárias desenvolvidas no Município de Veríssimo-MG.

A economia agrícola baseia-se na pecuária de corte e de leite, cana-de-açúcar, soja, milho, feijão, arroz e na agroindústria de doces e abate de frangos (WIKIPEDIA, 2011).

Em meados de 1990, surge em Veríssimo-MG a criação de frango caipira a campo da marca Nhô Bento visando ao mercado interno (SEARA, 2011).

Em 2009, as culturas permanentes cultivadas com expressivas produções foram: goiaba, limão e manga (IBGE, 2009).

2.2 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental é uma das primeiras etapas do estudo de impacto ambiental – EIA. Segundo a Resolução 001/86 – CONAMA o diagnóstico considera os tipos e aptidões do solo, regime hidrológico, os ecossistemas naturais, o uso e ocupação do solo, os usos da água e a potencial utilização futura desses recursos, etc. (QUEIROZ, 1999).

A partir de duas fontes elabora-se o diagnóstico ambiental. A primeira é a tomada de dados em campo. A segunda fonte constitui-se de dados secundários, por exemplo, series históricas de dados meteorológicos, hidrológicos dentre outros. Estes resultados obtêm-se mediante a consulta aos arquivos em bibliotecas, secretarias estaduais, IBGE, INEMET e banco de dados. (QUEIROZ, 1999).

Também, no plano de trabalho para o diagnóstico levam-se em consideração os programas governamentais e a legislação ambiental (PHILIPPI JÚNIOR; MAGLIO, 2005).

2.3 Bacias e microbacias hidrográficas

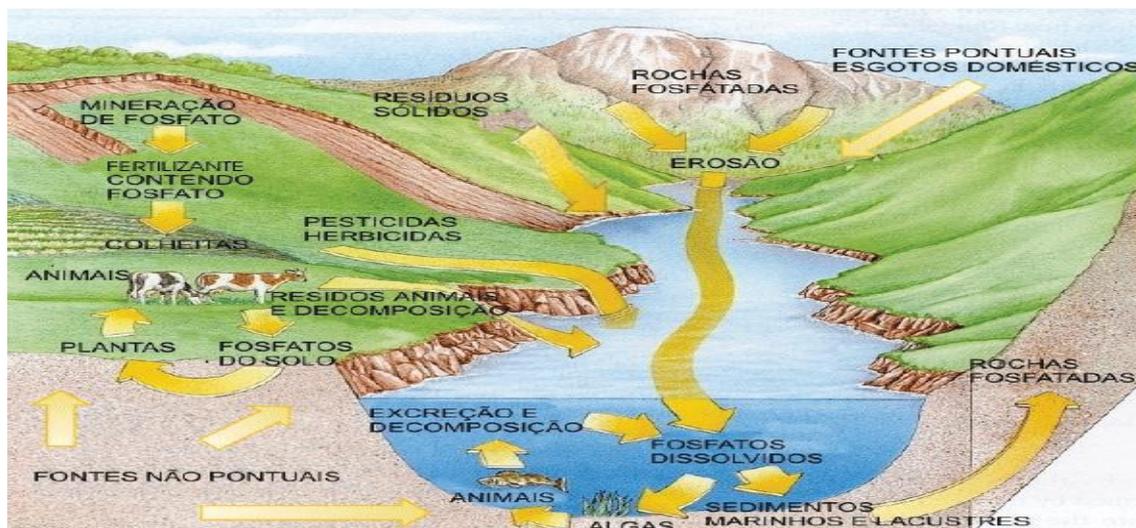
A microbacia hidrográfica pode ser definida como um ecossistema de pequena escala geográfica. Ela é drenada por um curso d'água e seus afluentes que inclui propriedades rurais, estradas, comunidades, etc. (HISSA; MACHADO, 2004).

As bacias constituem-se por um rio principal e seus afluentes, os quais transportam água e sedimentos, ao longo de seus canais. Elas são delimitadas entre si pelos divisores de água (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2005).

No entanto, sendo a bacia hidrográfica uma unidade territorial de planejamento e gestão, torna-se objeto de políticas e ações que não se limitam só aos cursos naturais das águas, mas também abrangem e envolvem a população e as atividades exercidas nesta região (CAMARGOS; CARDOSO, 2004).

A figura 3 é uma ilustração de algumas atividades profissionais exercidas numa bacia hidrográfica. Ela descreve também alguns impactos ambientais gerados pelo inadequado uso e ocupação do solo.

Figura 3: Atividades profissionais exercidas numa bacia hidrográfica.



Fonte: Modificada de Dobson & Beck (1999).

Fonte: TUNDISI, et al., 2008.

2.4 Sistema de Informação Geográfica – SIG.

O Sistema de Informação Geográfica – SIG é um sistema computacional que armazena e integra informações geográficas de diferentes fontes e escalas. O SIG é essencial para o estudo e monitoramento ambiental, e também no planejamento de diferentes atividades e serviços (FLORENZANO, 2002).

A estrutura de um SIG constitui-se de: um hardware, software, dados e peopleware [profissionais e usuários]. Certos softwares tidos como SIG são: Idrisi desenvolvido pela Clark University, o ArcGis pela Esri e o Spring produzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – Inpe e tantos outros (FITZ, 2008). Valério Filho (1994 apud SILVA; SCHULZ; CAMARGO, 2007) afirma que um SIG integra imagens de satélites, informações espaciais oriundas de mapas, dados de censos, cadastros urbano e rural.

2.5 Comando MAXLIKE no software Idrisi 15.0

O MAXLIKE do Idrisi é um algoritmo para a classificação das imagens orbitais. Ele é um método mais utilizado no sensoriamento remoto dentro da abordagem estatística. O resultado das classificações feitas pelo MAXLIKE são as classes informacionais (CANDIDO; CALIJURI; MOREIRA NETO, 2010).

Assim, pelo comando: Image Processing- Hard Classifiers- MAXLIKE executa-se a classificação supervisionada da imagem. Dessa forma, pode-se diagnosticar a situação atual de ocupação do solo, especificamente quanto à identificação da cobertura vegetal (VALLE JUNIOR, et al., 2010a).

2.6 Land Change Modeler – LCM

O Land Change Modeler está incluso no software Idrisi Andes. Ele avalia as mudanças na cobertura da terra, diagnosticando os impactos na biodiversidade favorecendo o planejamento de possíveis intervenções (DATACODE, 2010).

No Land Change Modeler usam-se dois mapas de cobertura do solo de diferentes períodos de tempo para então, se elaborar a estimativa do uso e ocupação do solo numa futura data a ser avaliada (CLARK LABS, 2007).

Para que se tenha uma boa avaliação de previsão no uso e ocupação do solo é preciso que se façam as correções geométricas, atmosférica e os dados de entrada devem ser confiáveis, a fim de obter resultados coerentes (CANDIDO; CALIJURI; MOREIRA NETO, 2010).

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

Na bacia do rio Uberaba, de acordo com o tipo de solo, tem-se as seguintes formações vegetais: cerradão; mata ciliar, matas de topos e encostas, campo hidromórficos e campo sujo (BARBOSA, 2006 apud CANDIDO, 2008). A bacia do rio Uberaba com aproximadamente 2419 km² destaca-se pela importância em termos de recursos hídricos e aspectos econômicos ligados às atividades agrícolas (VALLE JÚNIOR, 2008). A TAB. 1 mostra que a bacia do rio Uberaba compreende os municípios de: Uberaba, Veríssimo, Conceição das Alagoas, Planura e Campo Florido, os quais se situam na região do Triângulo Mineiro.

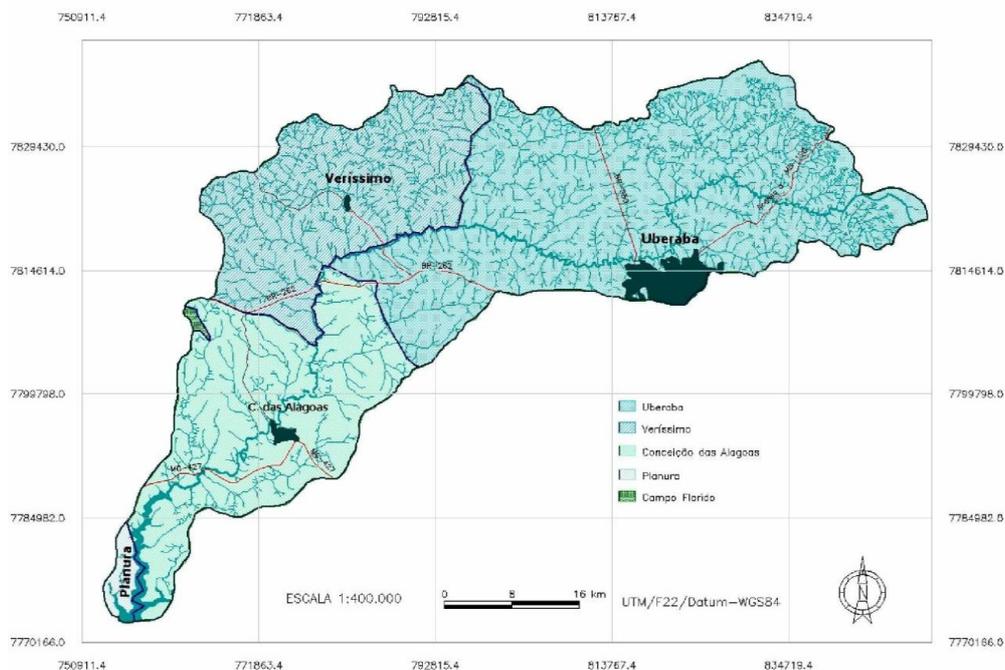
Tabela1: Área ocupada pela bacia do rio Uberaba em relação aos municípios de abrangência.

DISTRIBUIÇÃO ADMINISTRATIVA DA BACIA DO RIO UBERABA		
Município	Área (km ²)	(%)
Uberaba	1.194,05	49,36
Veríssimo	546,50	22,59
Conceição das Alagoas	640,67	26,48
Planura	33,26	1,38
Campo Florido	4,56	0,19
Total	2.419,04	100,00

Fonte: CANDIDO, 2008.

Pela figura 4 nota-se a abrangência da bacia do rio Uberaba no município de Verissimo-MG, a qual se delimita entre os paralelos 19°31'55" a 19°49'20" de latitude sul e entre os meridianos 48°08'36" e 48°28'11" a oeste de Greenwich.

Figura 4. Divisão da Bacia do Rio Uberaba segundo os territórios dos municípios



Fonte: CANDIDO, 2008.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (1982 apud VALLE JUNIOR et al., 2010a) afirma que geologicamente os solos da bacia do rio Uberaba-MG são muito variados, a maioria apresentando textura média, sendo classificados de uma forma geral como latossolos de diferentes graus de fertilidade. Conquanto que, os solos predominantes na região do Triângulo Mineiro são os latossolos vermelho (66,8% da área total) e os roxo (17,7%).

Entre Veríssimo-MG e Ponte Alta-MG, encontram-se arenitos sobre os basaltos da formação Serra Geral, cujos componentes litológicos fundamentais são: arenitos conglomerados, argilito e rochas silicatadas, podendo atingir espessura na ordem de 220m (CANDIDO, 2008).

Quanto ao clima, tem-se o inverno como frio e seco, e o verão, como quente e chuvoso. Com respeito à pluviometria, o período chuvoso vai de outubro a abril, sendo a estação seca de maio a setembro e os meses de dezembro e janeiro os mais chuvosos. A bacia do rio Uberaba segundo a classificação internacional de Köppen tem o clima do tipo Aw, isto é, tropical, sendo o domínio climático conceituado como semiúmido com 4 a 5 meses secos (VALLE JUNIOR, et al., 2010b).

3.2 Materiais e Métodos

Os mapas e o gráfico foram produzidos conforme os comandos dos softwares Envi 4.0 e Idrisi 15.0. Os mapas tem como base cartográfica a projeção Universal Transverse de Mercator – UTM; fuso 22; datum WGS84, atual Sirgas 2000, que é o novo sistema geodésico adotado no Brasil. A confecção dos mapas foi gerada em computador do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM Campus Uberaba-MG.

Primeiramente, pediram-se as imagens de satélite da microrregião de Uberaba-MG junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, cuja bacia do rio Uberaba esta nas latitudes sul de 19°30'25" a 20°07'46" e longitude de 47°39'02" a 48°34'34" a oeste de Greenwich.

Então, pelo satélite LandSat 1- L1 obteve-se a imagem orbital pelo instrumento MSS, mídia FTP com resolução órbita/ponto 237/74 na data de 16/06/1975. Já pelo satélite ResourceSat 1 – P6 foi fornecido as imagens multiespectrais referente ao mosaico de julho de 2010 pela mídia FTP e instrumento LIS3. Estas imagens eram das cenas [órbita/ponto]: 328/091 de 16/07/2010; 328/092 de 22/06/2010; 329/091 de 21/07/2010 e 329/092 de 21/07/2010.

Recebidas as imagens dos satélites (LandSat 1- L1 e ResourceSat 1 – P6) iniciou-se o trabalho no software Envi, responsável por eliminar distorções geométricas causadas pela rotação da Terra, deslocamento devido ao relevo e variação da velocidade do satélite. Daí entrelaçou-se as imagens de satélite ordinariamente para visualizar a área de estudo. Para isto, executou-se o comando : Options – Warp File no menu Ground Control Points Selection.

Por fim, no software Envi salvaram-se as duas imagens dos anos de 1975 e 2010 geradas através do menu: File – Save File As- TIFF/GeoTIFF, as quais foram exportadas no formato de arquivo geotiff a fim de serem reconhecidas no software Idrisi. Na sequência, criou-se um banco de dados no software Idrisi gerando informações como: área em km² e legendas que identificaram as áreas de mata nativa, agricultura e pastagem.

Já no SIG-Idrisi digitalizou-se as imagens de 1975 e 2010, e fez-se os mapas de uso do solo de 1975 e 2010 e ainda calculou-se a estimativa da ocupação do solo em 2050 conforme os dados probabilísticos do Land Change Modeler – LCM. Assim, pelo comando: Image Processing- Hard Classifiers- MAXLIKE obteve - se os mapas de uso do solo nos anos de 1975 e 2010. Através do MAXLIKE fez-se a classificação das imagens, diagnosticando a situação atual de ocupação do solo, especificamente quanto à identificação da área de vegetação nativa ainda preservada no período analisado entre 1975 e 2010.

A seguir, executou-se a conversão dos arquivos vector para o formato raster, criando assim imagens tipo raster do uso e ocupação do solo de 1975 e 2010 feitas através do menu: Reformat- RASTER/VECTOR. Assim sendo, com o uso do comando GIS Analysis- Database Query- Image Calculator processou-se o cálculo [Mathematical expression.] obtendo-se os mapas finais recortados de 1975 e 2010.

Próximo passo foi quantificar os valores numéricos da área total da bacia do rio Uberaba como das áreas de pastagem, agricultura e vegetação nativa recorreu-se ao menu: GIS Analysis- Database Query- Area, onde selecionou as opções Tabular e Square Kilometers.

Através do menu: Change Demand Modeling- Markov Chain criou-se o gráfico 1 estimando as probabilidades de perdas e ganhos na vegetação nativa, agricultura e pastagem prevendo esta situação para o ano 2050.

Após a execução dos mapas partiu-se para a pesquisa a campo, onde se levantaram dados e informações na prefeitura de Veríssimo-MG e também no escritório da EMATER-MG (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais) deste município. Apesar de que in loco não se fez uso do aparelho GPS.

Entrevistando o técnico da EMATER-MG responsável por Veríssimo-MG, constatou-se que os resultados dos mapas eram coerentes, os quais se comprovaram com a visita in loco. Na ocasião, percorremos alguns pontos no perímetro rural identificando e registrando em câmera digital o rio Uberaba, o córrego Veríssimo (afluente do rio Uberaba), áreas de pastagem extensiva, lavouras e áreas de preservação permanente como topos de morros.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 5. Mapa de uso e ocupação do solo em 1975 na bacia do rio Uberaba no município de Veríssimo-MG.

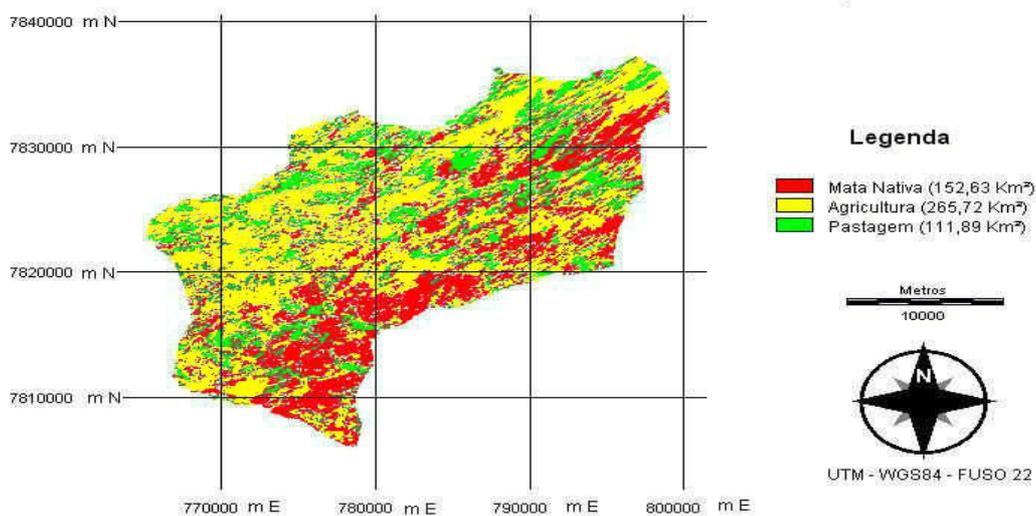
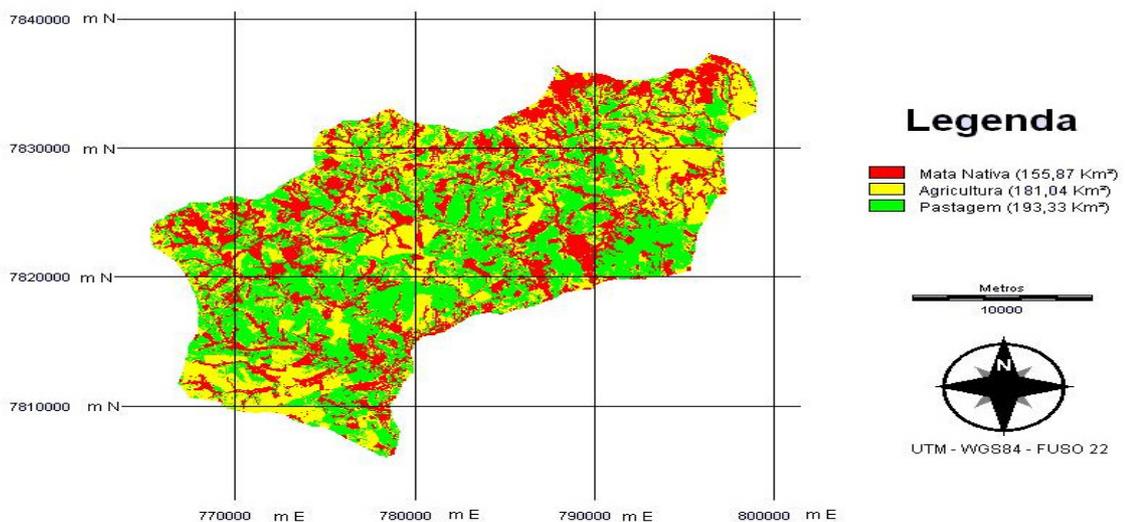


Figura 6. Mapa de uso e ocupação do solo em 2010 na bacia do rio Uberaba no município de Veríssimo-MG.



Em 1975, como se vê pela Figura 5, a agricultura em Veríssimo ainda ocupava 50% dos 530,24 km² de área total desta bacia, ou seja, a metade da bacia do rio Uberaba neste município exercia o plantio de culturas como milho e arroz.

Outro ponto a ser analisado pela Figura 5, é que a mata nativa, representada pelas áreas de preservação permanente-APP's e reservas florestais, em 1975 restava somente 28,8% de área intacta (152,63km²). Entretanto, de 1964 a 1998 em Veríssimo-MG, a perda da vegetação nativa foi ocupada principalmente pelas pastagens (CRUZ, 2003).

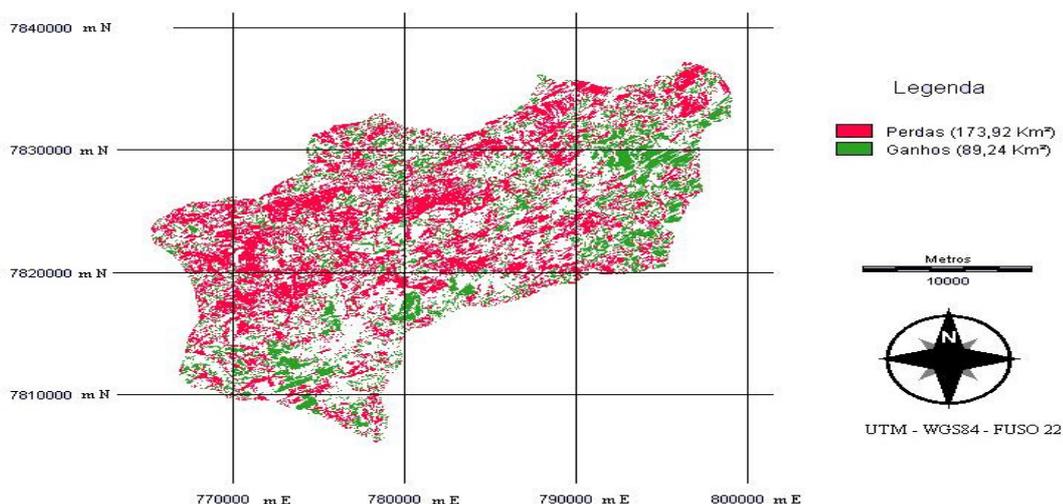
Em se tratando da mata nativa, nesses 35 anos (de 1975 a 2010), houve um acréscimo de 2,12% na área nativa. Isto indica uma recomposição vegetal em 324 hectares, o qual passou de 152,63 km² para 155,87 km² como se vê na figura 6.

Um dado relevante desta pesquisa, é que a maior parte da vegetação nativa da bacia do rio Uberaba concentra-se no município de Veríssimo-MG (CRUZ, 2003).

Por outro lado, diante da exigência da regularização ambiental das terras agrícolas, alguns pecuaristas e agricultores em Veríssimo-MG estão reflorestando suas Áreas de Preservação Permanentes-APP's, após autuações do Instituto Estadual de Florestas-IEF, respeitando assim o Código Florestal. Daí a razão do aumento das áreas de matas nativas neste período de 1975 a 2010 (informação verbal)².

Em 2010, a agricultura com 181,04 km² ocupava 34,1% do total da bacia do rio Uberaba em Veríssimo, enquanto que a pecuária com 193,33 km² ocupava 36,5% desta bacia conforme os dados da figura 6. Como se vê no município de Veríssimo-MG, o uso da terra com agricultura e pastagens é praticamente proporcional (CRUZ, 2003).

Figura 7. Histórico do uso do solo pela agricultura entre 1975 a 2010 na bacia do rio Uberaba, município de Veríssimo-MG.

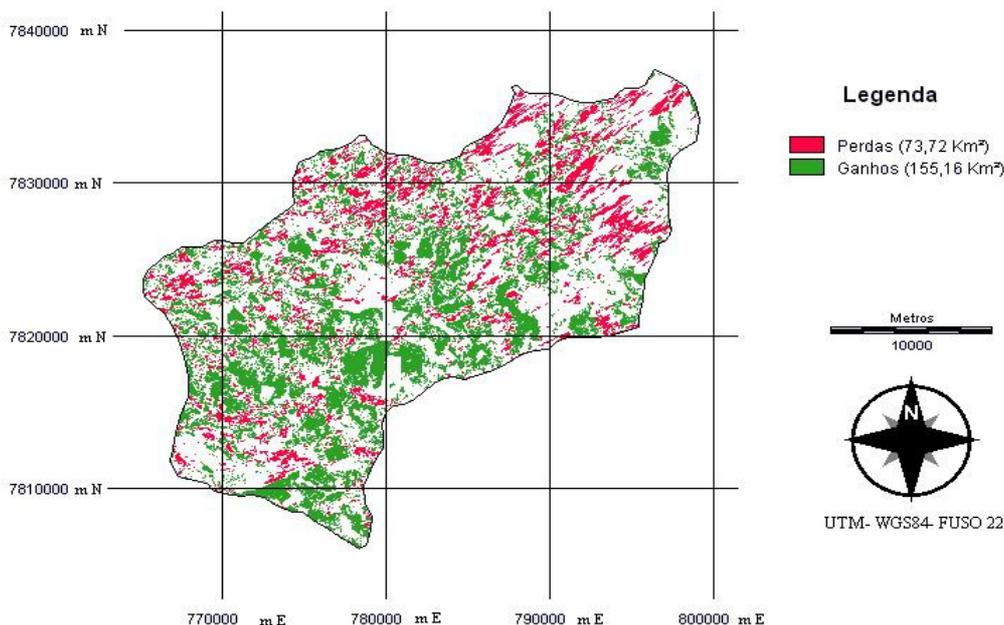


Desde a década de 1960, iniciou-se a substituição das áreas de pastagens pela agricultura entre os municípios de Veríssimo e Conceição das Alagoas (CRUZ, 2003).

De acordo com a figura 7, a agricultura teve uma redução de 173,92 km². A causa principal desta redução foi devido à implantação de novas áreas de pastagens. Uma das razões da perda na área da agricultura se deve a cultivos agrícolas em terras apropriadas, porém com declividade média acima de 10%, sem a adoção de práticas de conservação do solo (CANDIDO, et al., 2010).

² Entrevista ao técnico agropecuário Wagner Ester Pereira da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater-MG/ Escritório Local: Veríssimo-MG. Data: 11 out.2011.

Figura 8. Histórico do uso do solo na pecuária entre 1975 a 2010 na bacia do rio Uberaba, município de Veríssimo-MG.



Por outro lado, os ganhos nas áreas da agricultura foram destacados pela cana-de-açúcar, que vem conquistando cada vez mais espaço em Veríssimo-MG. Alguns produtores rurais arrendam parte de suas terras para as Usinas: Santo Ângelo de Pirajuba-MG e Caeté-Unidade Volta Grande de Conceição das Alagoas-MG (informação verbal)³.

No entanto o censo agropecuário de 2009 apontou que a cana-de-açúcar foi a cultura agrícola com a maior área no município de Veríssimo-MG. Foram colhidas 720000 toneladas de cana-de-açúcar em 8000 hectares, com rendimento médio de 90 toneladas por hectare (IBGE, 2011).

Conforme a figura 8, nesses últimos 35 anos, os ganhos de 155,16 km² em áreas de pastagens é um indicativo de que a pecuária comparada à agricultura tem um menor risco econômico. Isto porque, fatores climáticos como escassez de água ou excesso de chuvas, além do ataque de pragas e doenças nas lavouras, podem ocasionar grandes prejuízos econômicos aos agricultores.

Então, a pecuária é uma atividade rentável mesmo quando praticada em solos pouco férteis e de menor valor econômico, além é claro, de depender de menor contingente de mão-de-obra (vaqueiros, peões, etc.) para sua execução.

Logo um dos principais motivos de perdas em áreas de pastagens foi que, entre 1985 a 1996, houve ampliações de canaviais nas microrregiões de Frutal e Uberaba, em razão das condições edafoclimática favoráveis, bem como da proximidade ao maior e mais desenvolvido centro produtor sucroalcooleiro, que é o Estado de São Paulo, visto que o acesso às técnicas mais modernas facilita a expansão da produção nessas microrregiões (SANTOS; FARIA; TEIXEIRA, 2011).

Outro fato relevante desde 2008 foi que alguns talhões de pastagens cederam espaço ao plantio de eucalipto implantado com a parceria da Duratex, indústria de painéis de madeira (informação verbal)⁴. Com isso, alguns posseiros de terra usufruem da madeira do eucalipto plantado em áreas antes servidas à pecuária. Com as toras das madeiras eles constroem bancos, sofás, cadeiras e usam as lenhas pra refazer cercas e servir de carvão no cozimento dos alimentos consumidos pelas famílias.

³ Entrevista ao técnico agropecuário Wagner Ester Pereira da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater-MG/ Escritório Local: Veríssimo-MG. Data: 11 out.2011.

⁴ Entrevista ao técnico agropecuário Wagner Ester Pereira da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais - Emater-MG/ Escritório Local: Veríssimo-MG. Data: 11 out.2011.

Por outro lado, entre 1985 a 1995/96, a tendência da expansão das áreas de pastagens se deu pela alta no preço do boi gordo que aumentou de US\$ 14,10/@⁵ para US\$ 26,2/@, estimulando a ampliação das áreas com pastagens nas mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Zona da Mata Mineira (FNP, 1999; apud SANTOS; FARIA; TEIXEIRA, 2011).

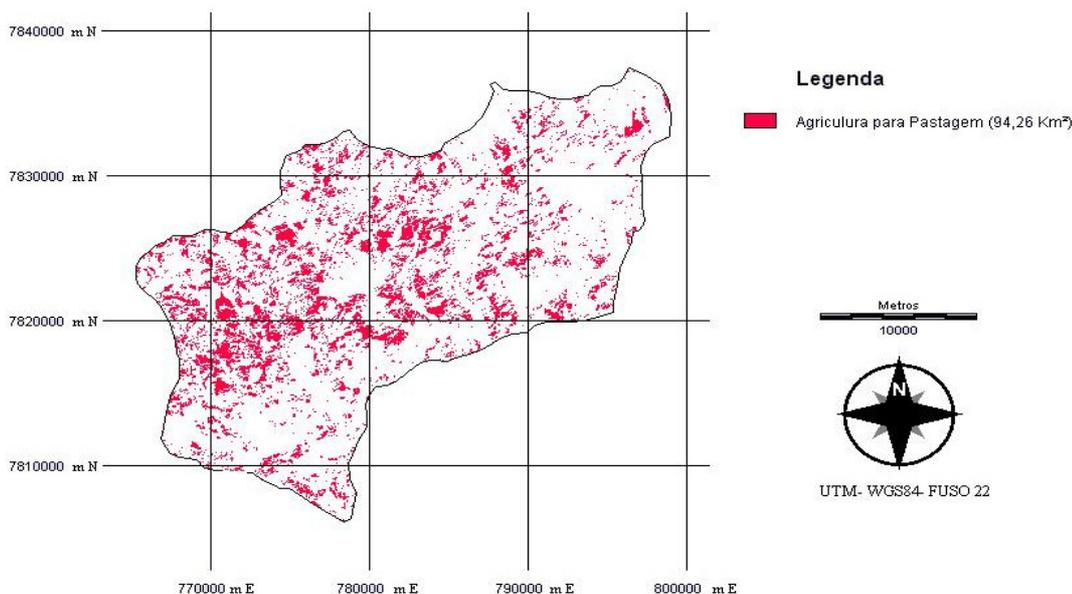
Outro ganho de área da pecuária se deve ao crescimento da avicultura de corte. Tem-se em torno de 15 granjas de frango em Veríssimo-MG. Os avicultores comercializam seus lotes de frango com o abatedouro Marfrig/Seara localizado em Veríssimo-MG. (informação verbal).

Em 2009 foram contabilizados em Veríssimo-MG 222100 cabeças de frangos e 28210 galinhas (IBGE, 2011).

Desde 2005, as pastagens foram ocupadas pelas famílias assentadas pelo programa da reforma agrária. Há mais de 70 lotes em Veríssimo-MG distribuídos entre os integrantes do MST-Movimento dos Sem Terra, onde estes posseiros plantam espécies olerícolas (abóboras, jiló, repolho, tomate, etc.) e fazem lavoura de milho e mandioca e criam galinhas e suínos para venda e consumo próprio (informação verbal).

De acordo com a figura 9, a transição da agricultura para a pecuária se deve à queda na rentabilidade paga pelo arrendamento da cana-de-açúcar. Isto fez com que os agricultores voltassem a trabalhar na pecuária ou até mesmo expandir suas áreas de pastagens, já que a rentabilidade da pecuária leiteira a partir de 2008 começou a propiciar maiores rendimentos.

Figura 9. Mapa da transição da agricultura para pecuária entre 1975 a 2010 na bacia do rio Uberaba, município de Veríssimo-MG.



A transição da agricultura para pecuária se deve também ao fato de Uberaba-MG, que é a capital do gado zebu, ter laticínio e frigorífico e estar logisticamente próxima a Veríssimo-MG. Assim, alguns pecuaristas de Veríssimo-MG comercializam a produção de leite e os lotes de boi gordo no laticínio e no frigorífico uberabense.

Também a expansão nas áreas de pastagens no Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Zona da Mata Mineira, dentro do período de 1985 a 1995/96, ocorreu porque os agricultores comprovaram ser a atividade pecuária de menor risco comparada à agricultura, e lógico, por demandar menor contingente de mão-de-obra (SANTOS; FARIA; TEIXEIRA, 2011).

Além disso, a expansão de áreas de pastagens no Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Zona da Mata Mineira, dentro do período de 1985 a 1995/96, ocorreram porque os agricultores

⁵ US\$/@ = Dólares por arroba. Este é um modelo representativo da comercialização do boi gordo em mercado futuro (Bolsa de Valores) ou em mercado físico. A arroba-@ indica um peso aproximado de 15 quilos de carne bovina.

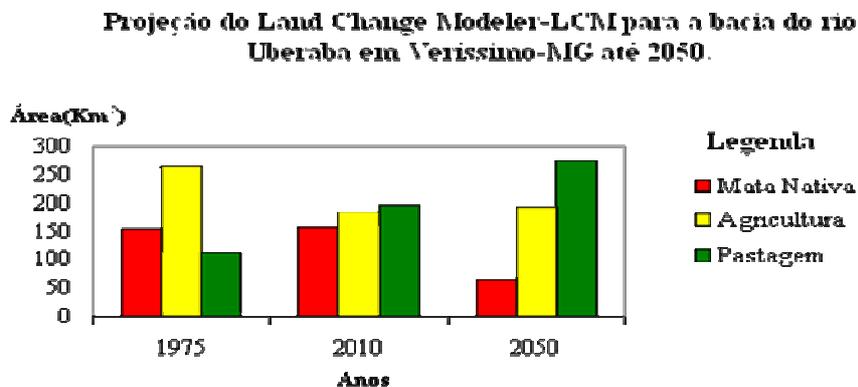
comprovaram ser a atividade pecuária de menor risco comparada à agricultura, e lógico, por demandar menor contingente de mão-de-obra (SANTOS; FARIA; TEIXEIRA, 2011).

No entanto, as áreas denominadas popularmente como terra de segunda sofreram migração da agricultura para a pecuária. Isto porque, o termo terra de segunda categoria, se refere às glebas ou talhões onde a mecanização agrícola se torna inviável ou prejudicada no seu rendimento produtivo. Tecnicamente são áreas onde predomina declividades acima de 8% e apresentam relevo ondulado.

O Gráfico 1 é o resultado do Land Change Modeler – LCM. Por meio do LCM processou-se a estimativa de futuras mudanças no uso e ocupação do solo da bacia do rio Uberaba em Veríssimo, a qual foi pré-definida para o ano de 2050.

Também o Gráfico 1 revela as probabilidades de mudança entre as atividades agropecuárias. Observa-se na previsão do Land Change Modeler para a mata nativa até 2050, a ocorrência de desmatamento drástico em áreas permanentes-APP's e nas áreas intactas ainda de cerrado. É obvio que as baixas nas áreas de mata nativa se devem ao avanço das áreas de pastagem e de agricultura.

Gráfico 1: Estimativa de mudanças nas classes temáticas segundo modelo de Markov Chain para Veríssimo-MG no ano de 2050.



Ainda pelo gráfico 1, nota-se o crescimento da pastagem (pecuária). Isto reflete que a pecuária migrou para as áreas de agricultura e mantém a tendência de englobar uma parcela dos solos da agricultura com baixa produtividade, os quais são inapropriados a mecanização. Além disso, certamente haverá o desmatamento e diminuição das áreas de preservação e de reserva legal, para então serem destinadas ao aumento das áreas de pastagem.

Por outro lado, há tendência no aumento das áreas de agricultura entre 2010 a 2050, mesmo que insignificante, já que os fatores técnico-econômicos em áreas de agricultura como: lavouras de grãos, pomares de frutas e os canaviais tem alto custo de produção e são mais exigentes em mão-de-obra especializada e no número de trabalhadores. É claro que, a agricultura poderá implantar-se em algumas áreas de pastagem com solos de baixa declividade e de boa fertilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta LCM é eficiente no auxílio do diagnóstico das alterações quanto ao uso e ocupação dos solos. Apesar de que ela trabalha com as imagens de satélite fornecidas ate certa data e como se vê as mudanças no uso e ocupação do solo são alteradas num curto espaço de tempo, principalmente nas áreas de pastagens degradadas já que outras culturas agrícolas tem-se mostrado maior ganho rentável ao produtor como a exploração silvícola.

Na bacia do rio Uberaba, no município de Veríssimo, nos últimos 35 anos houve aumento da mata nativa em 3,24 km². Justamente este dado é um reflexo das glebas onde são áreas de preservação permanente como topos de morros, onde fica inviável a abertura de novas áreas agrícolas com o uso de maquinas agrícolas.

A área de pastagem nos últimos 35 anos na bacia do rio Uberaba, Veríssimo-MG, houve aumento de 81,44 km². Isto é reflexo da proximidade que Veríssimo-MG tem com sua cidade vizinha Uberaba-MG, onde se localiza centrais de inseminação que comercializam sêmens viabilizando o mercado da pecuária tanto de corte como o de leite. Pois a inseminação proporcionou as pecuaristas retorno financeiro e diminuição dos custos de produção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, V. L. **Zoneamento Ambiental da Bacia do alto curso do rio Uberaba-MG como subsídio para gestão do recurso hídrico superficial**. 2005. 73f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, 2005.

ARAUJO, G. H. de. S.; ALMEIDA, J. R. de.; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 320p.

BARCELOS. A. **Vista área da cidade de Veríssimo-MG**. [2010.]. Fotografia colorida online. Disponível em: <http://www.geocities.ws/ailton_barcelos/fotos.html>. Acesso em: 22 out. 2011.

CAMARGOS, L.de. M.; CARDOSO, M. L.de. O papel do Estado e da sociedade civil no processo de criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas em Minas Gerais. In: MACHADO, C. J. S. **Gestão de Águas Doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 291.

CANDIDO, H. G. **Degradação Ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Uberaba-MG**. 2008. 96f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdades de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Jaboticabal, 2008.

CANDIDO, H. G. et al. Degradação ambiental da bacia hidrográfica do rio Uberaba: uma abordagem metodológica. **Revista Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, SP. v. 30. Jan./Feb. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162010000100019>. Acesso em: 10 out.2011.

CANDIDO, M. Z.; CALIJURI, M. L.; MOREIRA NETO, R. F. Modelagem do Uso Ocupação e Desenvolvimento de uma região com a ferramenta Land Change Modeler (LCM). In: XXIV Congresso Brasileiro de Cartografia, 24., 2010, **Anais eletrônicos**. Aracaju: SBC, 2010. v. 1. p. 663-668. 16 a 20 maio de 2010. Disponível em: <<http://www.npa.net.br/useruploads/files/15-ct05-1-vf.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2011.

CLARKLABS. Meeting the Challenges of Environmental Decision Making with GIS,

IDRISI Focus Paper: The Land Change Modeler for Ecological Sustainability. Copyright 2007. Disponível em: <http://www.clarklabs.org/products/upload/LCM_Feature_Overview.pdf>. Acesso em: 29 set. 2011.

CRUZ, L.B.S. **Diagnóstico Ambiental da Bacia do rio Uberaba-MG**. 2003. 180f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, 2003. Disponível em: <cutter.unicamp.br/document/?down=vtls000290553>. Acesso em: 10 out. 2011.

DATA CODE. Global Solutions for Local Needs. **IDRISI Andes**. 2010. Designed by MAXIMESS. Disponível em: <<http://www.datacodeintl.com/idrisiandes.php>>. Acesso em: 29 set.2011.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160p.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97p.

HISSA, H.R.; MACHADO, C. J. S. Gestão participativa de recursos hídricos em microbacias hidrográficas. In: MACHADO, C. J. S. **Gestão de Águas Doces**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 356.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Veríssimo - MG. **Lavoura Permanente 2009**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 18 jan. 2011.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@. Minas Gerais: Veríssimo - MG.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 4 out. 2011.
- INSTITUTO CEPA. Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola. **Dados do Lac: Conceitos Básicos.** Florianópolis - SC. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Dados_do_LAC/lac_conceitos.htm>. Acesso em: 10 out. 2011.
- MOTA, S. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos.** 2 ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.
- PHILIPPI JUNIOR, A.; MAGLIO, I. C. Avaliação de Impacto Ambiental. In: PHILIPPI JUNIOR, A. ALVES, A. C. **Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental.** Barueri, SP.: Manole, 2005. p. 242.
- QUEIROZ, S. M. P.de. Avaliação de Impactos Ambientais: Conceitos, Definições e Objetivos. **MAIA-Manual de Avaliação de Impactos Ambientais,** Curitiba, v.1, 3 ed, p. 3-4, set. 1999.
- SANTOS, F.A. A; FARIA, R.A. de.; TEIXEIRA, E.C. Fatores associados à mudança da composição agrícola em duas regiões de Minas Gerais. **Revista Eletrônica de Economia.** Juiz de Fora-MG, n. 1, p. 1-17, s.d. Disponível em: <http://www.viannajr.edu.br/revista/eco/doc/artigo_00006.pdf>. Acesso em: 16 out. 2011.
- SEARA. **Seara Alimentos.** 2011. Disponível em: <<http://www.seara.com.br/nhobento/conheca-a-nho-bento/>>. Acesso em: 156 out.2011.
- SILVA, A. M. da.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. de. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas.** 2ed. rev. ampl. São Carlos, SP: RiMa, 2007. 158p.
- TUNDISI, et al. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. **Revista Estudos Avançados.** v. 22 n. 63. p.159-172 , maio/ago. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/img/revistas/ea/v22n63/a10fig01.gif>>. Acesso em: 28 out.2011.
- VALLE JUNIOR, R. F. do. **Diagnostico de Áreas de Risco de Erosão e Conflito de Uso dos Solos na Bacia do rio Uberaba.** 2008 222f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdades de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Jaboticabal, 2008.
- VALLE JUNIOR, R. F. do. et al. Determinação das Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do rio Uberaba – MG, utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG. **Revista Global Science Technology** v. 03, n.01 p.19 – 29, jan/abr. 2010a. Disponível em: <<http://www.cefetrv.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/viewArticle/93>>. Acesso em 29 set. 2011.
- VALLE JUNIOR, R. F. do. et al. Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente na Microbacia Hidrográfica do Córrego Lanoso , Uberaba - MG, utilizando Sistema de Informação Geográfica - SIG. **Revista Global Science Technology** v. 03, n.03 p.40 – 49, set/dez. 2010b. Disponível em: <<http://www.cefetrv.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/viewArticle/150>>. Acesso em: 29 set. 2011.
- WIKIPEDIA. A Enciclopédia livre. Artigo: **Veríssimo (Minas Gerais).** Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Verissimo_\(Minas_Gerais\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Verissimo_(Minas_Gerais))>. Acesso em: 4 out. 2011.