

Análise da evolução temporal da degradação ambiental da Lagoa Dourada inserida no complexo lacustre do Rio Suaçuí Grande e Urupuca, afluentes do Rio Doce-MG

Jean Monteiro Lima¹
Clibson Alves dos Santos²

Centro Universitário do Leste de Minas Gerais^{1,2}
UNILESTE-MG

lima.j.m@oi.com.br¹
clibsonsantos@yahoo.com.br²

Abstract. This work presents the study of the environmental degradation provoked by the urban expansion and the rural activities on the Lagoa Dourada Lake region, in the basin Suaçuí Grande River, tributary Doce River, Minas Gerais, Brazil. In this analysis were used images of satellite Landsat-1, Landsat-2 (MSS, 80 meters resolution) and Landsat-5 (TM, 30 meters resolution), between the years 1973 and 2007. In May of 2007 tests were carried out on field to help interpret the images and record the current changes in the region of Lagoa Dourada. The results show that by 1992 the ecosystem appears to be little changed, but the expansion of rural activities have caused changes in the environment, which natural preventing the balance of this ecosystem.

Palavras chave: rural activities, Lagoa Dourada, environmental degradation.

1. Introdução

MOTA (1981) afirma que o uso inadequado do solo pelo homem é um fator agravante da degradação ambiental e desequilíbrio ecológico. Portanto, o acompanhamento e avaliação dos impactos do uso do solo sobre os ambientes naturais é de fundamental importância para que se dê o planejamento ideal das áreas afetadas.

Na área da bacia hidrográfica do Rio Doce (Figura 1) encontra-se vários ecossistemas lacustres dentre os quais podemos destacar, o complexo lacustre do Parque Estadual do Rio Doce, que é atualmente o mais preservado. No entanto, existem outras lagoas que se formaram as margens dos seus afluentes como o complexo lacustre do Rio Suaçuí Grande e Urupuca localizados na porção norte da referida bacia hidrográfica.

Este trabalho apresenta o estudo da degradação ambiental provocado pela ação antrópica na busca pela expansão das fronteiras agropecuárias no ecossistema da Lagoa Dourada que compõe o complexo lacustre do Rio Suaçuí Grande e Urupuca.

Segundo TUNDISI (1999), nas últimas décadas vários são os fatores que tem gerado distúrbios de origem antrópica, nos sistemas aquáticos continentais. Dentre eles, é relevante enfatizar o aumento da carga de concentração de fósforo e nitrogênio, que geram processos de

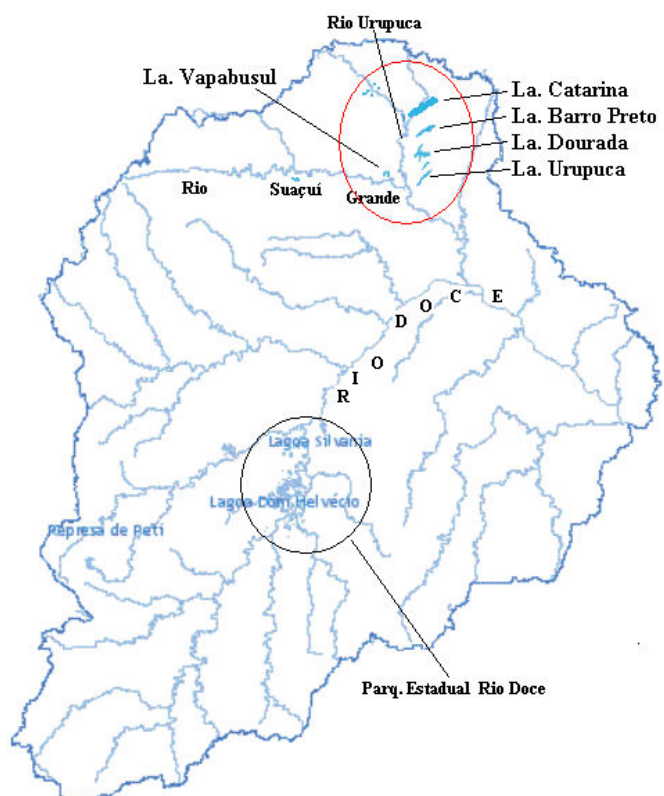


Figura 1. Bacia Hidrográfica Rio Doce
Fonte : Modificado do ICB/UFMG

eutrofização (fertilização excessiva dos corpos d'água, decorrente do recebimento de nutrientes), que traz como consequência a floração de vegetais aquáticos (algas e plantas superiores), explosivo crescimento de bactérias aeróbias, desequilíbrio no balanço de oxigênio e diminuição no volume do ambiente lacustre.

Em decorrência da eutrofização a lagoa a longo prazo vai armazenando cada vez menos água, seguindo este caminho até o seu desaparecimento. Para que problemas desta natureza possam ser minimizados, o sensoriamento remoto surge como uma ferramenta que vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento científico, e que tem trazido grandes contribuições para a detecção de alterações ocorridas em áreas naturais (MARTINS, 2004).

1.1. Fundamentação Teórica

Segundo TIMMS(1992), a maior parte dos lagos do mundo são jovens, com idade inferior a 20.000 anos. Já ESTEVES(1998), afirma que os lagos não são elementos permanentes das paisagens da Terra, mas fenômenos de curta durabilidade na escala geológica. Portanto, os lagos surgem e desaparecem no decorrer do tempo devido a vários fenômenos.

Estes são geralmente ecossistemas pequenos e com pouca profundidade. Muito raramente são encontrados lagos naturais com profundidades superiores a 20 metros (Esteves 1998).

MARGALEF(1983), afirma que regiões de baixa altitude, mas com relevo montanhoso, favorece o surgimento de lagos isolados ou independentes, pelo processo de ação das águas fluviais. No Brasil, um dos exemplos mais conhecidos de formação destes lagos naturais é encontrado no Parque Florestal do Rio Doce.

Segundo PFLUG (1969), durante o período Pleistocênio – Holoceno, levantamentos orogênicos na área da bacia hidrográfica do Rio Doce e depósitos de materiais carreados pelos afluentes formaram barragens naturais ao longo do seu curso, possibilitando o acúmulo da água de seus afluentes, principalmente nos vales com relevo tipo mar de morros, que é a formação geológica predominante na região.

Em estudos feitos por de MEIS & TUNDISI(1997), confirmam a existência de dois leitos antigos no Rio Doce com várias lagoas associadas.

1.2. Caracterização da Área de Estudo

O complexo lacustre da bacia hidrográfica do Rio Suaçuí Grande e Urupuca localiza-se entre as Latitudes 17° 51' e 18° 11' e entre as Longitudes 41° 58' e 42° 44', dentro das depressões interplanálticas do médio rio Doce, numa altitude que varia de 200 á 285 metros aproximadamente em relação ao nível do mar, com formações geológicas de idade quartenária, terciária e do pré-cambriano, de embasamento cristalino e pequenas bacias sedimentares fanerozóicas, situando numa área de contato entre o Cráton São Francisco Complexo Guanhões e Grupo Rio Doce Faixa Araçuai (SOARES,A.C. P.NOCE,C.M. MACAMBIRA,M.J.B. ,2000).

Segundo KIRA & SAZANAMI (1995), um dos principais fatores que garante a estabilidade dos ecossistemas de lagoas são as condições ecológicas da bacia de drenagem, que envolvem aspectos físicos, químicos e biológicos. A partir desta análise, verifica-se que a Lagoa Dourada, objeto de estudo, encontra-se inserida dentro de uma matriz de fazenda de criação de gado de leite e corte, e suas margens estão bem descaracterizadas, pois a vegetação original de Mata Atlântica Floresta Estacional semi-decidual foi praticamente toda removida e substituída por capim Colônã e Braquiária.

2 . Metodologia de Trabalho

O conhecimento a respeito da dinâmica de uma paisagem numa determinada região é um fator importante no planejamento racional e sustentabilidade do meio ambiente. A partir dessa inferência o sensoriamento remoto orbital torna-se uma ferramenta poderosa na aquisição primária de informações para o mapeamento.

Atualmente existem diferenciados sistemas de satélites, sendo necessário uma avaliação criteriosa na busca de qual imagem deve se utilizar. Dentre eles destacam-se os da série LANDSAT cujas imagens são obtidas gratuitamente no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e para processar essas imagens foi utilizado como *software* de geoprocessamento o SPRING 4.3 obtido também gratuitamente pelo INPE.

Foram utilizadas imagens dos satélites Landsat-1 ano 1973, Landsat-2 anos 1979 e 1981, bandas 4, 5 e 6 equipados com sistema de sensor MSS de resolução espacial 80 metros. Também imagens do satélite Landsat-5 anos 1986, 1989, 1991, 1992, 1993, 1996, 1998, 2000, 2001, 2003 e 2007 bandas 2, 4 e 7 equipado com sistema de sensor TM de resolução espacial de 30 metros.

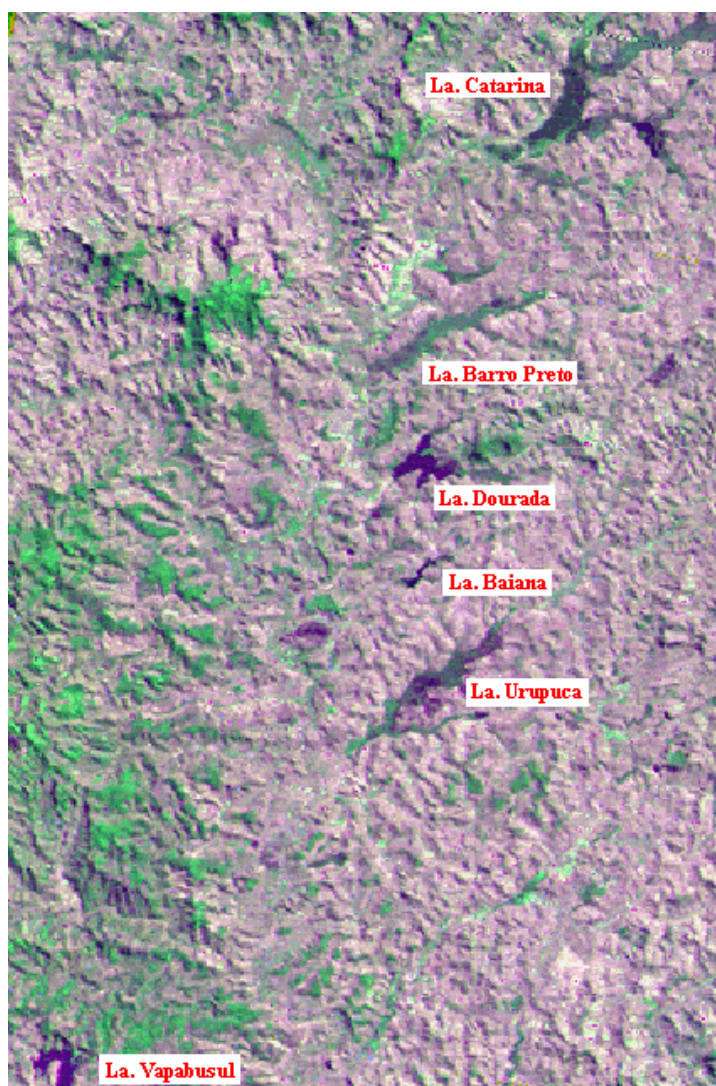
Em seguida, para a interpretação visual das imagens, fez-se o contraste através da manipulação do histograma da imagem, onde optou-se pela composição azul, vermelho e verde (BRG) das bandas 4, 5 e 6 nos satélites Landsat 1 e 2 e no Landsat 5 optou-se pela composição azul, verde e vermelho (BGR) das bandas 2, 4 e 7, por apresentarem melhor qualidade visual das diferentes feições representadas na região imageada.

Também foi realizado um levantamento de campo na área da Lagoa Dourada no final do mês de maio de 2007 com objetivo de coletar informações (fotografias) que auxiliaram na interpretação das imagens de satélite e na identificação dos impactos provocados pela ação antrópica com o uso da pecuária extensiva.

3. Resultados e Discussão

Através de observações em imagens de satélite de 1973 até 2007 e visita área da Lagoa Dourada foram analisados, identificados e avaliados os principais impactos ambientais provocados pela ação antrópica com o uso da pecuária extensiva na região.

A imagem de satélite (Figura 2) apresenta algumas das principais lagoas que compõem o complexo lacustre da bacia hidrográfica do Rio Suaçuí Grande e Urupuca. Percebe-se que na região, em 1973 já havia ocorrido alterações ambientais significativas como grandes áreas com pastagens bastante degradadas em tons de rosa e a existência de poucas



**Figura 2. Complexo Lacustre Rio Suaçuí e Urupuca
Satélite Landsat 1 - Sensor MSS - 14-08-1973**

áreas com vegetação nativa em tons de verde.

O fato da pastagem apresentar degradada na imagem, pode estar relacionado ao déficit hídrico provocado pela seca do inverno na região no mês de agosto.

Observa-se na imagem o equilíbrio ecológico demonstrado pelo espelho d'água do ecossistema da Lagoa Dourada localizada às margens do rio Urupuca, nosso objeto de estudo.

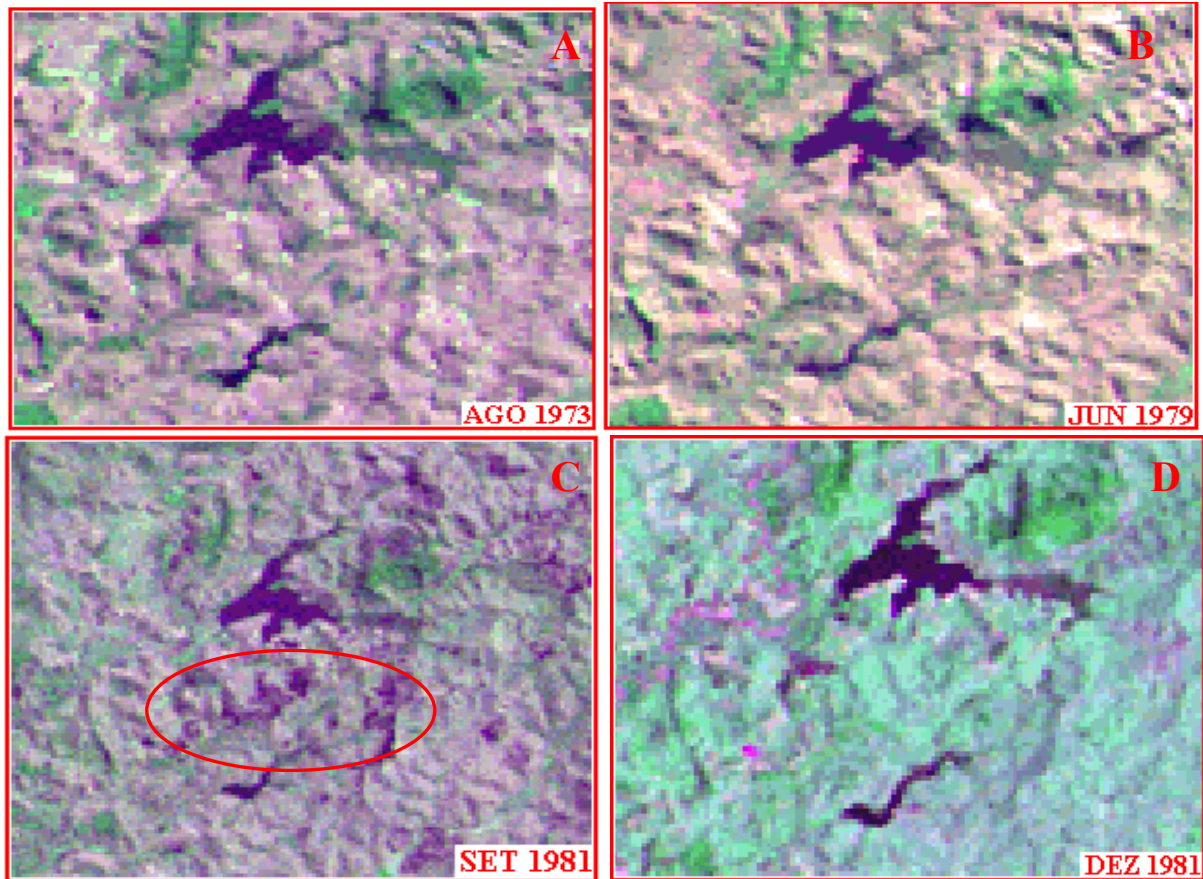


Figura 3. Imagem A-Landsat 1 agosto 1973, Imagem B-Landsat 2 junho 1979, Imagem C-Landsat 2 setembro 1981 e Imagem D-Landsat 2 agosto de 1981 todas sensores MSS

Através da análise das imagens (Figura 3), nota-se que não ocorreram alterações significativas no espelho d'água da Lagoa Dourada. As imagens (A, B e C) de agosto de 1973, junho de 1979 e setembro de 1981 são do período de seca na região. Já a imagem (D) do mês de dezembro de 1981 é do período de verão chuvoso na região onde pode verificar nitidamente o aumento do volume de água na lagoa. Na imagem (C) de setembro de 1981 pode se perceber alguns focos de áreas que foram queimadas conforme a área demarcada.

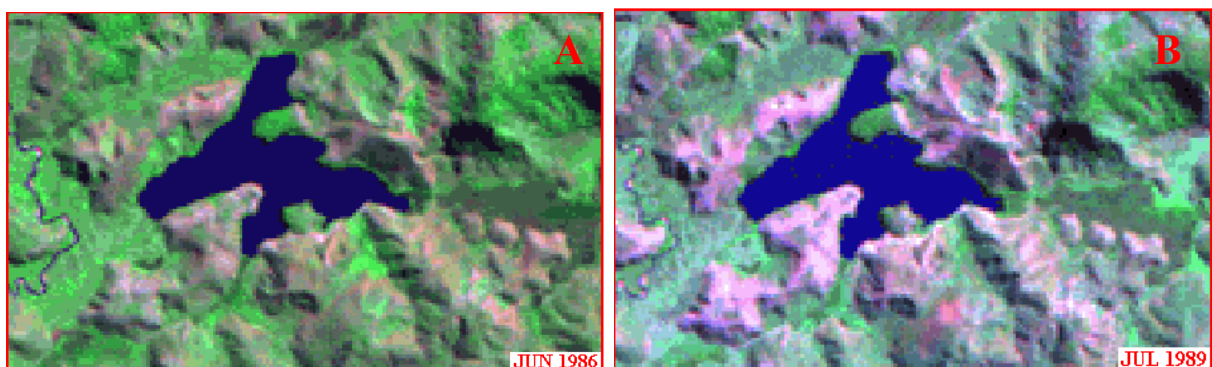


Figura 4. Imagem A-junho 1986 e Imagem B-julho 1989 do satélite Landsat 5 sensor TM

Comparando as imagens A e B (Figura 4), percebe-se que não houve alteração no espelho d'água mas porém, o solo apresenta mais degradado na imagem B em julho de 1989.

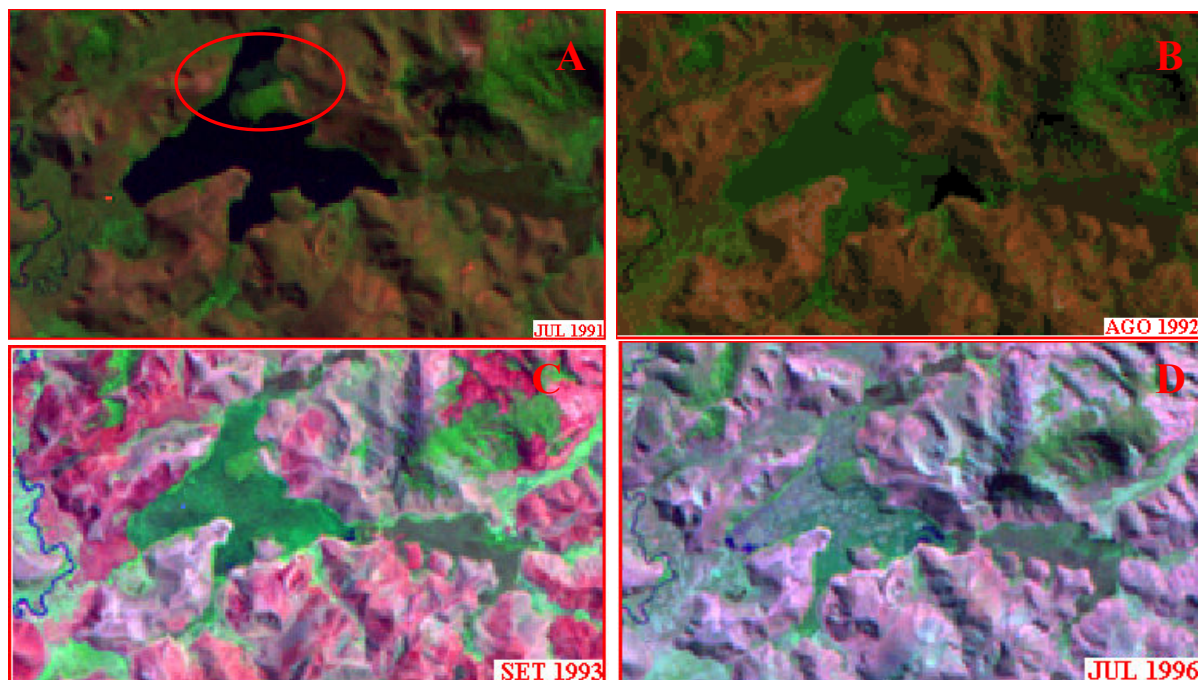


Figura 5. Imagem A-junho 1991, Imagem B-agosto 1992, Imagem C-setembro 1993 e Imagem D-julho 1996 do satélite Landsat 5 sensor TM

Analisando as imagens (Figura 5), nos deparamos com alterações ambientais no ecossistema da Lagoa Dourada bastante significativas. Estas alterações iniciaram em 1991 (Imagem A) na porção norte da lagoa e rapidamente, em agosto de 1992 (Imagem B) quase todo espelho d'água estava coberto pelo florescimento de vegetais aquáticos (algas e plantas superiores).

No ano de 1993 todo o espelho d'água estava coberto pelas plantas aquáticas e percebe-se na imagem C que na área em volta da lagoa o solo está bastante exposto e apresenta vestígios de áreas que haviam sido queimadas anteriormente. Este fato demonstra que ocorre um grande carreamento de sedimentos e matéria orgânica para dentro da lagoa, o que acelera o processo de eutrofização principalmente provocado pelo aumento da concentração de fósforo na água. Já em 1996 (Imagem D), começa a aparecer alguns pontos de vestígio do espelho d'água, porém a área no entorno da lagoa apresenta-se bastante degradada.

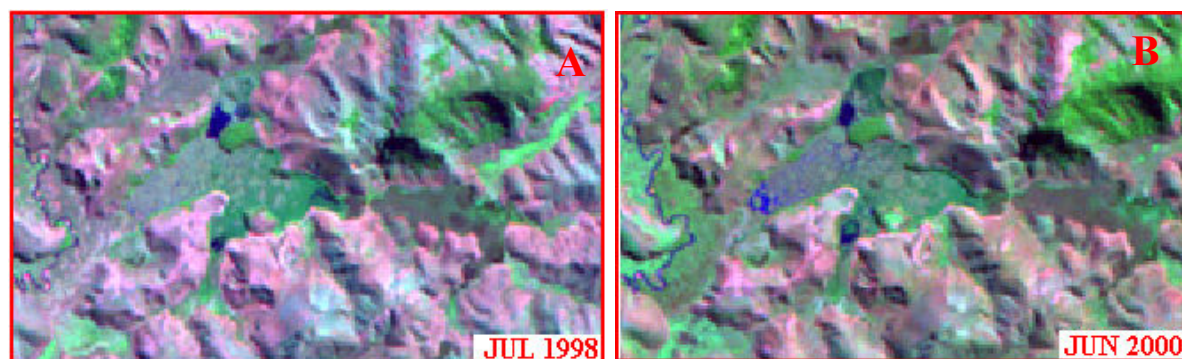


Figura 6. Imagem A-julho 1998 e Imagem B-junho 2000 do satélite Landsat 5 sensor TM

Comparando as imagens A e B (Figura 6) percebe-se que aparecerem alguns pontos pequenos do espelho d'água e devido ao tipo de uso e ocupação do solo este apresenta degradado.

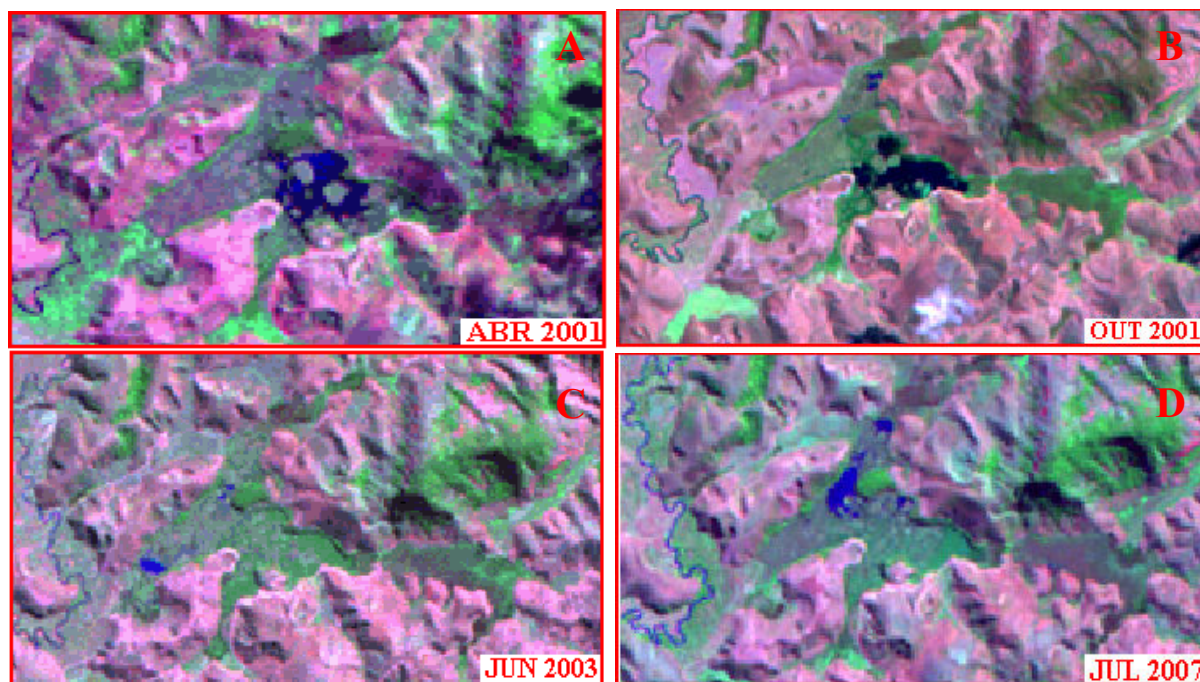


Figura 7. Imagem A-abril 2001, Imagem B-outubro 2001, Imagem C-junho 2003 e Imagem D-julho 2007 do satélite Landsat 5 sensor TM

Através da análise das imagens (Figura 7), percebe-se que no mês de abril de 2001 (Imagem A) houve o surgimento de uma área significativa do espelho d'água no meio da lagoa. De acordo com a imagem B de outubro de 2001 esta área se moveu para um dos lados da lagoa, sendo que a ação do vento sobre a região pode ter provocado tal alteração. Já em 2003 (Imagem C) aparecem novamente pontos isolados do espelho d'água. E em julho de 2007 (Imagem D) aparece uma área maior do espelho d'água. Uma hipótese do espelho d'água não estar encoberto pela vegetação em épocas diferentes pode estar relacionado a busca do equilíbrio ecológico do ecossistema, pois períodos de chuva com maior quantidade de água na lagoa faz diminuir a concentração de fósforo e conseqüentemente diminui a floração dos vegetais e vice-versa.

Após a análise das imagens de satélites da região da Lagoa Dourada observou-se que algo de incomum aconteceu na lagoa que provocou o desequilíbrio ecológico que proporcionou no intervalo de menos de um ano o grande florescimento de vegetais aquáticos como presenciamos nas imagens. A partir desta premissa foi realizado o levantamento de campo na busca de respostas.

Conforme levantamento de campo (Figura 8), verificou-se que no entorno das margens da lagoa existem grandes áreas sem a mata ciliar (Foto A) e várias voçorocas e paleovoçorocas (Foto B) onde os sedimentos são depositados no leito da lagoa. Também foi identificado várias áreas de pastagens de capim Colonial e Braquiária bastante degradadas. O mais marcante no levantamento de campo foi a descoberta da existência de um canal de drenagem de mais de um quilômetro de comprimento e dois metros de profundidade ligando a Lagoa Dourada ao rio Urupuca.

Este canal tinha como objetivo a diminuição do volume de água da lagoa, sendo que a área da mesma seria ou será utilizada como pastagens para o gado no período da seca na região e para o plantio de alguma cultura que se adapta a ambientes alagados. Portanto, o canal provocou o desequilíbrio ecológico com a diminuição do volume d'água e favoreceu o florescimento dos vegetais aquáticos na lagoa além do normal. Porém, por não levarem em consideração a profundidade da Lagoa Dourada e o nível de base do leito do rio Urupuca, a mesma se mantém existente até os dias atuais.

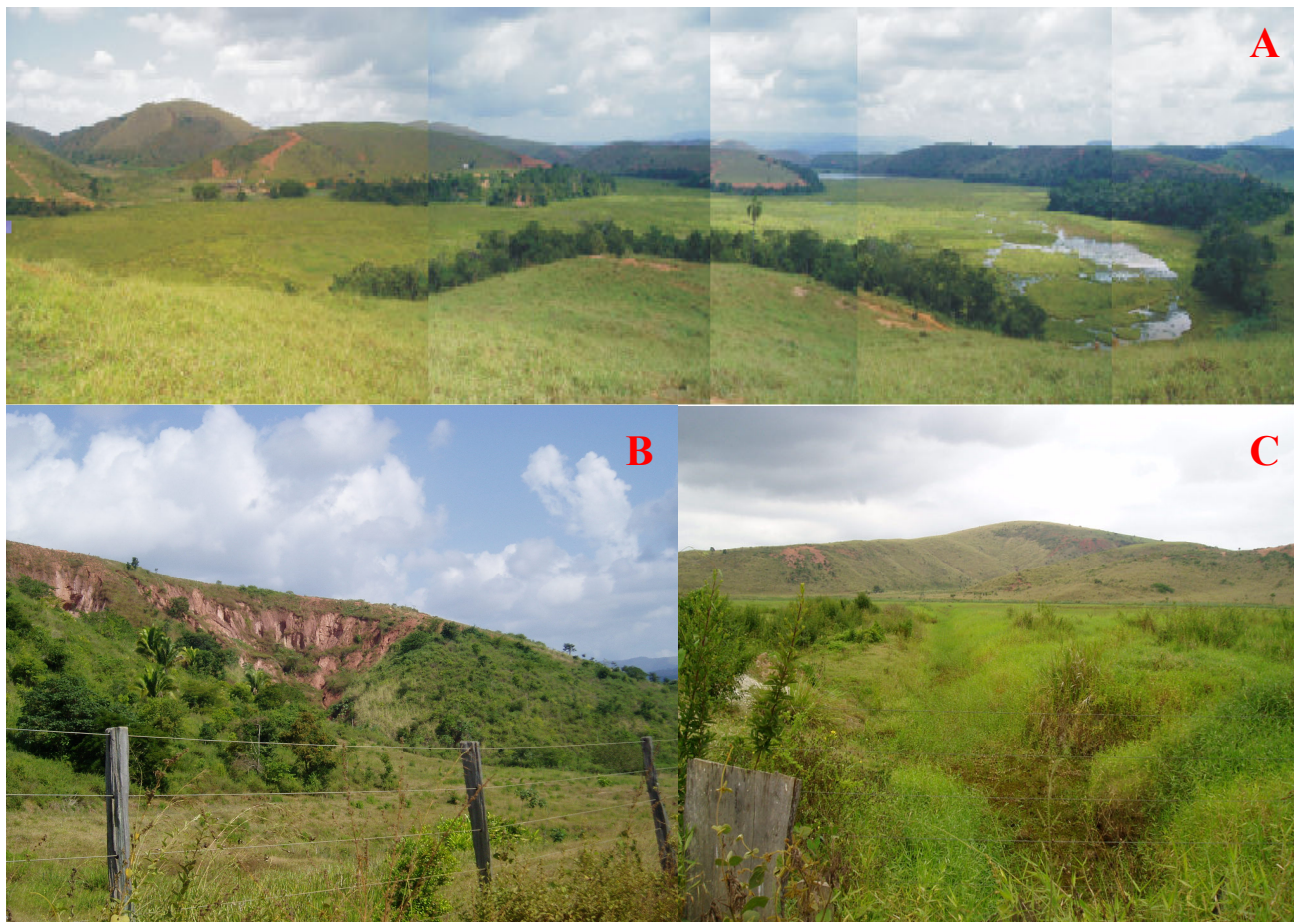


Figura 8. Fotos do levantamento de campo na região da Lagoa Dourada realizado em maio de 2007 – Foto A- vista panorâmica da Lagoa Dourada – Foto B- Voçorocas próximo a margem da Lagoa Dourada – Foto C- canal de drenagem ligando a Lagoa Doura da ao rio Urupuca

4. Conclusões

Com base no trabalho realizado referente à análise da evolução temporal da degradação ambiental da Lagoa Dourada inserida no complexo lacustre do Rio Suaçuí Grande e Urupuca, afluentes do Rio Doce-MG, concluiu-se que:

- No período de 1973 até 1991 o espelho d'água e as condições ambientais da lagoa permaneceram quase que estáveis, mesmo estando inserida em uma matriz de fazenda de criação de gado;

- No período de julho de 1991 a agosto de 1992 ocorreu um desequilíbrio ecológico na lagoa provocado em tese pela construção de um canal de drenagem, que proporcionou a diminuição do volume de água e conseqüentemente o florescimento de vegetais aquáticos que encobriram o espelho d'água.

- Desde 1992 o ecossistema da Lagoa Dourada busca o equilíbrio naturalmente, porém como não se mudou a forma de uso e ocupação do solo no entorno da lagoa, dificilmente ocorrerá o equilíbrio ambiental para que o ecossistema continue existindo.

- A atividade da pecuária extensiva na área da Lagoa Dourado tem proporcionado grande degradação ambiental no ecossistema lacustre.

5. Referências Bibliográficas

ESTEVES, F.A. (1998). Fundamentos de limnologia .2 ed. – Rio de Janeiro: Interciência

KIRA, T.; SAZANAMI, H.(1995) Utilização de recursos hídricos e problemas de gerenciamento de lagos.In. HASHIMOTO, M.;BARRETT,B.F.D. Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos. ILEC – UNEP, vol. 2, p.1-5.

MARGALEF, R.(1983). Limnologia . Barcelona , Ediciones Omega.

MARTINS, A. K. E. **Ipucas da Planície do Araguaia, estado do Tocantins: ambiente físico de ocorrência, solos e uso da terra.** 2004. 168p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MEIS, M.R.M.; TUNDISI, J.G.(1997). Geomorphological and Limnological processes as a Basis for Lake Typology. The Middle Rio Doce Lake System. In: TUNDISI, J. G.; SAIJO, Y., eds. **Limnological Studies on the Rio Doce Valley Lakes, Brazil.** Brazilian Academy of Sciences. University of São Paulo. School of Engineering at São Carlos. Center for Water Resources and Applied Ecology, p. 25-48.

MOTA, S. Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza, Edições UFC, 1981.

PFLUG, R.(1969). Das Übershuttungsrelier des rio Doce, Brazilien. Zeit. Geomorph. 13:141-162.

SOARES, A.C. P. NOCE, C.M. MACAMBIRA, M.J.B. (2000), CHRONOLOGY OF NEOPROTEROZOIC-CAMBRIAN GRANITIC MAGMATISM IN THE ARAÇUAÍ BELT, EASTERN BRAZIL, BASED ON SINGLE ZIRCON EVAPORATION DATING. *Revista Brasileira de Geociências*, Volume 30, p. 25-29

TIMMS, B.V. (1992). Lake geomorphology. Gleneagles Publishing, Adelaide, 180 p.

TUNDISI, J.G.(1999). Limnologia no século XXI: perspectivas e desafios. São Carlos, SP. IIE.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS disponível em : www.inpe.br