

## USO DO SENSORIAMENTO REMOTO NA ANÁLISE DA DINÂMICA DA PAISAGEM EM UM PERÍODO DE 20 ANOS NA REGIÃO DO ANEL DA SOJA, OESTE DA BAHIA.

Ueliton Basílio de Souza<sup>1</sup>  
Samara ferreira de Souza<sup>1</sup>  
Crisliane Aparecida Pereira dos Santos<sup>1</sup>  
Aryanne Gonçalves Amaral<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável do Oeste da Bahia - BIOESTE  
Caixa Postal – 113 – 47.800-020, Barreiras-BA, Brasil  
Ueliton\_basilio@hotmail.com  
samara@bioeste.org.br  
cris@bioeste.org.br  
aryanne@bioeste.org.br

**Abstract:** The corridor it is an imaginary line joining natural fragments. These corridors permit species dispersal and gene flow. This study aims to quantify the removal of natural vegetation in the Cerrado in a period of twenty years (1989-2009), by analyzing spatial-temporal images of TM/Landsat-5. The study area is known as “Anel da Soja”. Satellite images were analyzed in three steps: pre-processing, processing and post-processing. In the year of 1989 the deforested area amounted to 113,778.31 ha, this equates to 31% of total area, while in the year of 2009 this same area presented 210,263.57 ha of deforested area, that equates to 57.3% of total area. There was a difference of 26.3% over the years, due to increasing deforestation and agriculture. It is also evident that only small portions of the area are allocated for ecological corridors. The deforestation has serious consequences, as the soil erosion and landscape fragmentation, leading to reduction of native vegetation and threats to local wildlife.

**Palavras-chaves:** Cerrado, ecological corridor, remote sensing, Cerrado, corredor ecológico, sensoriamento remoto.

### 1. Introdução

O bioma Cerrado possui rica biodiversidade, onde já foram registradas mais de 10 mil espécies de plantas, 159 espécies de mamíferos, 837 de aves, 180 de répteis, 150 de anfíbios, 1.200 de peixes e 67.000 espécies de invertebrados (AQUINO e OLIVEIRA, 2006). Muitas espécies são endêmicas, e algumas estão ameaçadas de extinção devido à diminuição das áreas nativas. A rápida destruição dos ambientes naturais justifica a urgência no planejamento do uso dos recursos naturais. Assim devem-se planejar áreas adequadas para o desenvolvimento econômico e outras para assegurar a proteção dos recursos naturais visando à manutenção do equilíbrio natural e a produtividade das terras (AQUINO e OLIVEIRA, 2006).

Desde a década de 1970, o Cerrado baiano vem passando por grandes transformações na sua paisagem como forma de atender a necessidade da expansão da agricultura mecanizada (Santos Filho, 1989). Grande parte desta alteração de paisagem foi estimulada pela presença marcante de programas federais de crédito destinados à ocupação e modernização dos Cerrados, propiciando na região a chegada e a instalação de migrantes sulistas. Esta situação caracterizou o modelo de desenvolvimento econômico da região Oeste, resultante da pressão crescente da terra e do capital sobre os agricultores do sul do Brasil e das inovações tecnológicas que adaptaram a soja às condições edafoclimáticas do Cerrados.

O crescente desmatamento por conta da agricultura promove a extinção das espécies endêmicas em sobreposição a um relativo aumento de espécies exóticas, devido,

especialmente, a mudanças na cadeia alimentar, sendo este o principal motivo da facilidade de invasão e dominância de habitats por parte destas espécies.

O Código Florestal (Lei no. 4.771/1965), estabelece um percentual da área da propriedade rural como Reserva Legal, essencial para a conservação dos recursos naturais. Para isso, a legislação ambiental brasileira determina um espaço físico no interior dos imóveis rurais, visando seu ordenamento, sendo 20% de área destinada a reserva legal quando esta for situada no Cerrado.

A área determinada como Reserva Legal não pode ser mexida, ou seja, sua vegetação tem que permanecer inalterada sem nenhum desmatamento, assim trazendo além dos benefícios ambientais, o manejo adequado destes recursos naturais pode gerar benefícios sociais e econômicos (AQUINO e OLIVEIRA, 2006).

Com vistas a conciliar a conservação da biodiversidade e a expansão econômica criaram-se o conceito de corredores ecológicos. O corredor é uma espécie de linha imaginária que interliga e reforça os sistemas de Unidades de Conservação sendo assim esses fragmentos naturais possibilitam o fluxo genético e a dispersão de espécies, bem como favorecem a recolonização das áreas degradadas (SOUZA e ZITZKE, 2006). Os fragmentos florestais desempenham importante função de mantenedores da biodiversidade e devem ser considerados como elementos-chave no planejamento da conservação ambiental. O planejamento de corredores ecológicos requer a análise e integração de vários fatores, tais como: alocação correta das áreas de Reserva Legal, manutenção e conservação dos fragmentos nativos e integração das áreas de preservação permanente, locais estes onde se desenvolve a vida animal. Este processo, aplicado a um conjunto de dados, pode ser realizado através do sistema de informações geográficas (SIG), georreferenciando a informação a ser criada (MARTINS, et al., 1998).

Os avanços tecnológicos na área do Sistema de Informação Geográfica (SIG) deram um novo norte às pesquisas ambientais, uma vez que as análises das imagens de satélites podem ser feitas de forma multitemporal, ou seja, permite à avaliação e monitoramento de áreas desmatadas, onde o pesquisador através do exercício de interpretação das imagens consegue construir vários mapas, de diferentes datas.

Dessa forma o Sensoriamento Remoto, que é uma das ciências existentes no SIG, se destaca como uma ciência de fundamental importância no desenvolvimento de pesquisas ambientais, pois os sistemas de sensoriamento remoto disponíveis atualmente fornecem dados repetitivos e consistentes os quais são de grande utilidade para diversas aplicações (NOVO, 2008).

Outra grande vantagem do Sensoriamento Remoto é a existência de um grande banco de dados disponíveis possibilitando realizar um acompanhamento temporal de extensas áreas, como as do Cerrado brasileiro, de uma maneira rápida, precisa e confiável, principalmente considerando o acentuado dinamismo das mudanças do uso e ocupação do solo em ritmos acelerados em decorrência da substituição da vegetação natural por áreas agricultáveis. (Bernini, Oliveira e Moret, 2007)

Destacando a importância dos corredores ecológicos para a conservação da biodiversidade do bioma Cerrado, esse estudo tem como principal objetivo quantificar a supressão da vegetação natural do Cerrado, através da análise espaço-temporal no período de 20 anos (1989 a 2009) na área denominada Anel da Soja, e apontar os malefícios da falta dos corredores ecológicos na região do Oeste da Bahia.

A área de estudo, encontra-se inserido na Mesorregião do Extremo Oeste da Bahia, entre os municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, Formosa do Rio Preto e Riachão das Neves, todos localizados no bioma Cerrado. Apresenta uma área de aproximadamente 366.834,85 ha e está circundada por uma rodovia federal a BR- 242 e duas estaduais as BA-

459 e 460, formando o polígono denominado de Anel da Soja e possui um clima classificado como tropical chuvoso, com invernos secos e verões chuvosos e precipitação variando de 750 mm a 2.000 mm anual (Figura 1).

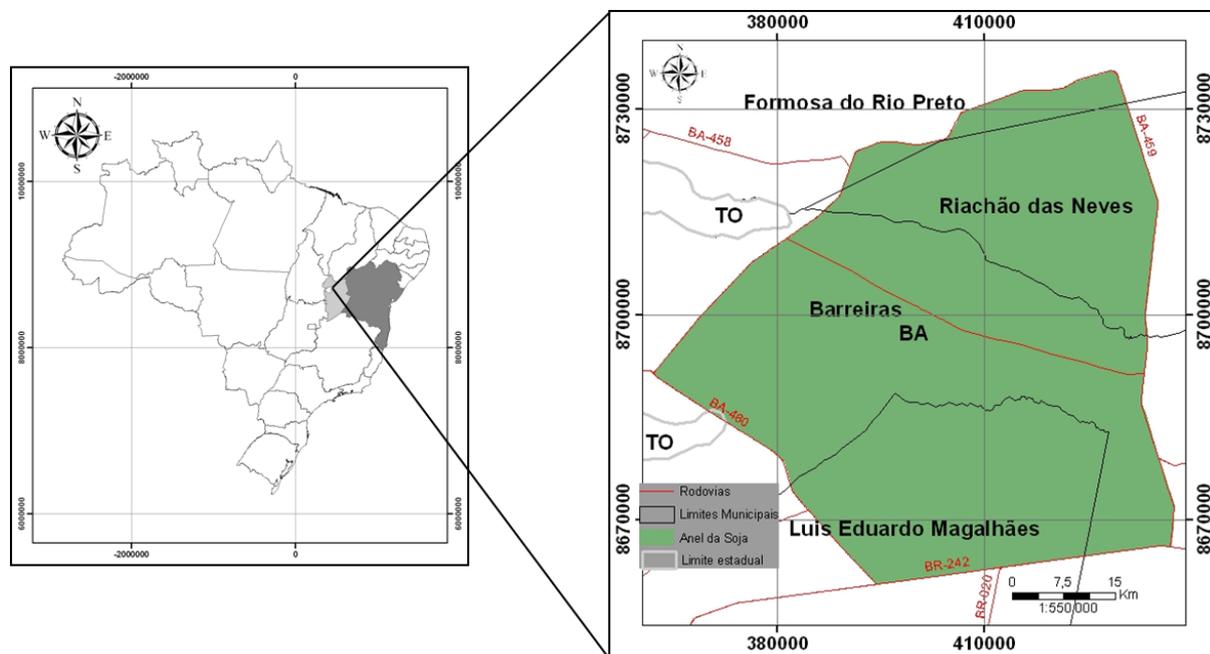


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

## 2. Metodologia de Trabalho

Foram realizadas três etapas: Pré-processamento, Processamento e Pós-processamento, as quais serão detalhadas a seguir.

**Pré-processamento:** consiste na delimitação da área a ser estudada e à aquisição das imagens junto ao site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que disponibiliza as imagens do sensor TM/LANDSAT-5 de forma gratuita em seu banco de dados. Nessa etapa é importante identificar o período de seca da área de interesse, pois em estações chuvosas a ocorrência de nuvens é bem maior, fato que interfere negativamente na interpretação e processamento da imagem. Como o estudo aborda uma análise histórica do uso e ocupação do solo na busca de quantitativos de remanescentes de Cerrado, trabalhou-se com imagens datadas de 05 de agosto de 1989 e 12 de agosto de 2009 de órbita/ponto: 220/68.

Após a aquisição das imagens realizou-se a composição colorida, utilizando para tal as bandas e canais de cores 3, 4 e 5 (RGB), onde a banda 3 corresponde ao comprimento de onda do vermelho na região do visível, a banda 4 ao infravermelho próximo e a banda 5 ao infravermelho médio. Essa composição foi escolhida por evidenciar os limites entre o solo e água, dando um destaque a vegetação que aparece nas tonalidades verde-rosa. Em seguida, foi feito o georreferenciamento das imagens, como forma de realizar a correção geométrica das imagens com base na imagem Geocover, adquirida no site da NASA no *software* Erdas 9.1.

**Processamento:** é etapa onde se inicia o processo de extração de informação das imagens, ou seja, geração de dados quantitativos da área de interesse. Para tanto, foi executado o processo de classificação supervisionada, gerando duas classes: áreas antropizadas e Cerrado, tornando possível a análise visual e quantitativa da supressão da vegetação entre os anos de 1988 e 2008.

**Pós-processamento:** Constitui na análise das imagens através do exercício de fotointerpretação dos resultados alcançados, e a obtenção da área de interesse representada cartograficamente.

**Resultados e Discussão**

As imagens de satélite da área de estudo foram comparadas e analisadas, e revelaram que um dos maiores malefícios é a ameaça a biodiversidade local devido a substituição da vegetação do Cerrado pela monocultura de Soja (Fig. 2). No total foi avaliada uma área de 366.943,88 ha, sendo que no ano de 1989 a vegetação de cerrado apresentava uma área de 250.243,67 ha da área total enquanto a antropizada 116.700,21 ha. Porém após 20 anos de uso e ocupação do solo observou-se que havia expansão das áreas antropizadas, devido ao desenvolvimento da agricultura, houve então a supressão da vegetação de Cerrado, já que no ano de 1989 havia 68% de área conservada e em 2009 esse número caiu para 43%, acarretando uma diferença de 25%, de acordo com a tabela 1.

**Tabela 1.** Dados quantitativos da ocupação da área de estudo no período de 20 anos

	<b>1989</b>	<b>Percentual da área total</b>	<b>2009</b>	<b>Percentual da área total</b>
Área preservada (ha)	250.243,67	68	210.263,57	43
Área desmatada (ha)	116.700,21	32	156.680,31	57

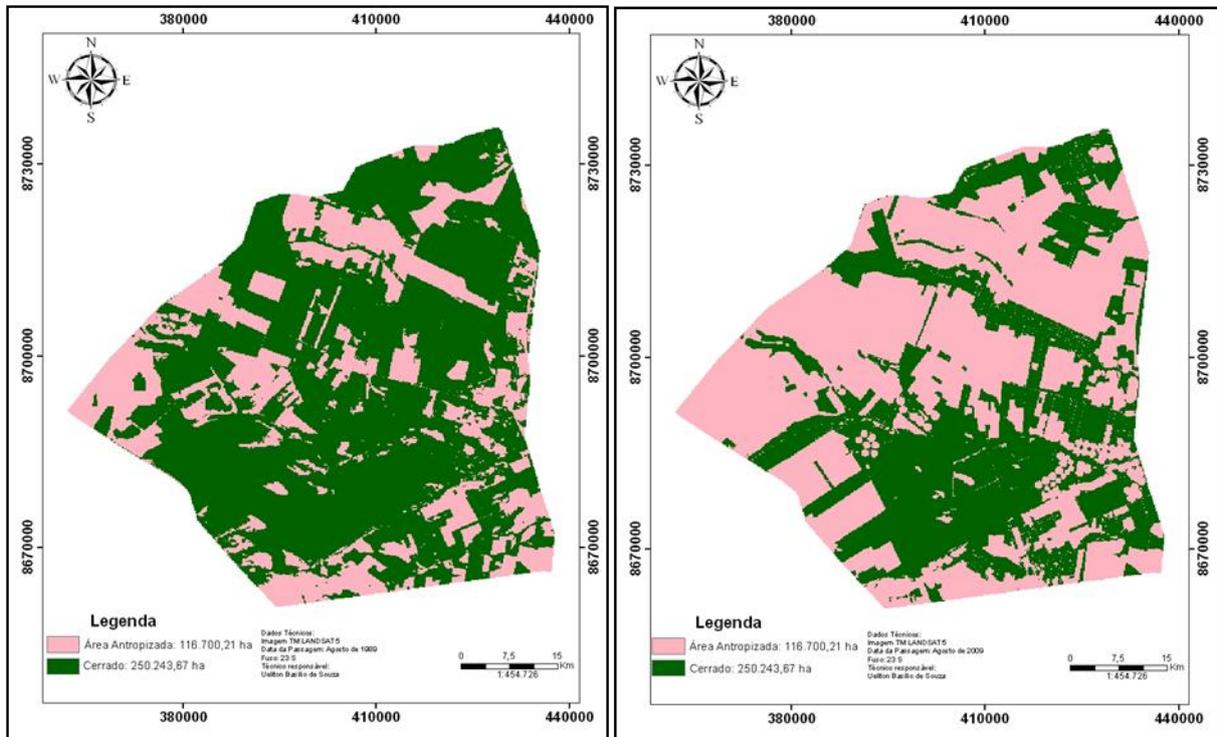


Figura 2. Classificação Supervisionada das imagens de 1989 e 2009 respectivamente.

Percebe-se também que apenas pequenas porções da área estão alocadas para a formação de corredores ecológicos, e geralmente isoladas, como mostra a Figura 3, e os proprietários não obedecem aos critérios determinados por lei de destinar 20% de sua propriedade rural para reserva legal sendo esta a percentagem da área situada no Cerrado, dificultando a

conservação e preservação das espécies animais e vegetais ali existentes e a formação de corredores ecológicos, dando espaço a invasão de espécies exóticas e ameaçando a cadeia alimentar e mudança da mesma, desta forma o animal passa a se alimentar do que é oferecido naquele habitat devido a essa problemática de expansão da agricultura, além de destruir a cultura do local ele está cada vez mais comprometendo sua vida e sendo este um dos principais motivos para extinção.

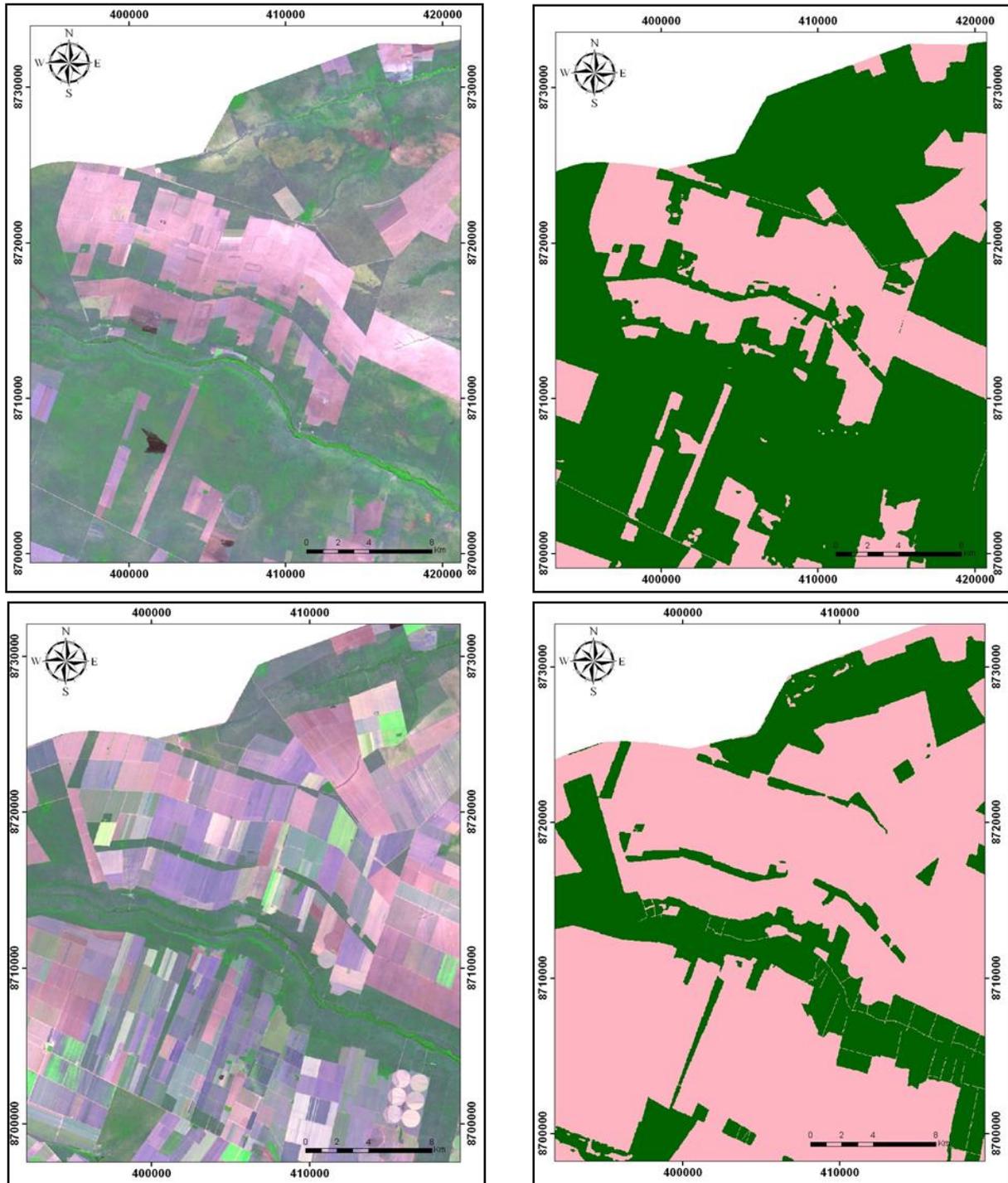


Figura 3. Imagem de satélite e imagem já classificada que mostra áreas de reserva legal e podem está sendo utilizadas para a formação de corredores ecológicos dos anos de 1989 e 2009 respectivamente.

A área desmatada nesse período de 1989 a 2009, está sendo utilizada para o agronegócio, que utiliza o sistema de pivôs centrais, aproveitando o fato da área possuir uma rica hidrografia. Dessa forma é notório o aumento dos pivôs, implementados para irrigar a cultura da Soja, sendo esta o carro chefe da economia da região e principal responsável pelo desenvolvimento de novas culturas de grãos, sendo assim através de um simples exercício de foto-interpretação é possível identificar que na imagem de 1989 não havia nenhum pivô, enquanto que na imagem de 2009 constata-se a presença de aproximadamente 190 pivôs, revelando que a implementação destes foi feita de forma devastadora (Fig. 4).

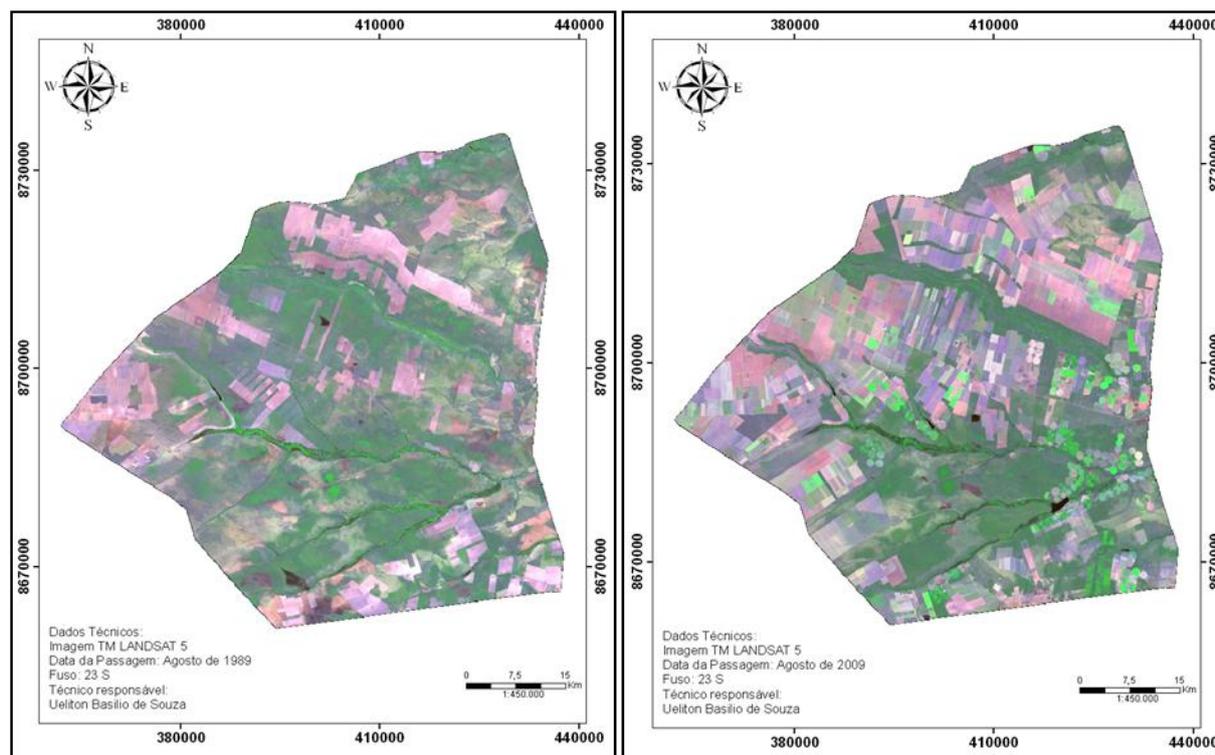


Figura 4. Imagem de satélite onde é possível identificar o aumento dos números de pivôs centrais na área no período de 1989 a 2009 respectivamente.

Assim, a Soja estabelece novas bases para a integração da região a economia nacional e até internacional, introduzindo, ao mesmo tempo, efeitos multiplicadores consideráveis sobre os setores de apoio à lavoura mecanizada de grãos: comércio de insumos, produção de calcário, serviços de assistência técnica e armazenagem, administração pública e outros. (Santos Filho, 1989), trazendo dessa forma a política do desenvolvimento econômico em detrimento dos impactos socioambientais, haja vista que o uso indiscriminado dos pivôs é responsável por grandes impactos ambientais, caracterizados pelo relevante desperdício de água, desestruturação dos agregados do solo e a fragmentação do habitat natural em relação à área nativa.

Nota-se também, que uma área equivalente a 48,61% (178.323,01ha) (48,61%) está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio de Janeiro e mais 1,48% (5.441,61ha) na APA do Rio Preto (Fig. 5), destoando o objetivo que uma APA exerce, como está descrito no Art. 15. Da Lei 9.985/2000 onde a Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações

humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (SNUC, 2000)

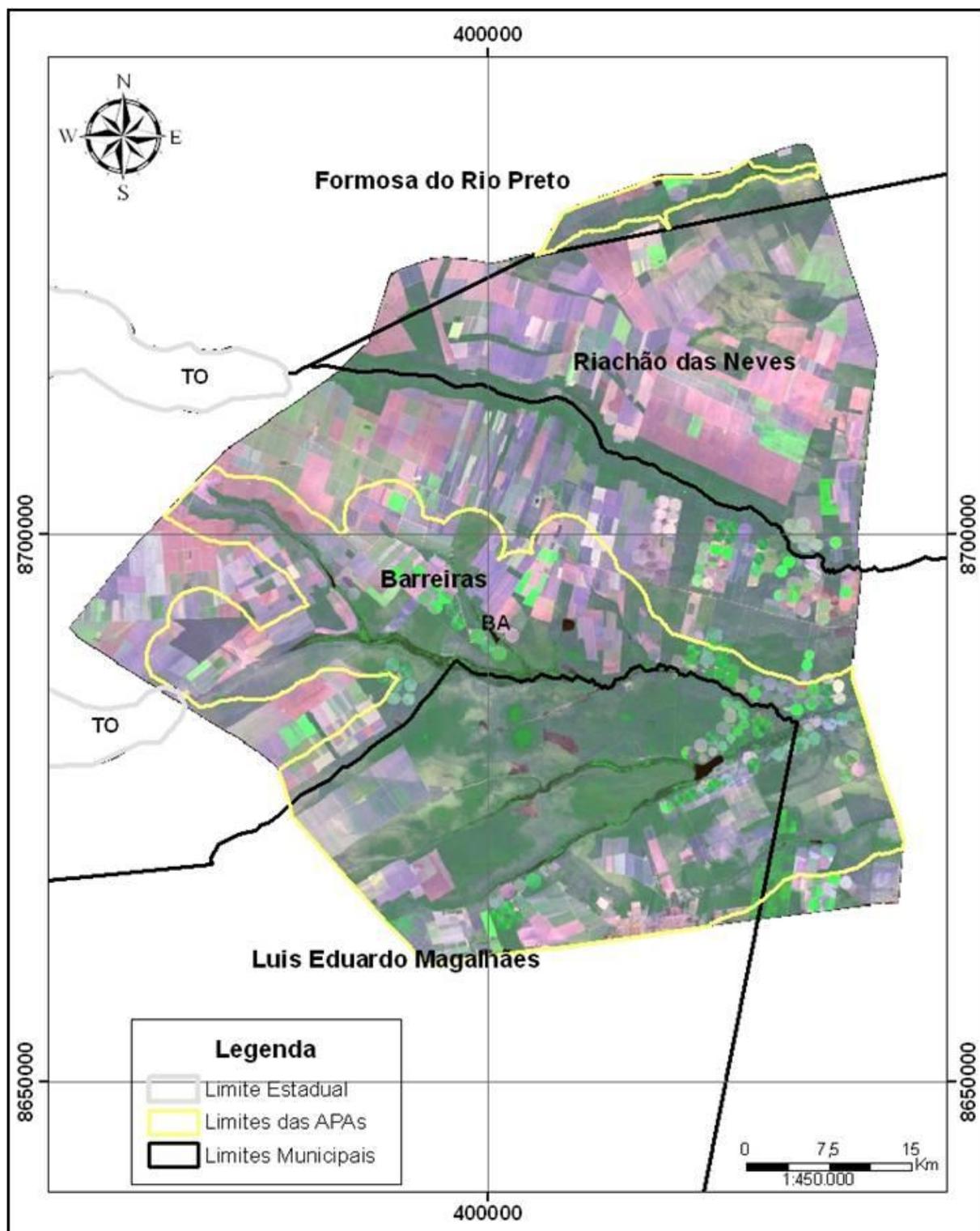


Figura 5. Mapa que mostra a delimitação das APAs do Rio de Janeiro e do Rio Preto dentro do Anel da Soja.

### **Considerações Finais**

Devido o aumento de atividades antrópicas, muitas vezes sem planejamento, a utilização temporal de imagens de sensoriamento remoto tem crescido consideravelmente, sendo este de grande importância para analisar a evolução dos impactos de uma área qualquer em um determinado intervalo de tempo, que também pode ser utilizado no mapeamento de áreas onde podem formar os corredores ecológicos para manutenção e preservação das Áreas de Proteção Ambiental, pois a ligação destes remanescentes isolados por corredores de vegetação natural é uma estratégia para garantir a biodiversidade encontrada no local.

Assim é necessário que haja uma recuperação de áreas degradadas no Cerrado, no intuito de ampliar o número de áreas com vegetação preservada, principalmente nas propriedades onde os 20% de reserva legal não estão sendo respeitados como visto no trabalho, é necessário também que haja um planejamento de alocação desses espaços, para que os mesmos não sejam distribuídos aleatoriamente, formando fragmentos de vegetação, prejudicando a vida silvestre.

### **Agradecimentos**

Ao Instituto BIOESTE pelo incentivo à pesquisa do Cerrado baiano.

### **Referências Bibliográficas**

Aquino, F. de. G. e Oliveira, M. C. de. **Reserva Legal no Bioma Cerrado: uso e preservação. Planaltina. EMBRAPA CERRADO, 2006.**

Bernini, H; Oliveira, D. de S; Moret, A. de S. O uso de geoprocessamento para a tomada de decisão na utilização de recursos naturais estudo de caso Resex do Rio Ouro Preto – RO. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p.10.**

Martinha, Alan K. E.; Neto, A. S.; Menezes, I. C. de.; Brites, R. S. e Soares, V. P. 1998. Metodologia para Indicação de Corredores Ecológicos por Meio de um Sistema de Informações Geográficas. **anais IX simpósio Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, Brasil. 611-620.**

Novo, E. M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações.** São José dos Campos, SP: A. Silva Vieira Ed. 2007, p. 1-9.

Santos, F. M. (coord). **O Processo de urbanização do Oeste baiano.** Recife: SUDENE, 1989. II.

Zitzke, V. A. e Souza, I. N. C. 2006. Estudo das potencialidades para o desenvolvimento sustentável dos municípios nos corredores ecológicos, Ponte Alta do Tocantins: um estudo de caso. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí – UFG. n.7. 55-70.**