

Avaliação da vegetação ciliar no município de Barreiras/BA no ano de 2008 utilizando Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica

Jéssica Guadagnin¹
Jorge da Silva Jr.²
Pablo Santana Santos³

¹ Caixa Postal 297 - 47805-972 - Barreiras - BA, Brasil
jessica.guadagnin@yahoo.com

² Faculdade São Francisco de Barreiras - FASB
Caixa Postal 235 - 47805-270 - Barreiras - BA, Brasil
jorge@fasb.edu.br

³ Universidade Federal da Bahia – ICADS/UFBA
Rua Professor José Seabra, s/n – 47805-100 - Barreiras - BA, Brasil
pablosantos@ufba.br

Abstract. The permanent preservation areas, specifically the riparian vegetations are of fundamental importance and they work as a filter and have the goal of keeping the water quality as well as regulate some processes in nutrients cycling. The use of information from remote sensing associated with the Geographic Information System techniques have contributed to the monitoring of these areas in a fast and efficient way. The municipal district of Barreiras, located in the western region of Bahia, is known for its fast commercial agriculture development, where the increase of production is associated, most of the time, with the initiation of new cultivating areas, in some places, even removing the riparian vegetation, an important ecosystem that regulates the water resources. This work proved that approximately 16% of all the riparian vegetation of the municipal district was already suppressed by the fast agricultural expansion, chiefly, by the occupation of new areas for grain production. It is hoped that the information here presented will be useful in demonstrating the pressure these areas undergo, and besides that, it is mainly hoped that there is an agreement about the importance of keeping and recuperating these sensible and important ecosystems. In future work, we intend to continue to monitor these areas in the municipality.

Palavras-chave: environmental monitoring, permanent preservation area, geoprocessing, monitoramento ambiental, área de preservação permanente, geoprocessamento.

1. Introdução

O município de Barreiras - BA está localizado em uma das regiões mais ricas em recursos hídricos do Nordeste Brasileiro, nele está inserida a maior bacia da margem esquerda do Rio São Francisco, a Bacia do Rio Grande, além de outras microbacias (IBGE, 2008).

Presente dentro do Bioma Cerrado, esta região faz parte de um bioma que ocupa aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, ou seja, aproximadamente 24% do território brasileiro, e apresenta grande diversidade de espécies de plantas e animais devidos principalmente a este grande espaço que abrange.

Denominado como o “Berço das Águas”, o Cerrado é um ponto de estudo muito importante, não só pelas características de diversidade de fauna e flora, mas também pelo seu alto potencial hídrico. Este bioma possui grandes quantidades de nascentes e córregos que dão origem ou contribuem para existência das três maiores bacias hidrográficas do Brasil (ISPN, 2008; WWF, 2008). Por conta disto, possui diversas formações vegetais entre elas a vegetação ciliar.

Apresentando tal importância, e com a ocupação desordenada e a utilização dos seus recursos sem consciência ambiental, cresce a preocupação com a degradação deste Bioma. Um dos grandes pontos de debate é a preservação da vegetação ciliar que já existe há certo

tempo, o que pode ser percebido através do Código Florestal, Lei n.º 4.771 de 1965, existente a mais de quarenta anos, mas que infelizmente não é respeitado como deveria.

A vegetação ciliar é um agente condicionante para a quantidade e a qualidade da água disponível nos corpos d'água, por isso é tão importante que receba atenção especial dos estudos e técnicas de monitoramento, manutenção, conservação e recuperação, já que é grande a preocupação com a água potável e suas fontes.

No entanto poucas medidas são tomadas para informar a população sobre a existência do Código Florestal, bem como a conscientização sobre a necessidade de aplicá-lo, gerando assim muitas irregularidades, que por sua vez, são difíceis de serem fiscalizadas "in loco", pois esta é uma atividade muito onerosa, frente a fragilidade dos órgãos responsáveis.

É neste contexto de preocupações com a sustentabilidade ambiental que Alvarenga et al. (2003) relatam que as geotecnologias vêm demonstrando serem meios imprescindíveis na gestão ambiental. Pois um dos principais produtos gerados pelo sensoriamento remoto são imagens, que fornecem informações sobre a apropriação dos territórios, onde demonstram o uso e ocupação das terras, podendo indicar assim aos gestores ou pesquisadores quais são as regiões potenciais de equilíbrio ou desequilíbrio ambiental, para facilitar a tomada de decisões sobre as ações de controle, fiscalização, monitoramento e pesquisa, tornando este trabalho mais rápido e menos dispendioso.

Como em muitas cidades do Brasil, o município de Barreiras - BA também enfrenta graves problemas ambientais, devido à constante expansão agrícola e urbana sem correto planejamento, e por conseqüência, sem os devidos cuidados e atenção com a vegetação ciliar, que de acordo com a legislação deve ser conservada, pois se enquadra na categoria de Área de Preservação Permanente (APP).

Este estudo tem por objetivo disponibilizar informações para alcançar alternativas e soluções para este problema, identificando e mensurando através de informações advindas de imagens de satélite, as áreas de vegetação ciliar que foram suprimidas no município de Barreiras - BA no ano de 2008, utilizando técnicas Sensoriamento Remoto e SIG (Sistema de Informações Geográficas).

2. Metodologia de Trabalho

O estudo teve como foco o Município de Barreiras, localizado na Mesoregião Extremo Oeste Baiano (Figura 1), onde se avaliou a vegetação ciliar ao longo dos cursos d'água existentes dentro dos limites do município, permitindo assim identificar e quantificar as ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente (APP).

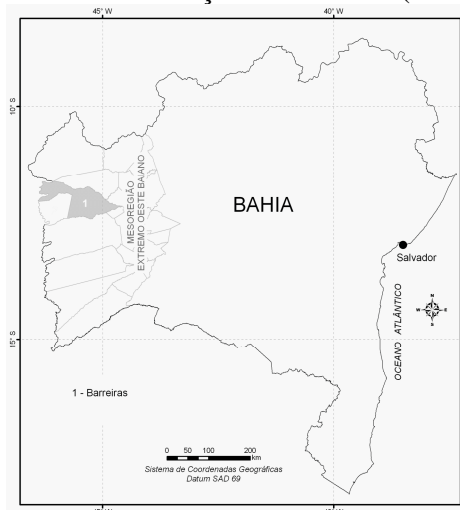


Figura 1. Localização do Município de Barreiras - BA.

Para realização de funções como edição, consulta e análise espacial de imagens foram utilizados os softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), ArcView 3.2 e ArcView 9 (desenvolvidos pelo ERSI).

2.1 Seleção das Cenas

Foram utilizadas imagens selecionadas do sensor Thematic Mapper (TM) / Landsat-5, com resolução espacial nominal de 30 m. Sendo necessária para completa observação do município de Barreiras a utilização de 05 cenas, identificadas a seguir por sua Órbita/Ponto e respectivas datas: 221/068 (16/08/2008), 220/068 (10/09/2008), 219/068 (18/08/2008), 220/069 (10/09/2008) e 219/069 (18/08/2008).

2.2 Correção Geométrica das Imagens

As imagens foram georreferenciadas e corrigidas baseadas no Geocover (mosaico ETM+/Landsat-7 ortoretificado na NASA), que tem uso global e é amplamente utilizado como informação-base para corrigir as distorções geométricas de imagens em escala de levantamento de recursos naturais (planejamento ambiental).

Os processos de correção e geocodificação ocorreram em duas etapas:

- Mapeamento direto: que foi realizado através da coleta de oito pontos de controle em cada imagem, com uma boa distribuição espacial ao longo de toda a imagem, utilizando uma equação de ajuste com base num polinomial de 1ª ordem, com erro médio (RMSE) variando de 0,4 a 0,7 pixels em todas as imagens.

- Mapeamento inverso: onde foram realizadas reamostragem das informações, realizada pelo método “vizinho mais próximo”, mantendo assim, as características radiométricas originais das imagens.

A projeção cilíndrica UTM, com Datum SAD69 (Fuso 23 Sul) foi utilizada como referência.

2.3 Elaboração do Mosaico de Imagens

O mosaico das cenas utilizadas para o trabalho foi obtido pela junção das cenas, e a equalização das cores através de um algoritmo de média ponderada, com bom ajuste de cores entre cenas, gerando uma superfície contínua e homogênea, o que facilitou a interpretação visual, e facilitaria também o uso de processos automáticos de extração de informações.

A partir deste mosaico foi extraída a imagem dentro dos limites do município de Barreiras, para servir como base para avaliação.

2.4 Dados Cartográficos

Para obtenção dos dados sobre a hidrografia do município foram utilizadas as cartas topográficas do Levantamento Sistemático na escala de 1:100.000 do IBGE, onde foi possível determinar quais as cartas topográficas seriam utilizadas para o município de Barreiras - BA, conforme a tabela a seguir (Tabela 1):

Tabela 1. Cartas Topográficas utilizadas para realização do estudo e sua respectiva nomenclatura.

Carta Topográfica	Nomenclatura
Rio Palmeiras	SC.23-Y-D-IV
Rio Limpo	SC.23-Y-D-V
Rio de Ondas	SD.23-V-B-II
Cariparé	SC.23-Y-D-VI
Riachão das Neves	SC.23-Z-C-IV
Angical	SD.23-X-A-I

Barreiras
TaguatingaSD.23-V-B-III
SD.23-V-B-I

Fonte:SEI (2000)

2.4 Análise de Distância (Buffer) e Articulação da Imagem

Das Cartas Topográficas utilizadas foram extraídas apenas as informações de hidrografia, que posteriormente foram submetidas a uma análise de distância (Figura 2), conforme demonstra a figura a seguir para identificar a vegetação ciliar que deve ser preservada conforme legislação.

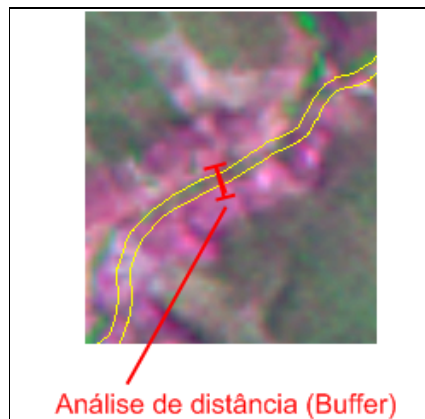


Figura 2. Exemplo de análise de distância, baseada na Lei n.º 4.771/65, onde a largura de vegetação varia de acordo com a largura do rio.

Os dados utilizados para realizar a análise de distancia estão descritos na Tabela 2, frente à luz da legislação vigente. E posteriormente a imagem foi dividida em quadriculas (grid) para facilitar a interpretação visual.

Tabela 2. Representação das larguras dos rios e respectivas vegetação ciliar a ser preservada de acordo com o Código Florestal (Lei n.º 4.771/65).

Largura do Rio	Largura da vegetação ciliar
Ao redor de nascentes	Raio de 50 m
< 10 m	30 m em cada margem
10 m a 50 m	50 m em cada margem
50 m a 200 m	100 m em cada margem
200 m a 600 m	200 m em cada margem
> 600 m	500 m em cada margem

Fonte: CNA (2008)

2.5 Interpretação Visual (Análise das Imagens)

Pela existência da grande variabilidade nas diferentes formações do Cerrado, bem como as diferentes fases inerentes aos processos agrícolas, se tornou inviável a aplicação de procedimentos automáticos para extrair as informações de ocupação em Área de Preservação Permanente, mais especificamente na vegetação ciliar. Portanto, o procedimento escolhido para utilização nesta avaliação foi a “interpretação visual”, apoiando-se em alguns elementos de interpretação fundamentais, tais como: cor, forma, localização e textura dos alvos.

Para a avaliação através de “interpretação visual” a imagem foi trabalhada na composição colorida falsa-cor 5R 4G 3B , conforme a Figura 3, utilizando-se a escala fixa de 1:60.000.

É necessário ressaltar que para realização da análise dos dados foram tratados como “Vegetação Ciliar” toda vegetação que acompanha os corpos d’agua.

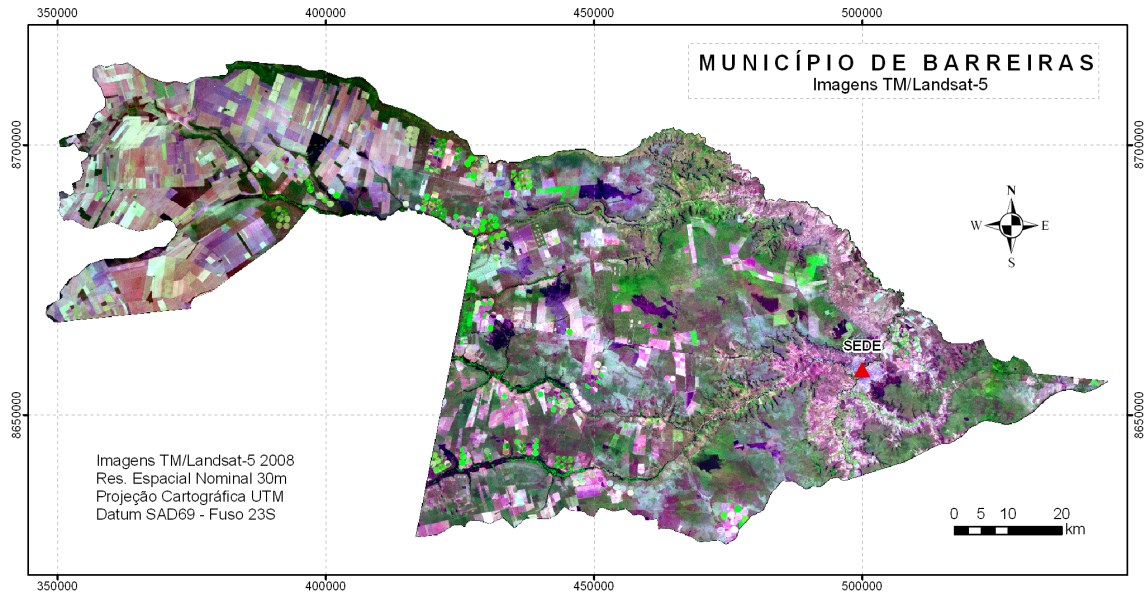


Figura 3. Mapa do Município de Barreiras-BA.

2.6 Classificação da Vegetação Ciliar

Para realização da interpretação foi pré-estabelecida a classificação da Vegetação em duas categorias, sendo :

- 1 – Vegetação Natural
- 2 – Área Antropizada

Com base na Composição Colorida utilizada 5R 4G 3B, as áreas classificadas como vegetação natural se apresentavam em tons verdes, enquanto as áreas antropizadas, tanto urbanas quanto agrícolas, se apresentavam em coloração magenta. Além disso, a forma foi um elemento facilitador para auxiliar na identificação das áreas antropizadas, pois estas, em sua maioria, apresentam-se em dimensões regulares.

Ao final da classificação de todos os polígonos da imagem, foram adicionados os atributos das classes, possibilitando o cálculo para obter a quantidade de área da vegetação ciliar degradada no município.

Posteriormente, foi possível identificar pontualmente as áreas com vegetação ciliar antropizadas, através da criação de centróides, que são pontos que representam o centro de massa dos polígonos.

3. Resultados e Discussão

No município de Barreiras-BA estão presentes muitos rios e córregos, onde existem locais que se encontram preservados, no entanto é crescente a quantidade de vegetação ciliar em estado de degradação bastante avançado, como pode ser observado. Este estudo pode comprovar esta situação quantificando o estado de supressão da vegetação ciliar presente no município.

A partir dos parâmetros que foram determinados para a avaliação realizada foi possível detectar que dos 48.860,65 hectares de vegetação ciliar que deveriam existir no município de

Barreiras - BA, existem 7.928,72 ha (16,23%) que estão antropizados, conforme representado no gráfico a seguir (Figura 4):

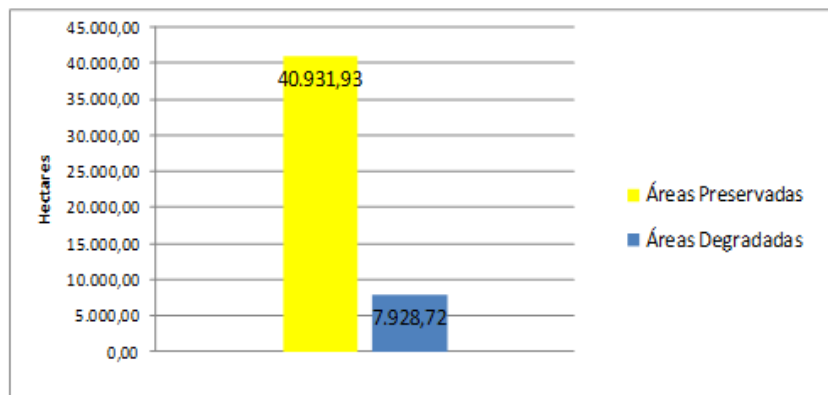


Figura 4. Área total (ha) da vegetação ciliar suprimida no município de Barreiras - BA.

Com base nos resultados encontrados, pode se considerar que a taxa de degradação da vegetação ciliar, verificada no município de Barreiras, em torno de 16% pode ser considerada uma taxa muito elevada, pois estas áreas são consideradas APP (Área de Preservação Permanente) e como definido pela Lei N.º 4.771 de 1965, do Código Florestal, deveriam estar completamente preservadas.

Esta situação é extremamente prejudicial para manutenção dos corpos d'água presentes neste município, pois favorece a erosão e assoreamento dos rios, e por consequência influencia negativamente todo um ecossistema.

Durante a avaliação foi possível observar diversas formas de ocupação irregular sobre a vegetação ciliar no município de Barreiras, algumas destas situações podem ser observadas através da Figura 5.

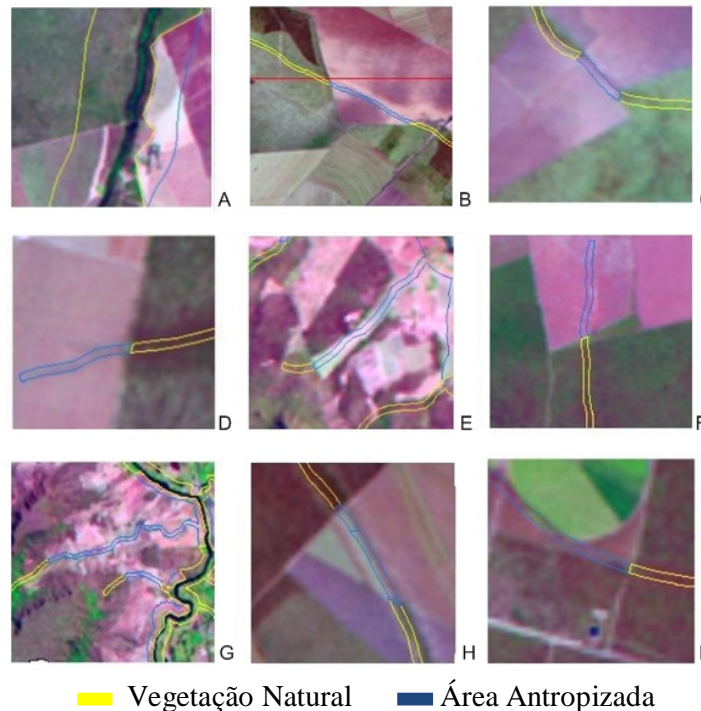


Figura 5. Representação de áreas antropizadas na vegetação ciliar do Município de Barreiras-BA, no ano de 2008.

Em alguns pontos da avaliação foi possível perceber até a extinção do próprio curso d'água através de aterros. Esta situação pode ser observada tanto em áreas urbanas, para expansão de loteamentos, quanto em áreas rurais, para expansão dos terrenos agricultáveis. Situação esta, que pode acabar comprometendo a dinâmica de toda a bacia de drenagem.

Durante a avaliação, também foi possível constatar alguns locais com agricultura irrigada, utilizando sistemas de pivô central, em que havia a supressão da vegetação, como demonstrado na Figura 5 - I, isso ocorre muitas vezes pela busca da redução de custos na implantação do sistema. Pois com a necessidade de um ponto de captação de água, e buscando reduzir a distância entre este e o sistema, podem ser instalados muito próximos dos corpos d'água, suprimindo assim, em alguns pontos a vegetação ciliar.

Na Figura 5 - G é possível observar uma situação freqüente durante a avaliação, onde ocorreram a supressão de partes ou de toda a vegetação ciliar de córregos e rios de pequeno porte, que podem, por conseqüência, afetar a quantidade e qualidade da água dos rios de maior porte.

Pode-se perceber ainda, a grande supressão da vegetação ciliar na sede do município e arredores, constatando o crescimento urbano desordenado, conseqüência da inexistência de planejamento ou fiscalização que revertesse esta situação.

No total as áreas degradadas encontradas em todo o Município de Barreiras-BA correspondem ao somatório de 393 pontos de transgressão ambiental, que estão distribuídos ao longo dos rios presentes no município, conforme representado na Figura 6.

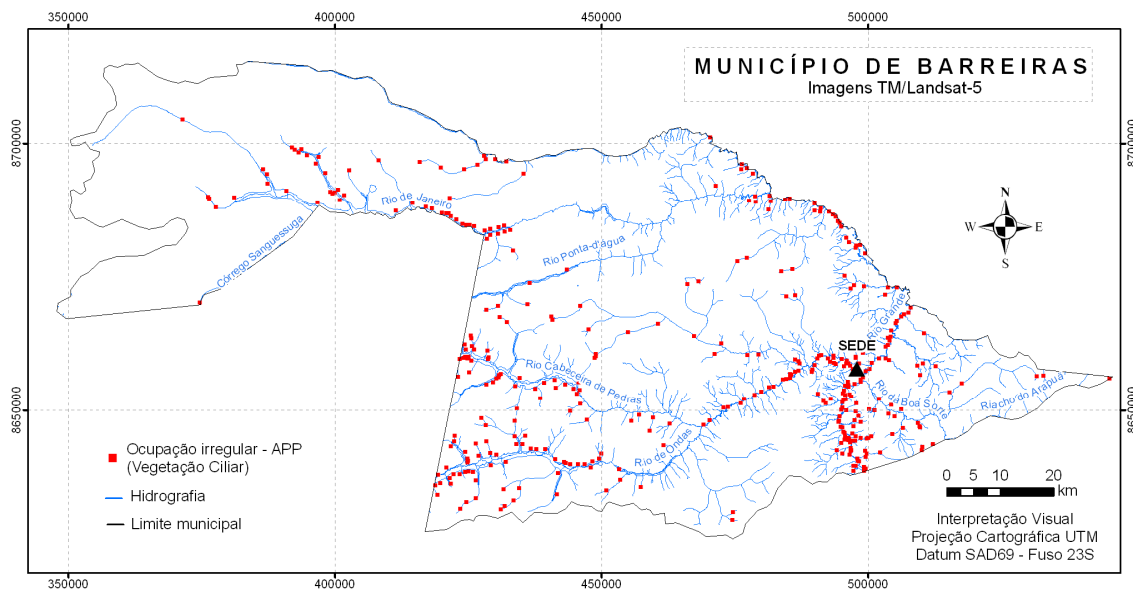


Figura 6. Distribuição espacial da vegetação ciliar suprimida no município de Barreiras-BA no ano de 2008.

4. Conclusões

O objetivo desta avaliação teve caráter relevante na tentativa de relatar a situação da vegetação ciliar no município de Barreiras, disponibilizando assim informações para que seja possível a conscientização e bem como servir de sustento a planos de recuperação.

Foi possível constatar que se faz necessário a realização de mais estudos nesta região para a continuidade das expansões agrícolas e urbanas, de forma consciente e sem causar danos ao meio ambiente.

Avaliando os resultados obtidos pôde-se perceber a elevada quantidade de vegetação ciliar suprimida dentro dos limites do município, tanto pela utilização agrícola quanto pela

supressão urbana, demonstrando a necessidade, por parte das entidades competentes, de buscar formas de conscientizar a população, além de recuperar e conservar a vegetação ciliar do município para que seja possível continuar usufruindo dos benefícios que ela dispõe.

Referências Bibliográficas

Alvarenga, B. S.; D`arco, E.; Adami, M.; Formaggio, A. R. **O ensino de conceitos e práticas de espectroradiometria laboratorial: estudo de caso com solos do estado de São Paulo.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11, 2003, Belo Horizonte. Anais... São José dos Campos: INPE, 2003. p.739-747. Disponível em: <http://mar.te.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2002/10.28.11.28/doc/07_024.pdf> Acesso em: 15 de Maio 2009

Ambiente Brasil. **Informações sobre meio ambiente.** 2000-2008. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./educacao/index.php3&conteudo=/glossario/b.html>> Acesso em: 22 de Novembro de 2008.

CNA. Confederação Nacional de Agricultura e Pecuária. 2008. **Apresenta a Legislação Ambiental.** Disponível em: <<http://www.cna.org.br/>> Acesso em: 14 de Novembro 2008

Embrapa/CNPTIA. Agência de Informação Embrapa. 2005-2007. **Disponibiliza informações sobre agricultura e meio ambiente.** Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>> Acesso em: 05 de Novembro de 2008

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **O Brasil por Municípios.** 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 08 de Maio de 2008

ISPAN. Instituto Sociedade, População e Pesquisa. **Visão do Cerrado.** 2008. Disponível em: <<http://www.ispan.org.br/o-cerrado/no-coracao-do-brasil-o-berco-das-aguas>> Acesso em: 20 de Novembro de 2008

Mapa Índice das Folhas Topográficas do Estado da Bahia. SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. 2000.

WWF. WWF-Brasil. 2008. **Caderno das Águas.** Disponível em: <<http://cadernoaguas.wwf.org.br>> Acesso em: 16 de Novembro 2008