UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

JOSÉ AKASHI JUNIOR

**Análise do potencial de conectividade na região das propriedades rurais do entorno do
Parque Nacional das Emas (GO/MT)**

São Paulo

2013

JOSÉ AKASHI JUNIOR

**Análise do potencial de conectividade na região das propriedades rurais do entorno do
Parque Nacional das Emas (GO/MT)**

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Geografia Física

Orientador: Prof^o Dr. Yuri Tavares

São Paulo
2013

Nome: AKASHI, José

Título: **Análise do potencial de conectividade na região das propriedades rurais do entorno do Parque Nacional das Emas (GO/MT)**

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Geografia Física

Orientador: Prof^o Dr. Yuri Tavares

Aprovado em:

Banca examinadora:

Prof^o Dr: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Banca examinadora:

Prof^o Dr: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Banca examinadora:

Prof^o Dr: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Antes uma pessoa para ter vivido a vida necessitava ter tido um filho, escrito um livro e plantado uma árvore. Agora as pessoas podem plantar florestas.

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio e compreensão dos momentos de distância.

A Deus, por me conceder saúde e bons amigos ao longo de todo este processo.

Agradeço a CAPES pela bolsa concedida. Sem este apoio seria praticamente inviável o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Profº Yuri Tavares Rocha, pelo respeito, confiança.

RESUMO

A partir da década de 1970 inicia-se um processo de avanço das fronteiras agrícolas em direção às terras do Domínio Morfoclimático do Cerrado. Em virtude deste processo, a região sudoeste do estado de Goiás se desponha como uma das maiores produtoras de cereais do mundo. O Parque Nacional das Emas, criado em 1961, é uma das maiores Unidades de Conservação deste domínio de natureza e está localizado nesta mesma região, envolto por extensas propriedades rurais que se destinam às atividades agropecuárias intensivas. O processo de ocupação agrícola que se instalou na região, assim como em grande parte do Cerrado, é responsável pela conversão de vegetação nativa em campos agropecuários. No entanto, verificou-se que esta ocupação apresenta relações intrínsecas com os atributos físicos da paisagem. Por outro, através desses mesmos atributos físicos constatou-se o papel desta Unidade de Conservação para a conservação de importantes elementos da paisagem que alcança influência, observando que sua função extrapola os limites de sua fronteira. Considerando a região das propriedades localizadas em seu entorno, buscou-se avaliar o seu potencial de conectividade deste Parque com as vegetações remanescentes ao seu redor.

Palavras-chave: corredores ecológicos, conectividade, parque nacional das emas, unidade de conservação, alto araguaia

AKASHI, J. J. Analysis of connectivity potential of rural properties in the region surrounding the Emas National Park (GO/MT)

ABSTRACT

From the 1970s began a process of expansion of farming land towards the Domain morphoclimatic Cerrado. Under this process, the southwest region of the state of Goiás is emerging as a major producer of cereals in the world. The Emas National Park, created in 1961, is one of the largest protected areas and nature of this domain is located in the same region, surrounded by extensive rural properties that are intended for intensive agricultural activities. The process of agricultural occupation who settled in the region, as well as in much of the Cerrado, is responsible for the conversion of native vegetation in agricultural fields. However, it was found that this occupation has intrinsic relationship with the physical attributes of the landscape. On the other, through those same physical attributes noted the role of this conservation area for the conservation of important landscape elements reaching influence, noting that its function beyond the limits of its border. Considering the area of the properties around it, we sought to evaluate the potential connectivity of this park with the remaining vegetation around.

Key words: ecological corridors, connectivity, emas national park, conservation area, high araguaia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Domínios Morfoclimáticos Brasileiros. Fonte: (AB'SABER, 1967).	26
Figura 2: Relevo do Brasil. Fonte: (AB'SABER, 1970).	36
Figura 3: Mapas esquemáticos elaborados por Damuth e Fairbridge (1970), demonstrando a diferença entre mecanismos climáticos básicos atuais/interglacial (esquerda), e paleoclimáticos/glaciais (direita) do último período seco pleistocênico.	39
Figura 4: Vista Relevo Plano – Parque Nacional das Emas. Fonte: IBAMA (2006)	45
Figura 5: Localização do PNE: Unidades da Federação e Bacias Hidrográficas Araguaia-Tocantins e Paraná	46
Figura 6: Limites Zona de Amortecimento PNE	49
Figura 7: Carta Imagem: Parque Nacional das Emas – Landsat TM(2012)	51
Figura 8: Isoietas anuais – Região Centro-oeste. Fonte: (NIMER, 1972)	54
Figura 9: Balanço hídrico climatológico da região do PNE. Fonte: (MMA, 2004)	55
Figura 10: Domínio do Cerrado: Cobertura do uso da terra em 2002 (Probio) e principais programas federais de modernização da agropecuária	74
Figura 11: Goiás: Áreas do Programa POLOCENTRO (CAVALCANTI e BARREIRA, 2000).	77
Figura 12: Mapeamento do Domínio do Cerrado realizado pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS)	85
Figura 13: Levantamento fundiário das Propriedades Rurais do entorno do Parque Nacional das Emas.	92
Figura 14: Uso do Solo nas Propriedades Rurais do entorno do Parque Nacional das Emas 2012.	93
Figura 15: Carta Imagem – Alta Bacia do Araguaia	96
Figura 16: Voçoroca Região Alto Araguaia. Fonte: O Popular (2010)	96
Figura 17: Bacias Hidrográficas da Região do PNE.	99

Figura 18: Mapa de Uso do Solo das Bacias Hidrográficas do Entorno do PNE.	100
Figura 19: Mapa Hipsométrico das Bacias Hidrográficas da região do PNE	102
Figura 20: Mapa de Declividade da Região das Bacias do entorno do PNE	104
Figura 21: Mapa de Uso do Solo da Região do Entorno do PNE (1975)	107
Figura 22: Mapa de Declividade região do PNE e entorno	108
Figura 23: Comparativo evolutivo Uso do Solo e características físicas – Região PNE	110
Figura 24: Propriedades do Entorno do PNE com Passivo Ambiental	112
Figura 25: Mapa das Vegetações associadas à rede de drenagem (1975) da região de propriedades rurais do entorno do PNE.	117
Figura 26: Mapa de evolução do Uso do Solo sobre a classe de vegetação Cerrado Ralo.	119

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Lista das Imagens Landsat utilizadas na composição do Mosaico que engloba a região das propriedades do entorno do PNE	16
Tabela2 – Dimensões gerais das áreas de Uso do Solo, de Vegetações Remanescentes e da área total da região das propriedades rurais do entorno do PNE	91
Tabela 3 – Distribuição dos Cerrados Ralos (1975) na região das propriedades rurais do entorno do PNE, relacionados aos intervalos de Declividade	118

LISTA DE SIGLAS

PNE – Parque Nacional das Emas

UC – Unidade de Conservação

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
4. CONCEITOS CORREDORES ECOLÓGICOS	20
5. DOMÍNIO DO CERRADO	25
6. CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS	44
7. OCUPAÇÃO DA AGROPECUÁRIA MODERNA NO CERRADO	67
8. ANÁLISE DE CONECTIVIDADE NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS	88
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
10. REFERÊNCIAS	124

1. APRESENTAÇÃO

Tendo em vista as intensas pressões antrópicas frente as áreas naturais dos Domínios de natureza brasileiros, é de suma necessidade a implantação de estratégias de conservação da biodiversidade que garantam a viabilidade da manutenção dos processos ecológicos em longa escala de tempo e amplitude física, em escala ecossistêmica.

Tendo como base princípios de conservação que visem expandir suas escalas de atuação através de aspectos relacionados à conectividade de áreas naturais, do fluxo gênico, do movimento da biota, da dispersão das espécies, bem como da recolonização das áreas degradadas é que se busca nortear os caminhos desta pesquisa.

A partir desses pressupostos, definiu-se o Parque Nacional das Emas como objeto de pesquisa, em virtude principalmente da situação que se configura em seu entorno. Trata-se de uma Unidade de Conservação intensamente cercada por propriedades rurais que destinam o uso de suas terras às atividades agropecuárias.

Por meio de imagens de satélite da região, é fácil visualizar a situação de isolamento que o Parque Nacional das Emas se encontra, e as extensões ocupadas pelos campos agropecuários.

Por tudo o que preconiza as legislações ambientais, fica explícito a diversidade de descumprimentos legais e a necessidade de se traçar direções que conciliem o uso do solo às ações conservacionistas.

Um princípio adotado foi o de buscar relacionar as áreas das propriedades rurais particulares às estratégias de conservação do Parque Nacional das Emas. A partir de então, partiu-se de um outro princípio, buscando considerar principalmente as Reservas Legais bem como as Áreas de Preservação Permanente destas propriedades, que são áreas destinadas à preservação conforme o Código Florestal, Lei nº 12.651 (2012), na expansão das estratégias de conservação deste Parque.

Para tal finalidade dispunha-se de uma base de dados fundiária das propriedades do entorno desta Unidade de Conservação, o que permitiu uma análise espacial propriedade a propriedade.

Os resultados desta pesquisa se demonstraram bastante interessantes, dada a possibilidade de investigação de forma tão específica. Por esta forma de análise é possível identificar as relações físicas e dos componentes vegetais, a partir de limites fundiários.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Verificar o potencial de conectividade das vegetações remanescentes no entorno do Parque Nacional das Emas.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a intensidade do isolamento do Parque Nacional das Emas proporcionado pelas propriedades rurais do seu entorno.

- Realizar levantamento das propriedades que se encontram irregulares em relação à Legislação ambiental.

- Realizar levantamento das propriedades que se encontram regulares em relação à Legislação ambiental.

- Realizar levantamento físico da região de influência do Parque Nacional das Emas.

- Discutir propostas que visem a ampliação das estratégias de conservação desta Unidade de Conservação.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O intenso processo de isolamento sofrido pelo PNE iniciado em meados da década de 1970 traz sérias ameaças às funções de conservação desta área, principalmente numa perspectiva em longo prazo, dado o histórico constante da evolução da ocupação das áreas naturais.

Em virtude disto, baseado na proposta de Corredores Ecológicos como forma de ampliar as escalas de conservação desta Unidade de Conservação, estabeleceu-se o levantamento de dados espaciais do meio físico da região do PNE, a fim de identificar as áreas mais propícias a comporem tais corredores, assim como as áreas ocupadas que intensificaram o processo de isolamento do Parque.

Em princípio, foi cedida pela Superintendência do IBAMA do estado de Goiás uma base de dados georreferenciados, abrangendo a região formada pelas propriedades rurais do entorno direto do PNE. A delimitação destas propriedades rurais refere-se, portanto ao embasamento espacial desta pesquisa.

Em seguida delimitou-se um recorte temporal para as análises da evolução do uso do solo. Desta forma obtiveram-se imagens de satélite mais antigas possíveis da região, referentes ao ano de 1975.

Por outro lado, a fim de proporcionar um comparativo atualizado entre a evolução da ocupação agropecuária sobre os cerrados do entorno do PNE, obteve-se as imagens mais recentes possíveis disponibilizadas, referentes ao ano de 2012.

Para o ano de 1975, foram necessárias quatro imagens Landsat MSS na composição do mosaico necessário para englobar a região de estudo. Já para o mosaico de 2012, foram necessárias quatro imagens Landsat TM, como mostra a Tabela 1.

Vale ressaltar que no Cerrado, as imagens de satélite obtidas com as menores coberturas de nuvens ocorrem do mês de maio até aproximadamente meados do mês de setembro, correspondentes ao período seco, onde predominam baixíssimos índices de precipitação.

Tabela 1 – Lista das Imagens Landsat utilizadas na composição do Mosaico que engloba a região das propriedades do entorno do PNE

1975	2012
LANDSAT MSS	LANDSAT TM
LANDSAT_2_MSS_19750804_241_072	P6_LISS3_20120615_324_090
LANDSAT_1_MSS_19750514_240_072	P6_LISS3_20120615_324_091
LANDSAT_2_MSS_19750804_241_073	P6_LIS3_20120527_325_091
LANDSAT_1_MSS_19750601_240_073	P6_LIS3_20120503_325_090

A Figura 1 ilustra os mosaicos de imagens Landsat, tanto para o ano de 1975 como para 2012, necessárias para abranger a área de estudo.

Figura 1: Mosaicos de Imagens Landsat (1975 e 2012) – Região Entorno PNE

A partir destas imagens Landsat elaborou-se os mapas de uso do solo dos respectivos anos, o que proporcionou uma compreensão espacial dos processos de ocupação, assim como a identificação de importantes remanescentes de vegetação fundamentais para o aumento da conectividade do PNE. A **Figura 2** demonstra a sequência de etapas necessárias para a elaboração dos mapas de uso do solo.

Figura 2: Fluxograma para obtenção dos mapas de uso das terras.

As imagens de satélite foram adquiridas gratuitamente através do endereço eletrônico <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Posteriormente, estas imagens foram georreferenciadas no programa ENVI 4.8, com erro médio de 0,4 pixel. O georreferenciamento teve como base as imagens *geocover* (Landsat) disponibilizadas no site <http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/> da *National Aeronautics and Space Administration* – NASA.

O processo de classificação e vetorização destas imagens foi feito no programa Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (Spring 5.1.7). O processo ocorreu da seguinte forma: criou-se o projeto de cada imagem > segmentação com similiaridade 40 e pixel 25 > classificou-se como: pastagem, agricultura, vegetação, e água (massas d'água), com método *Bhattacharya* com limiar

de aceitação de 95%. Após este processo efetuou-se o processo de vetorização da classificação.

Com parâmetros e restrições da imagem Landsat TM de 30 m, a escala dos dados obtidos é de 1:100.000 (MOREIRA, 2011).

Após o processo de vetorização ou classificação (automático), realizou-se um processo de refinamento desta classificação (manual), através da interpretação visual das imagens. Para isso utilizou-se o programa Arcgis 10.0, num procedimento de sobreposição do vetor de cada ano já classificado, sobre suas respectivas imagens Landsat.

Para a obtenção dos dados altimétricos foram utilizadas imagens SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*, disponibilizadas gratuitamente através do endereço eletrônico <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/>. Em princípio adquiriram-se quatro cenas para abranger a área de estudo: SE-22-VC, SE-22-VD, SE-22-YA, SE-22-YB. As imagens estão disponibilizadas de acordo com a articulação de folhas compatíveis à escala 1:250.000.

A partir destas imagens, utilizando o programa Arcgis 10.0, elaborou-se os mapas de altitude (hipsométrico) e o de declividade. O primeiro mapa foi obtido através da definição de intervalos de altitude de 30 metros e posteriormente definiu-se a paleta de cores utilizadas. Para gerar a declividade utilizou-se o seguinte procedimento: *arctoolbox > spatial analyst tools > surface > slope*. Após esta etapa, definiram-se os intervalos de declividade.

Estes dois mapas dentre outras utilidades, foram utilizados para a delimitação das bacias hidrográficas do entorno do Parque Nacional das Emas, bem como no delineamento da rede de drenagem numa escala mais detalhada que a disponibilizada em sítios eletrônicos oficiais, como o da Agência Nacional das Águas.

Foram adquiridas informações georreferenciadas de outras fontes, como por exemplo, do Sistema de Informações Geográficas e estatísticas do Estado de Goiás no seu endereço eletrônico www.sieg.go.gov.br, que disponibiliza gratuitamente uma

diversidade de dados espaciais como shapefiles, imagens de satélite, mapas interativos e outros.

Com base nestes procedimentos preliminares desenvolveram-se outros procedimentos necessários às análises espaciais de avaliação do potencial de conectividade na região das propriedades rurais do entorno do Parque Nacional das Emas, organizados conforme o fluxograma da **Figura 3**.

Figura 3: Fluxograma dos procedimentos utilizados nas análises do potencial de conectividade na região das propriedades rurais do entorno do PNE.

4. CONCEITOS: CORREDORES ECOLÓGICOS

Breve histórico

Pode-se afirmar que o conceito, as ideias e as estratégias a respeito de Corredores Ecológicos são relativamente novos. No Brasil, esta prática tem seu marco inicial, em 1997, através do Programa-Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil (PPG-7) com corredores na Amazônia e na Mata Atlântica, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente, com apoio do Banco Mundial (AYRES et al, 2005).

Segundo este mesmo autor, o Programa-Piloto (PPG-7), seguindo as tendências mundiais de conservação, foi inspirado pela proposta de Corredores para restabelecer a conectividade entre as florestas da América Central, interligando as áreas protegidas desse continente. Este corredor denominado *Paseo Pantera* tem como autor da proposta, o biólogo estadunidense Archie Carr III, da *Wildlife Conservation Society*.

Desta forma, a proposta-piloto brasileira de corredores ecológicos também foi concebida em função das Unidades de Conservação (UC), no entanto, apresentando um forte embasamento no que preconiza o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), tendo em vista a introdução da ideia de grandes espaços de conservação no âmbito das políticas públicas, e desta forma constituir unidades de gestão na forma de redes (Ayres et al, 2005).

Os conceitos desenvolvidos a respeito dos Corredores Ecológicos baseiam-se nos princípios universais da conservação da biodiversidade e podem ser analisados no contexto histórico da conservação ambiental no mundo. Neste sentido relaciona-se mais especificamente com o panorama atual de discussões relativas às práticas e métodos de conservação, sendo o conceito mais recente da própria evolução teórica de conservação ambiental (Arruda, 2004).

Base conceitual: Corredores Ecológicos

Até as décadas de 1970 e 1980, as principais estratégias de conservação ambiental em todo o mundo, baseavam-se na delimitação de áreas protegidas, denominadas Unidades de Conservação (UC), que consistem em porções territoriais ou amostras de ecossistemas que possuem garantidos por lei sua proteção e conservação e seu devido uso quando cabível (ARRUDA, 2004).

Deve-se lembrar que uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos parques e reservas do Brasil é o seu crescente isolamento de outras áreas naturais, protegidas ou não. Como a conservação da biodiversidade requer não somente a preservação em nível de espécies, mas também a diversidade genética contida em diferentes populações é essencial proteger múltiplas populações de uma mesma espécie (metapopulações). Além disso, é importante lembrar que populações isoladas são mais vulneráveis a eventos demográficos e ambientais aleatórios, tornando-as mais susceptíveis à extinção local, regional ou mesmo à extinção completa (AYRES et al, 2005, p.20).

O Parque Nacional das Emas é um grande exemplo desta realidade, cercado por grandes propriedades rurais destinadas principalmente à produção de soja e mais recentemente à cana-de-açúcar (FELTRAN-BARBIERI, 2000).

[...] o conhecimento científico acumulado através dos anos no campo da biologia da conservação, tem indicado que são necessárias áreas protegidas bastante extensas, de forma a se manter os processos ecológicos e evolutivos viáveis em longo prazo (AYRES et al., 2005, p.20).

Deste modo, considera-se a necessidade de expansão das escalas de conservação tendo a conexão entre os remanescentes de vegetação uma forma de evitar o isolamento, bem como permitir o fluxo gênico, o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas. A conectividade entre Unidades de Conservação (UC) e remanescentes de vegetação é o princípio básico da estratégia de conservação, denominada Corredores Ecológicos, adotada oficialmente no Brasil (Ayres, 2005).

Baseados no conceito da Gestão Biorregional, os Corredores Ecológicos, de modo geral, os Corredores Ecológicos baseiam-se na ideia de conservação dos ecossistemas, que complementa e ao mesmo tempo substitui a ideia estrita de conservação de amostras de áreas naturais isoladas, assumindo-se, para isso, o desafio de ampliar a escala de conservação, a partir da conectividade das áreas remanescentes existentes (Arruda, 2004).

Segundo este mesmo autor, os corredores ecológicos contribuem para o aumento das chances de sobrevivência de populações das mais diferentes espécies, pois aumenta também a disponibilidade de recursos vitais e de área de habitat, possibilitando a recolonização de áreas por populações localmente reduzidas e ainda a redução da pressão sobre o entorno das UC.

Para o MMA (2006), os corredores dentre suas diversas atribuições representam uma forma de favorecer e fortalecer a manutenção dos processos ecossistêmicos fundamentais para a sustentação da biodiversidade em longo prazo (por exemplo, a polinização e a dispersão de sementes, o ciclo hidrológico e a ciclagem de nutrientes) e permitir a mobilidade e o intercâmbio genético dos componentes da flora e da fauna.

Alguns conceitos de Corredores Ecológicos desenvolvidos respectivamente, pelo SNUC (Cap. 1; Art. 2º; Parag. XIX) e pelo Conama (Resolução do nº 9/96), são apresentados:

São porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando Unidades de Conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais (SNUC, 2000, p.11).

É uma faixa de cobertura vegetal existente entre remanescente de vegetação primária, em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para fauna residente nos remanescentes. Os corredores entre remanescentes constituem-se faixas de cobertura vegetal existentes, nas quais

seja possível a interligação de remanescentes, em especial às Unidades de Conservação(UCs) e Áreas de Preservação Permanentes(APP) (CONAMA, 1996)

Para Rambaldi e Oliveira (2003) os corredores podem diferenciar-se conforme sua escala e o grau de isolamento das áreas. O de menor escala considera-se corredor florestal, com a finalidade ligar remanescentes através de vegetações florestais. Os corredores ecológicos especificamente consistem em,

[...] unidade de planejamento regional, cujas ações são integradas e coordenadas para a formação, fortalecimento, expansão e conexão entre unidades de conservação, RPPNs, reservas legais, áreas de preservação permanente e áreas de uso intensivo, visando à conservação da biodiversidade de determinado bioma (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003, p. 354).

As mesmas autoras afirmam que para um corredor ecológico, objetiva-se o planejamento e a implantação de políticas públicas, de modo a permitir a conciliação de ações conservacionistas com as tendências de desenvolvimento econômico.

Basicamente se observa que os conceitos a respeito dos Corredores Ecológicos estão diretamente vinculados às Unidades de Conservação, ou seja, a áreas públicas geridas pelo Estado. Porém há de se considerar que em muitos dos casos, as áreas que de fato serão responsáveis pela conectividade entre as UC ou entre remanescentes de vegetação, estão relacionadas às propriedades rurais particulares, que necessariamente devem ser levadas em consideração tanto nos conceitos quanto no planejamento dos Corredores.

Para Brito (2006) a finalidade dos corredores ecológicos consiste numa forma de reverter o processo de ocupação desordenado que tanto alteraram a dinâmica das paisagens e favorecem ao isolamento e degradação das UC.

Sanderson et al (2003) definem quatro critérios principais a fim de nortear a seleção e planejamento dos corredores: espécies, áreas protegidas, paisagens e dinâmica sócio espacial. Para os autores, os ecossistemas em regiões consideradas *hotspots*, via de regra, se apresentam prioritários à implementação de corredores ecológicos.

O MMA (2006) considera como critérios para o planejamento dos corredores aspectos como: endemismos, abundância de espécies, grau de ameaça e existência de grandes extensões de terras com cobertura florestal remanescente, possuidoras de populações naturais suficientemente grandes para garantir sua viabilidade ecológica.

A fim de fomentar o processo de planejamento dos corredores, destacam-se as ferramentas de Sensoriamento Remoto, como imagens de satélite, fotografias aéreas e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Estes instrumentos são altamente recomendáveis para a elaboração de projetos de corredores, por permitirem a identificação da extensão da cobertura vegetal, dos tipos de uso do solo, bem como do histórico das mudanças ocorridas nas regiões utilizando-se séries temporais de imagens de satélite ou fotografias aéreas (SANDERSON et al, 2003).

Alguns autores definem que os corredores ecológicos não constituem unidades políticas ou administrativas, mas sim extensas áreas geográficas que de modo planejado destinam-se ao aumento da escala de conservação, favorecendo a conectividade de áreas que se encontram isoladas (AYRES et al, 2005; RAMBALDI e OLIVEIRA, 2003).

5. DOMÍNIO MORFOCLIMÁTICO DO CERRADO

5.1 Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos

Os Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos podem ser entendidos em princípio, por vastas e extensas áreas de grandeza territorial (de centenas a milhares de quilômetros quadrados), onde através da longa atuação dos climas (paleoclimáticos e atuais) e da combinação coerente de fatos geomórficos, pedológicos, hidrológicos e das formações vegetais, originaram tipologias ecológicas e fisiográficas homogêneas, nas distintas latitudes do globo (AB'SABER, 2003).

Há de salientar que estas vastas porções territoriais submetidas à ação do tempo e às variações climáticas, carregam em si heranças de processos de atuação antiga (de milhões a dezenas de milhões de anos), responsáveis pela compartimentação geral da topografia. Pode-se afirmar em acordo com Ab'Saber (2003), que os processos (re)modeladores e modificadores da paisagem são de origem mais recente, restritos ao período Quaternário, cuja atuação gira em torno de milhares até dezenas de milhares de anos, podendo chegar a centenas de milhares de anos.

A fim de sistematizar uma forma de definir os grandes domínios de natureza presentes em todo o globo, os geógrafos russos e franceses desenvolveram um modo de caracterizar e diferenciar hierarquicamente as imensas unidades de paisagem existentes. Desta forma, a existência de grandes faixas latitudinais de vegetação e clima em condições semelhantes observadas em distintos continentes, apresentando muitas das vezes os mesmos biomas principais, foram denominadas Zonas Morfoclimáticas, Ab'Saber (1996).

Os domínios morfoclimáticos por sua vez constituem parcelas de uma determinada Zona Morfoclimática, observados a partir de um só continente, visto isoladamente. Em todos os domínios sempre ocorre um ecossistema predominante, Ab'Saber (1996), desmembrado por suas distintas fitofisionomias ou subecossistemas, os quais caracterizam as paisagens, síntese dos processos morfoclimáticos.

Cailleux e Tricart¹ (1957 apud AB'SABER, 1967, P. 1) demonstra que para estabelecer as divisões morfoclimáticas é preciso basear-se nas grandes zonas fitogeográficas.

Ab'Saber (1967) ainda nos trás uma constatação de Jean Tricart (1958) onde este afirma que, no Brasil como na África “é a vegetação que constitui a melhor expressão sintética dos dados climáticos”.

Desta forma a expressão “Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos” leva em consideração a síntese entre as coberturas vegetais e os processos climáticos e geomórficos na caracterização da homogeneidade das províncias de natureza.

Tais domínios espaciais, de feições paisagísticas e ecológicas *integradas*, ocorrem em uma espécie de área principal, de certa dimensão e arranjo, em que as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo relativamente homogêneo e extensivo. A essa área mais típica e contínua – via de regra, de arranjo poligonal – aplicamos o nome de *área core*, logo traduzida por *área nuclear* [...] (AB'SABER, 2003, p.12).

Somente nas áreas core (áreas núcleo), é possível identificar uma individualidade e homogeneidade plena da paisagem predominante ao domínio, por nessas áreas terem se desenvolvido feições geomórficas influenciadas por ações climatobotânicas específicas (AB'SABER, 1967).

Afirma ainda o autor que graças à superposição e a evolução de fatos geomórficos, especialmente fatos hidrológicos e geopedológicos (principais responsáveis pelas condições ecológicas médias), as vegetações predominantes nas áreas core localizam-se em regiões consideradas áreas clímax, do ponto de vista rigorosamente fitogeográfico, graças à evolução específica e conjunta sobre todos os aspectos geomórficos e botânicos. Para o autor, os aspectos evolutivos relacionados estão todos ligados à história paleoclimática e paleobotânica quaternária das áreas onde os distintos ecossistemas se fixaram.

¹ (Zones phytogéographiques et morphoclimatiques au Quaternaire, au Brésil)

Buscando estabelecer esclarecimentos a respeito das combinações entre fatos geomórficos, climáticos, hidrológicos e pedológicos, e das delimitações dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos, Ab'Saber (1967) afirma que não há qualquer relação entre as áreas *core* e as províncias geológico-estruturais do país, encontrando-se nos *cores* terrenos de diferentes idades e de litologia muito variada, pertencentes indiferentemente a escudos ou a bacias sedimentares.

As áreas *core* dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros (Figura 1) apresentam arranjos poligonais irregulares e muitas vezes descontínuos. Não se apresentam da mesma forma que as zonas fitogeográficas do continente africano, onde estas se distinguem conforme as diferenças climáticas das faixas latitudinais, (CAILLEUX; TRICART, 1957 apud AB'SABER, 1970).

Nos limites das áreas *core* encontram-se faixas de transição e contato (Figura 1) entre os distintos tipos de vegetação dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos.

Nas margens dos domínios, as formações vegetacionais perdem suas características plenas em relação à área núcleo, devido à interação com outras vegetações de outros domínios morfoclimáticos. Trata-se de áreas instáveis do ponto de vista fitogeográfico, dada à interpenetração, mistura e diferenciação dos distintos revestimentos florísticos, onde originam complexos arranjos fitofisionômicos entre duas ou mais áreas de contato.

Por este motivo é impossível uma delimitação dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do tipo linear, “tanto no que se refere ao setor puramente geomórfico, como principalmente no que diz respeito às fronteiras vivas das áreas de contato de províncias biogeográficas, muito diferentes entre si” (AB'SABER, 1967, p.3).

Figura 1 - Domínios Morfoclimáticos Brasileiros. Fonte: (AB'SABER, 1967).

Então, observa-se uma rede de faixas de transição (Figura 1), disposta em forma de corredores entre as áreas core, apresentando combinações e fatos fisiográficos heterogêneos em relação às áreas núcleo (AB'SABER, 1971). Desta forma, nestas faixas há uma interferência de modo mais sensível sobre os componentes da vegetação, os tipos de solos e sua forma de distribuição e de certa forma até as feições de detalhe do relevo regional (AB'SABER, 2003).

Ocorrem ainda, no interior das áreas core, "ilhas" e enclaves de vegetação exótica de outros domínios morfoclimáticos, devido à existência de condições

ambientais tidas como anômalas ou de exceção, sejam elas de ordem litológica, topográfica, hidrológica ou microclimática”.

Destacam-se, entre as paisagens de exceção, os brejos situados em plenos domínios das caatingas; as formações florestais que pontilham o domínio dos cerrados; as manchas de cerrados no interior do domínio das caatingas; ou, ainda, as ilhas de cerrados no domínio das matas atlânticas ou no domínio das matas amazônicas ou no interior dos campos gerais (AB’SABER, 1970).

A combinação de fatos geomórficos, climáticos, hidrológicos, pedológicos e ecológicos respondem por importantes aspectos a respeito dos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos brasileiros, que apresentam uma homogeneidade relativa em termos paisagísticos, fisiográficos e ecológicos.

Diante do exposto, pode-se dizer que os principais elementos que compõe o arranjo dos domínios morfoclimáticos referem-se às suas áreas core, às faixas de transição e contato, assim como os enclaves e paisagens de exceção.

Apesar da marcante fitofisionomia que caracteriza cada domínio da natureza em nosso país, é certo de que todos eles comportam associações ou assembleias de ecossistemas, independentemente da escala, do arranjo e do volume de participação de cada um deles (AB’SABER, 2003).

5.2 Domínios dos chapadões recobertos de cerrados e penetrados por florestas de galeria

A área designada *Oréades* pelo botânico alemão Von Martius no início do séc. XIX, equivale essencialmente a província florística dos cerrados, e, ao domínio morfoclimático e fitogeográfico dos chapadões centrais revestidos por cerrados e interpenetrados por florestas ripárias, como afirma Ab’Saber (1981).

Ainda conforme este autor trata-se do domínio morfoclimático brasileiro onde ocorre a maior extensividade de formas homogêneas relativas de todo o planalto

brasileiro, e se constitui num espaço físico, ecológico e biótico de primeira ordem de grandeza com cerca de 1,7 a 1,9 milhão de quilômetros quadrados.

No entanto, não é totalmente verdadeiro afirmar que a área dos cerrados se constitui exclusivamente por extensos chapadões divisores das bacias dos rios da Prata e do Amazonas (AB'SABER, 2003).

De acordo com Ab'Saber (1992), sobre o domínio do Cerrado impera um clima predominantemente tropical marcado pelas características regionais que, de modo geral, apresenta duas estações bem definidas ao longo do ano, ou seja, um período de seis a sete meses chuvosos e um período seco, que varia de cinco a seis meses. As médias anuais de temperaturas, de forma genérica, variam de amplitude, entre mínimas de 20° a 22°C e máximas de 24° a 26°C.

De modo geral, no domínio Cerrado predominam formas topográficas planas e maciças e solos pobres (latossolos e lateritas) cobertos por cerrados, cerradões e campestres nos interflúvios, que, via de regra, descem até a base das vertentes, cedendo lugar no fundo aluvial dos vales às florestas galerias, em geral largas e contínuas (AB'SABER, 1962).

As plantas lenhosas dos campos cerrados seriam, portanto, uma flora de evolução integrada as condições dos climas e solos os trópicos úmidos, sujeitos a forte sazonalidade, herdada de condições ecológicas de longa duração, desde a segunda metade do Terciário até o Quaternário (AB'SABER, 1992, p. 3).

Nos largos interflúvios do Cerrado, desenvolveram-se de forma mal definida, segundo Ab'Saber (1962), cursos d'água intermitentes, os quais associados com os relativos solos pobres, respondem pela ecologia deste domínio.

De modo geral, a abundância da pluviosidade durante a estação chuvosa garante o abastecimento nas áreas de recarga e lençóis freáticos ao longo do ano, mantendo a perenidade dos cursos d'água de grande, médio e pequeno portes inclusive durante os meses secos.

Encontram-se nos fundos dos vales drenagens perenes alimentadas pelo lençol subterrâneo, além de formações florestais que acompanham os cursos d'água, as quais se encontram permanentemente verdes independente da época do ano.

Para Ab'Saber (1992), o lençol de água subterrâneo, pode sofrer variações de 1 a 4 metros durante a estiagem, mantendo-se tangente à superfície da topografia, desta forma alimentando permanentemente a vegetação lenhosa de raízes profundas.

É certo que no período seco do meio do ano alguns cursos d'água diminuem de forma significativa seu volume de água, e determinados tipos de drenagens, como os córregos podem até secar.

Durante este período fauna e flora, convivem com níveis baixíssimos de umidade do ar, que conforme Ab'Saber (1992), variam de 38% a 40%.

5.3 Área core do Domínio do Cerrado

Na área nuclear deste domínio, predominam planaltos maciços de estrutura complexa, assim como planaltos sedimentares compartimentados, posicionados em níveis altimétricos que vão de 300 a 1.700 metros, que apresentam comportamentos similares em relação ao aplainamento de seus topos (AB'SABER, 1992b).

O domínio Cerrados, devido à sua posição zonal em relação às savanas da África austral e América Tropical, constitui o representante sul-americano do bioma das formações savânicas. Todavia, a composição florística de cerrados, cerradões e formações campestres encontrados na área nuclear do domínio dos cerrados, não se assemelham aos tipos de savanas encontradas no território africano, mantendo apenas o arranjo e a estrutura da paisagem (AB'SABER, 2003).

Enquanto na África as savanas apresentam um arranjo transicional gradual dos seus diversos tipos (AB'SABER, 2003), no domínio dos cerrados, as distintas fitofisionomias ocupam espaços comuns, formando mosaicos destas vegetações, desde o interior até as margens do espaço ocupado por este domínio.

O desenvolvimento e evolução da vegetação do domínio dos cerrados nos planaltos tropicais interiores de solos lateríticos, é proveniente dos fins do Terciário ao Quaternário e constitui um dos quadros de vegetação mais arcaicos do país (AB'SABER, 1962). Com a expansão da rede de drenagem perene neste domínio, formações florestais originárias dos domínios amazônico e dos mares de morros, fixaram e penetraram os vales de forma remontante, semelhante aos processos de erosão fluvial.

As formas vegetacionais que há muito tempo se desenvolveram na área core do domínio dos cerrados, ocuparam extensos espaços contínuos sob a ação de climas quentes e úmidos ou subúmidos, ou, climas subquentes também subúmidos ou úmidos, com três a cinco meses secos, (AB'SABER, 1981). No grande refúgio dos cerrados de cimeira no Brasil Central, as condições climáticas assemelham-se aos climas tropicais de planaltos, subquentes e semiúmidos, nos quais predominam a sazonalidade de um inverno seco durante cinco a seis meses, e um verão chuvoso nos demais meses.

Segundo Ab'Saber (1981), os cerrados se expandiram recentemente (nos últimos dez milênios) das cimeiras do planalto central (Figura 2) para áreas mais rebaixadas, depressões interplanálticas existentes no centro assim como nas periferias do antigo grande refúgio dos cerrados do Brasil Central. Nestas porções do relevo, muito mais quentes, ainda que sob mesma sazonalidade, há uma “diferenciação” em relação à tipicidade dos cerrados dos altiplanos.

[...] o domínio morfoclimático dos cerrados e cerradões tem sua área de máxima tipicidade nos planaltos sedimentares e cristalinos de altitude média, de Goiás, e Mato Grosso, muito mais do que propriamente nas combinações regionais de formas de relevo, solos e vegetação das depressões interplanálticas que marginam ou se interpenetram pelo Brasil Central [...] (AB'SABER, 1981, p. 5).

As depressões interplanálticas margeiam o Planalto Central de modo descontínuo por todos os seus quadrantes, com exceção das porções sul e sudoeste. Esta rede de depressões interplanálticas situadas a leste, nordeste, norte, noroeste e

oeste do referido Planalto, de certa forma, delimitam a área nuclear do domínio dos cerrados. Por outro lado, nestas depressões ocorrem o contato das vegetações típicas do Cerrado com outras formações vegetais de outros domínios morfoclimáticos e fitogeográficos (AB'SABER, 1981).

Na paisagem do domínio Cerrado predominam em seus interflúvios e nas vertentes suaves, a típica vegetação composta de cerrados e cerradões. Vegetações campestres geralmente ocupam áreas mal pedogeneizadas, onde afloramentos rochosos encontram-se próximos à superfície, encontram-se também nos bordos dos chapadões, junto às nascentes dos cursos hídricos. Nos fundos aluviais, encontram-se intrinsecamente associadas aos cursos d'água as florestas ripárias (galeria e ciliares), dispostas em forma de verdadeiros corredores florestais, formando uma extensa trama por toda a da área ocupada pelo domínio Cerrado, de modo que são grandes indicadoras da localização dos cursos hídricos (AB'SABER, 1981, 2003).

Ab'Saber (2003) afirma que a natureza física e ecológica dos cerrados possui poucas deficiências hídricas no solo subsuperficial, sendo esta uma das principais características dos mecanismos de sobrevivência das espécies vegetais originais a este domínio.

No universo geoecológico do Brasil intertropical, não existe comunidade biológica mais flexível e dotada de poder de sobrevivência em solos pobres do que os cerrados (AB'SABER, 1962).

5.4 Faixas de contato e transição

Mapeadas sob a forma de corredores margeando as áreas núcleo dos domínios morfoclimáticos (Figura 1), as faixas de contato e transição apresentam condições diferenciadas (relevo, vegetação, solo, topoclimas) em relação aos seus cores. Constituem o encontro e a inter-relação de distintas formações vegetacionais e ecológicas entre um ou mais domínios de natureza.

Nestas faixas encontram-se uma infinidade de combinações fisiográficas regionais, onde se admite um arranjo anastomosado da inter-relação entre os tipos de vegetação.

Pode ainda ocorrer a formação de floras extremamente distintas (vegetação tampão), que não tenham relação alguma da “mistura” de vegetações dos domínios morfoclimáticos, graças a condições de instabilidade ecológica existentes nestas faixas, conforme (AB’SABER, 1984). São vegetações, como mostra Ab’Saber (1971), que apresentam uma paisagem botânica individualizada, que difere em massa e em composição dos domínios paisagísticos principais, onde se pode citar à título de exemplo, vegetações como as matas dos cocais e as matas do cipó.

Alguns fatos geomórficos e outros casos regionais, além de condicionantes climáticos são responsáveis pelas transições entre os tipos de vegetação das províncias florísticas. Ab’Saber (1971) sistematizou os principais tipos constatados em seus trabalhos de campo:

1. faixas de transição por compartimentação topográfica e topoclimática (tipo Centro da Bahia);
2. faixas de transição complexas, situadas em áreas de flutuações climáticas bruscas entre o subúmido e o semiárido moderado;
3. faixas de transição por rápidas mudanças de feições topográficas e pedológicas (tipo região sublitorânea de Sergipe e da Paraíba);
4. faixas de transição com subnucleos de vegetação tampão (tipo região dos cocais no Maranhão, e mata do cipó na Bahia);
5. faixas de transição em mosaico, sob o controle de solos, paleossolos e heranças de posição topográfica (tipo Planalto de Franca e Noroeste de São Paulo);

6. faixas de transição entre áreas de cerrados e áreas de matas secas, separadas apenas por um corredor largo de galerias (tipo pré-amazonico do Maranhão; tipo Pontal paulista);
7. faixas de transição com mistura de floras ou coalescência ordenada ou semiordenada de tipos de vegetação (tipo Pantanal Mato-Grossense, tipo Planalto de Paranaguá e tipo Marajó);
8. faixas de transição setorizadas das regiões litorâneas inter e subtropicais brasileiras, com interferências de processos marinhos, eólicos, lacustres e fluviais, e forte participação de ambientes salinos.

No domínio do Cerrado, cuja área *core* localiza-se em grande parte nas terras altas sedimentares ou cristalinas do Planalto Central do Brasil (Figura 2), uma rede de depressões interplanálticas margeia este altiplano por quase toda sua extensão, com exceção de suas partes sul e sudoeste.

Figura 2: Relevo do Brasil. Fonte (AB'SABER, 1970)

Os contatos entre a vegetação típica do Cerrado com vegetações de outras províncias florísticas são bastante característicos, nestes compartimentos rebaixados, situados a leste, nordeste, norte, noroeste e oeste.

Ab'Saber (1981) descreve ao longo desta extensão de compartimentos deprimidos algumas formas de contato e transição das vegetações do Cerrado:

- Na depressão periférica paulista originou-se um complexo mosaico de matas e cerrados graças a ocorrência de solos de diferentes fertilidades;

- No rebaixado Médio Vale do São Francisco, florestas se combinaram a cerrados ao sul, e a norte predominaram caatingas;
- A oeste, na depressão do Pantanal ocorreu uma extraordinária combinação florística originada por uma combinação complexa entre processos de tectônica quebrável, aplainamentos, e deposições aluviais, onde cerrados se misturam à vegetação Pantaneira, assim como às Palmáceas e formações florestais amazônicas.

Mais especificamente na faixa de contato entre o Cerrado e o Pantanal encontram-se marcantes tipos de ambientes. Conforme Ab'Saber (1984) observa-se florestas associadas a diques marginais dos rios principais do Pantanal, lagos em associação aos meandros dos cursos d'água, ecossistemas de lagoas de várzea e lagoas salinas, alguns tipos de campos submersíveis e campos de terrenos arenosos;

- Bem a norte uma subárea de cerrados atinge a região de encontro entre os grandes rios Araguaia e Tocantins. Já nas terminações das áreas ocupadas por cerrados ainda no sentido norte, cerrados avançam em direção ao sul e centro dos chapadões do Maranhão até os reversos dos planaltos empenados (*tilted plateaus*) da Bacia do Maranhão-Piauí. Nesta região, situada na transição entre a Amazônia e a Caatinga, encontra-se um tipo de vegetação tampão denominada Mata dos Cocais, devido à predominância de palmeiras como o babaçu, carnaúba, oiticica e o buriti em sua composição.

Em outras combinações fisiográficas observadas entre as faixas de transição do domínio do cerrado e as formações atlânticas, Ab'Saber (1984) destaca o contato entre:

- cerrados e as matas atlânticas, no centro da Bahia, tendo como resultante uma complexa transição cerrado/caatinga e um tipo de caatinga de porte arbóreo-arbustiva situadas em depressões intermontanas;
- cerrados e as matas atlânticas, no centro de Minas Gerais, originando vegetações de porte campestre/arbustivo ou campos rupestres de cimeira constituídos sobre

terrenos rochosos e também a formação de pequenas áreas onde se estabeleceram tipos de cactáceas.

Uma notável delimitação geográfica marca o limite entre o domínio dos cerrados e o domínio das depressões interplanálticas. Segundo Ab' Saber (1981), na escarpa terminal da Serra Grande do Ibiapaba, no Ceará, a compartimentação do relevo regional marca de forma decisiva aspectos ecológicos e fisiográficos determinantes para o estabelecimento de cerrados e caatingas. Desta forma, os cerrados permanecem no interflúvio das chapadas enquanto as caatingas amarram-se as depressões interplanálticas sertanejas, quentes e semiáridas.

5.5 - Enclaves - paisagens de exceção

Os atuais enclaves ou paisagens de exceção, estão relacionados a uma série de fatos, os quais em princípio podem ser explicados pela atuação dos climas resultantes do último período glacial e pós-glacial, ocorridos no Quaternário, responsáveis pelo avanço assim como recuo ora de vegetações abertas, ora de vegetações fechadas.

O fato de recorrer a climas pretéritos, neste caso climas pleistocênicos entre 18.000 e 12.000 anos atrás, para explicar a existência de enclaves, relaciona-se ao arranjo dos domínios morfoclimáticos neste período, que se distribuíam de maneira bem diferente como conhecemos na atualidade. Assim, durante o último período de glaciação ocorrido no Quaternário, segundo Ab'Saber (1977), predominaram climas secos sobre o continente da América do Sul (Figura 3), proporcionando condições favoráveis à expansão de vegetações abertas. Na área onde se encontra o território brasileiro, prevaleceram vegetações de cerrados, caatingas e campestres.

Figura 3 - Mapas esquemáticos elaborados por Damuth e Fairbridge (1970), demonstrando a diferença entre mecanismos climáticos básicos atuais/interglacial (esquerda), e paleoclimáticos/glaciais (direita) do último período seco pleistocênico. Fonte: Ab'Saber (1977).

A partir do exposto, há de se explicar que ao término do período de glaciação e consequente estabelecimento de um clima tropical sobre grande parte do território brasileiro, houve um rearranjo dos domínios morfoclimáticos e o estabelecimento de domínios florestais (Amazônico e Atlântico), ou seja, o avanço de vegetações fechadas sobre áreas que abrigavam vegetações abertas, configurando a distribuição das atuais províncias fitogeográficas brasileiras.

Por outro lado, o mesmo processo de tropicalização, expansão e coalescência das vegetações florestadas, proporcionou o avanço de vegetações antes retraídas, fossem elas abertas ou fechadas, as quais passaram a ocupar ambientes específicos fora dos limites dos domínios morfoclimáticos de origem, formando enclaves poligonais ou lineares fortemente associados às paisagens as quais se expandiram.

5.5.1. Enclaves de cerrados em outros domínios morfoclimáticos

Em relação à área core do domínio dos cerrados durante o último período seco do Quaternário, esta se limitava a ocupar regiões altas nos Chapadões do Brasil Central, comportando-se como um macroenclave de cimeira ilhado nas áreas onde se localizam Goiás, Tocantins e Mato Grosso, resistindo à expansão dos climas secos, em conformidade a Ab'Saber (1977).

Sob os efeitos deste período seco, complexas vegetações do tipo caatingas se instalaram no entorno deste macroenclave de cerrados nos quadrantes norte, leste e oeste, concentrando-se nas áreas rebaixadas, principalmente nas depressões periféricas e interplanálticas, enquanto estepes e prados ocuparam as porções sul e sudeste (AB'SABER, 1977).

Destes cerrados da área core, ilhados no Planalto Central até a região da Amazônia Oriental e Central, segundo Ab'Saber (1977), alternavam-se cerrados passando às caatingas, e posteriormente, por grandes espaços desenvolviam-se cerrados de diferentes tipos. Nestas áreas, onde atualmente se encontram as formações florestais amazônicas, em virtude do clima seco pleistocênico, predominavam formações vegetais abertas, as quais conforme o autor, estabeleciam mais conexões e coalescências com os atuais macroenclaves de cerrados da região Roraima-Guianas e Orenoco, do que com os cerrados do Brasil Central.

O autor ainda afirma que um segundo grande core de cerrados ocupava as áreas de tabuleiros baixos dos chapadões amazônicos, cortado por florestas galerias e infiltrado por diversos enclaves de vegetações subxerófilas. Afirma ainda, que é possível que estes cerrados amazônicos pleistocênicos tenham ocupado uma área superior àquela do núcleo central de cerrados de cimeira e que tivesse se estendido até os *llanos* do Orenoco.

Esta afirmação demonstra a extensão ocupada por cerrados durante o último período glacial, onde predominaram climas secos. Também explica, de certa forma a existência de atuais enclaves encontrados em outros domínios de natureza.

A ocorrência de enclaves de cerrados em outros domínios morfoclimáticos pode se dar em condições climáticas bastante adversas às que predominam na atual área core deste domínio. De modo geral, ocorrem enclaves de cerrados típicos no domínio das caatingas, domínio amazônico, regiões dos mares de morros, e no interior dos campos gerais (planalto do Paraná) (AB'SABER, 1962).

Segundo Ab'Saber (1992), enclaves de cerrados ocorrem no Amapá, Vale do Tapajós, nordeste da Bahia (Ribeira do Pombal), tabuleiros sublitorâneos do Nordeste oriental, região de São José dos Campos, médio Vale do Paraíba do Sul, depressão periférica paulista, e no nordeste e centro-norte do Estado do Paraná.

5.5.2. Enclaves de outros domínios morfoclimáticos no domínio dos cerrados

Dentro dos limites do domínio Cerrado, considerando como vegetações originais os cerrados e cerradões (AB'SABER, 1977), houve a penetração e ou expansão de distintas vegetações de domínios morfoclimáticos contíguos em virtude da existência de condições ecológicas de exceção, de modo a comportar o estabelecimento de enclaves no contexto geral da paisagem do Cerrado.

Assim sendo, com a expansão dos vales com drenagens perenes no domínio Cerrado, infiltraram-se vegetações florestais associadas aos cursos d'água filiadas tanto às províncias florestais amazônicas (a oeste) quanto das matas atlânticas (a leste) e do Rio Paraná (AB'SABER, 1962).

Este tipo de vegetação integrou-se rigidamente aos fundos aluviais dos vales, ocupando por vezes os diques marginais das planícies de inundação ou toda a calha aluvial, formando alongados corredores florestais (AB'SABER, 1984).

Na atual área core do domínio Cerrado, outros tipos de enclaves de matas se instalaram nos interflúvios, devido ao desenvolvimento de condições ecológicas, geopedológicas e hidrológicas recentes, do pleistoceno para o Holoceno, que proporcionaram a formação de ilhas florestais nestes ambientes (interflúvios), onde são as áreas preferenciais de cerrados e cerradões (AB'SABER, 1962).

Estas ilhas de florestas se instalaram em áreas onde desenvolveram solos de maior fertilidade assim como maior umidade subterrânea, além da proximidade a drenagens perenes e microclima favorável a condições florestais. Estes fatos correspondem essencialmente a condições ecológicas de exceção no conjunto da grande área dos cerrados, como afirma Ab'Saber (1962).

De modo geral, são matas tropicais que podem ocupar setores planálticos, interplanálticos, escarpas formando matas orográficas, bordas de planaltos voltadas para frentes úmidas, que podem atingir portes médios e altos, comportando-se de subperenifólias a subcaducifólias (AB'SABER, 1984). Este tipo de vegetação pode ainda ocupar vertentes baixas, fundindo-se às matas de galerias.

Para o autor, a existência de formações campestres em meio a grandes extensões de cerrados e cerradões não passam de *enclaves* de campos tropicais, como no noroeste do Mato Grosso, sudoeste de Goiás (área onde localiza o Parque Nacional das Emas) e norte de Brasília. Outras formações campestres são enclaves de pradarias mistas subtropicais, como os campos de Vacaria no Mato Grosso do Sul.

De acordo com Ab'Saber (1984), este tipo de vegetação geralmente está relacionada a certas situações litológicas e edáficas associadas, como terrenos sub-rochosos, pobres em nutrientes minerais e baixa pedogênese. Podem ser encontrados em reverso de escarpas estruturais sob a forma de campos limpos de altiplanos, em mosaicos complexos com os setores interfluviais ocupados por cerrados de cimeira, na forma de campos rupestres de altas encostas de cimeiras, e por fim, em áreas serranas acidentadas em litossolos e vertentes sub-rochosas da base ao topo das serranias.

Sob uma ótica mais pontual e imediata, os enclaves ou relictos podem ser explicados graças à existência local de fatores de exceção, de ordem litológica,

pedológica, microclimática, hidrológica, topográfica e paleobotânica (AB'SABER, 1962), os quais possibilitaram a instalação de vegetações características de determinados domínios morfoclimáticos em áreas geográficas de outros domínios de natureza.

6. CARACTERIZAÇÃO DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS

6.1. Primeiros olhares

O Parque Nacional das Emas está situado no extremo Sudoeste de Goiás [...], onde um lindo planalto se decliva e se ondula suavemente, formando belos vales de origem fluvial que, a bem dizer, são as bonitas “unidades geomórficas” conhecidas na literatura como Planalto do Rio Verde, “Cuesta do Caiapó”, Planalto do Bonito e Serra Negra. Nas formações geológicas mais velhas do Brasil, encontra-se evidentemente, nas terras altas das nascentes de rios caudalosos, ora deprimidos e até dizimados, tais como o Doce, o Claro, o Verdinho, o Corrente, o Aporé, que é peixe, do termo tupi, o misterioso ribeirão Água-amarela, o Sucuriú, o Pardo, o Jacuba, o Formoso que com o Paranaíba e o Rio Grande formam o majestoso Paraná, juntando-se para o caminho Sul; enquanto o Araguaia e seus tributários, Garças, Babilônia, Diamantino, o Caiapó, outro Claro e o Rio Vermelho [...] abrem-se para o Norte [...] (SILVA, 1991, p. 55).

Famoso por suas peculiaridades naturais, o Parque Nacional das Emas (PNE) está localizado na área core no domínio do Cerrado, conforme Ab’Saber (1967), manifestando todas as características ambientais, que serão melhor detalhadas posteriormente, inerentes a este domínio. Trata-se de uma área posicionada sobre um extenso chapadão de relevo predominantemente plano, onde predominam as vegetações campestres nativas do Cerrado. A paisagem que se forma (Figura 4) é composta por uma extensa linha do horizonte, onde se perdem de vista tais vegetações campestres que permitem claramente a observação de importantes animais característicos da região (IBAMA, 2006).

O PNE protege populações de, no mínimo, doze espécies de mamíferos ameaçadas de extinção, conforme classificação da IUCN e CITES (Fonseca et al., 1994), como por exemplo o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), o cachorro do mato vinagre (*Speothos venaticus*) e o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) (SILVEIRA, 1999, p. 10).

Localizado no extremo da região sudoeste do Estado de Goiás (Figura 2), o Parque Nacional das Emas (PNE) faz fronteira com o estado de Mato Grosso do Sul. Localizando-o por suas coordenadas geográficas, pode ser encontrado entre 18°30’ S e 52° 40’ W.

Está a aproximadamente 700 km de distância de Brasília, tendo como via de acesso a BR-06 seguindo em direção à Goiânia, que se encontra à 550 km do PNE. De Goiânia segue-se em direção a Jataí e desta pode-se optar pela BR-364, uma

importante via de acesso a outras capitais do país, até a cidade de Mineiros e assim seguir pela BR-359 / GO-341 até o Parque.

A maior parte dos seus 131.864 hectares está localizada no município de Mineiros (GO) com 114.566 hectares ou 86,1% da área. Os demais municípios que o PNE abrange são: Chapadão do Céu (GO) com 15.196 hectares ou 11,42%, Serranópolis (GO) com 26,58 hectares ou 0,02% e Costa Rica (MS) com 3.273 hectares ou 2,46%, segundo o MMA (2004).

Figura 4: Vista Relevo Plano – Parque Nacional das Emas. Fonte: IBAMA (2006)

Por sua extensão, é considerado uma Unidade de Conservação de grande porte, haja vista que a maioria das Áreas Protegidas no Cerrado possuem áreas menores de 100.000 hectares (MMA, 2004).

Como nos mostra Santos (2000), o Parque está situado num dos mais importantes divisores de Água da América do Sul, entre as nascentes dos rios Araguaia, Taquari e Sucuriú, que formam respectivamente três sistemas hidrográficos: a bacia do Amazonas, do Pantanal e do Paraná.

Na área em questão, de acordo com Embrapa (2006) encontram-se afloramentos do aquífero Guarani que, no estado de Goiás possui cerca de 12.257 Km².

Grande parte dessa área está distribuída ao longo da região que compreende as nascentes do rio Araguaia, na divisa dos estados de Goiás e Mato Grosso entre os paralelos 17°00' e 18°30' Sul e os meridianos 51°50' e 53°20' Oeste. Envolve, principalmente, os municípios de Mineiros, Jataí, Chapadão do Céu, Portelândia e Perolândia (EMBRAPA, 2006, p. 10).

Há também que destacar sua proximidade com as cabeceiras da Alta Bacia do rio Araguaia (Figura 5), uma região de intensa atividade agropecuária, que se destaca negativamente por abrigar imensas voçorocas, conforme Castro e Xavier (2004).

Figura 5: Localização do PNE: Unidades da Federação e Bacias Hidrográficas Araguaia-Tocantins e Paraná

Santos (2002) ressalta que a área das nascentes do rio Araguaia localiza-se num raio de 10 km de proximidade com o PNE, bem como estão incluídas na Zona de amortecimento do referido Parque. Este fato demonstra a importante relação entre o PNE e as nascentes do Rio Araguaia e justifica, portanto, a necessidade de ações conjuntas de conservação entre estas áreas.

Criado pelo Decreto nº 49.874 de 11 de janeiro de 1961, assinado pelo então presidente da República Juscelino Kubitschek, o PNE foi destinado à preservação da flora e belezas naturais dos imensos campos, pequenos cerrados e bosques ciliares da região além de servir de refúgio aos animais de pequeno porte e aves (BRASIL, 1961).

Trata-se de uma Unidade de Conservação que, conforme o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) se enquadra no grupo de Proteção Integral, cujo objetivo básico é preservar a natureza, desta forma, sendo apenas admitido o uso indireto dos seus recursos naturais (SNUC, 2000).

Dentro deste grupo, pertence à categoria de Parque Nacional (PN), tendo como objetivo básico, o que afirma o artigo 11 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação:

O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. (SNUC, 2000, p. 5).

Sua Zona de Amortecimento (Figura 6), definida pelo Plano de Manejo de 2004, abrange áreas dos municípios goianos de Chapadão do Céu, Mineiros e Serranópolis; Costa Rica e Alcinópolis em Mato Grosso do Sul e Alto Taquari em Mato Grosso (MMA, 2004).

O nome deste Parque está relacionado à existência do grande número de emas (*Rhea americana americana*) (Linnaeus, 1758) da família Rheidae, encontradas na região quando do período de sua criação, no ano de 1961, de acordo com o IBDF (1981).

Em 2001, foi reconhecido pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), como Patrimônio Mundial da Natureza, juntamente com o Parque Nacional Chapada dos Veadeiros (GO). Esta conquista partiu de uma estratégia

ZONA DE AMORTECIMENTO

PARQUE NACIONAL DAS EMAS (PNE)

Legenda

ALCINÓPOLIS	Zona Amortecimento
ALTO TAQUARI	UF Brasil
CHAPADÃO DO CÉU	PNE
COSTA RICA	
MINEIROS	
SERRANÓPLIS	

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: SIEG (GO), IBAMA (GO)
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 6: Limites Zona de Amortecimento PNE

de eleger pelo menos um sítio natural em cada domínio brasileiro na lista de Patrimônios Mundiais Naturais, segundo o MMA (2004).

O reconhecimento de sítios naturais enquanto Patrimônios Mundiais, segundo o MMA (2004), passa por critérios como representatividade no estágio histórico do planeta, incluindo traços vitais, processos geológicos e desenvolvimento de formas terrestres; apresentar fenômenos ou zonas de beleza natural excepcional; conter habitações naturais representativas, em particular de espécies ameaçadas.

Observando a região do PNE por meio de uma imagem de satélite Landsat TM de 2012 (Figura 7), é possível notar que o Parque encontra-se circundado por áreas de intensa produção agropecuária. Esta situação o coloca numa condição de isolamento de modo que, estratégias de integrá-lo às vegetações remanescentes em seu entorno são de fundamental importância para que esta Unidade de Conservação continue desempenhando sua função de conservação da biodiversidade e dos componentes naturais daquela região por longa escala de tempo.

É importante salientar que a atual configuração do uso do solo no entorno do PNE, é resultado de um processo histórico que se instalou por grande parte do domínio do Cerrado, que teve início em meados de 1970. Deste período até os dias atuais a paisagem natural composta pelo mosaico de fitofisionomias do Cerrado, foi amplamente substituída, dando lugar a extensos campos agropecuários, conforme afirmação de Santos (2002).

Neste tópico, buscou-se obter um panorama do PNE, a fim de conhecer sua grandeza, suas belezas, ameaças e principais características físicas e bióticas, de modo que estimulem a pesquisa e o pensamento na busca de propostas que ampliem as escalas de conservação deste importante testemunho do Cerrado.

CARTA IMAGEM

PARQUE NACIONAL DAS EMAS - LANDSAT TM (2012)

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Escala: 1:250.000
Fonte: INPE
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 7: Carta Imagem: Parque Nacional das Emas – Landsat TM(2012)

6.2. Características físicas – PNE

O presente tópico tem o intuito de caracterizar com maior detalhamento os aspectos físicos da região do Parque Nacional das Emas (PNE), em virtude dos aspectos naturais possuírem grande relevância para a atual configuração do uso do solo nestas terras.

Em princípio, é possível afirmar que o relevo no interior do Parque é predominantemente plano, havendo variação de altitudes entre 800 e 920 metros (Figura 19). As drenagens apresentam-se com poucos afluentes, em vales abertos, com declividade muito suave.

O clima nesta região segundo a classificação de Koppen enquadra-se no tipo AW, característico dos climas úmidos tropicais, em geral apresentando duas estações bem definidas ao longo do ano, uma seca e outra chuvosa (MMA, 2004).

É possível identificar praticamente todos os tipos de fitofisionomias característicos do Cerrado no PNE. Os campos sujos abrangem 95% destas e o restante divide-se em: campo úmido, campo cerrado, campo de murunduns, campo limpo, mata ciliar, mata mesofítica de interflúvio, vereda, mata, cerrado *strictu sensu* e cerradão, de acordo com o IBDF/FBCN (1981).

As fitofisionomias mais densas de Cerrado compostas de árvores e arbustos (cerrado *sensu strictu* e cerrado denso) ocupam aproximadamente 10% da área do Parque e situam-se principalmente ao longo dos cursos d'água (Figura 14). As florestas mesófilas estacionais semidecíduais estão presentes na forma de pequenas manchas sobre terrenos mais férteis, quase sempre associadas ao rio Jacuba e seus afluentes (IBAMA, 2006).

Dos solos encontrados na região constata-se nítido contraste entre os desenvolvidos sobre os arenitos e aqueles derivados dos basaltos. Desta forma, sobre arenitos Botucatu prevalecem solos bastante arenosos (areias quartzosas). Nos arenitos Bauru predominam latossolos vermelho-escuros e nas coberturas detrítico-lateríticas das chapadas ocorrem latossolos vermelho escuros e latossolos vermelho-

amarelos, ambos com textura argilosa. Sobre basaltos Serra Geral desenvolvem-se latossolos roxos, terras roxas estruturadas, terras roxas estruturadas latossólicas e, nas bordas dos planaltos ou proximidades de afloramentos de rocha, solos litólicos e cambissolos (MMA, 2004).

6.3. Clima

Nimer (1977) reconhece que para a região Centro-oeste, há o domínio de um clima quente e semiúmido com quatro a cinco meses secos, notavelmente homogêneo por toda esta região.

Assim como em toda a região Centro-Oeste, predomina na região do PNE o clima Tropical, conforme a classificação de Köppen correspondente ao tipo Aw, tropical chuvoso de savana com inverno seco, representado por duas estações bem definidas: seca no inverno e úmida no verão (MMA, 2004).

As diversificações térmicas no Centro-oeste são proporcionadas por dois fatores geográficos (relevo e latitude). Por outro lado, “o mecanismo atmosférico, determinando uma marcha estacional da precipitação pluviométrica semelhante (máximo no verão e mínimo no inverno) atua no sentido de criar uma uniformidade regional” (NIMER, 1972, p.3).

Na região do PNE, as temperaturas mais elevadas ocorrem durante a primavera e o verão com médias de 24°C, máxima de 31°C e mínima de 17°C, sendo o mês de outubro o mais quente. No outono e inverno as temperaturas são mais amenas, ocorrendo temperaturas baixas em razão da invasão do ar polar. Junho é o mês mais frio, com média de 19.4°C, não sendo rara a ocorrência de mínimas absolutas inferiores a estes valores, podendo atingir 10°C (MMA, 2004).

As características da altura e do regime de chuvas na Região Centro-Oeste devem-se, quase que exclusivamente, aos sistemas de circulação atmosférica. A influência da topografia sobre a distribuição da precipitação ao longo do espaço geográfico da Região Centro-Oeste é de tão pouca importância que não chega a interferir nas tendências gerais determinadas pelos fatores dinâmicos (NIMER, 1972, p.15).

As isoietas anuais da região centro-oeste (Figura 8), demonstram que para a região do PNE o regime pluviométrico está numa faixa que varia de 1500 a 1750 milímetros anuais. De modo geral, nota-se que toda a região centro-oeste é bem abastecida por chuvas. Atribui-se a esta distribuição, o principal sistema de circulação que se manifesta na região centro-oeste, o de correntes perturbada de oeste, cuja importância decresce de norte para sul e de oeste para leste (NIMER, 1972).

Figura 8: Isoietas anuais – Região Centro-oeste. Fonte: (NIMER, 1972)

O mesmo autor destaca que essas precipitações não se distribuem igualmente através do ano. Sob um regime caracteristicamente tropical (máxima no verão e mínima no inverno), mais de 70% do total de chuvas da região centro-oeste precipita

de novembro a março. O trimestre dezembro-janeiro-fevereiro geralmente é o mais chuvoso na porção central desta região, enquanto na porção sul, o período de maior concentração das chuvas corresponde ao trimestre novembro-dezembro-janeiro.

Nos chapadões do sudoeste goiano os índices de pluviosidade são mais elevados, variando de 1600 a 1800 milímetros. Estes maiores índices de chuvas encontrados nestes altiplanos contribuem para fluxos intensos da drenagem durante o ano todo (MONTEIRO, 1951).

O inverno é excessivamente seco e as chuvas são muito raras. A carência de chuvas nesta estação decorre das raríssimas passagens de correntes perturbadas de oeste. As raras chuvas que podem ocorrer são decorrentes da passagem de frentes polares trazidas do sul pelo anticiclone polar. Somente os poderosos anticiclones polares propiciam instabilidade mais duradoura, acompanhada de friagens, sendo estes, bastante raros neste período (NIMER, 1972).

Figura 9: Balanço hídrico climatológico da região do PNE. Fonte: (MMA, 2004)

O balanço hídrico da região do PNE (Figura 9) demonstra que os meses de novembro a março constituem o período de excedente hídrico, cujas águas podem ser armazenadas no solo e disponibilizadas em abundância para a comunidade vegetal. Entre os meses de abril e outubro decorre-se o período de estiagem,

consequentemente, com a ocorrência de déficits hídricos armazenados no solo, sendo, a partir de outubro o início das primeiras chuvas responsáveis pelo início da reposição hídrica nos solos da região.

Para Monteiro (1951) a influência do clima sobre a distribuição da vegetação da região, pode ser explicada, dentre outras, pela existência da estação seca bem marcada, que impede a formação de matas em áreas que não estejam limitadas às margens dos cursos dos rios. Explica ainda que nos planaltos há a predominância de campos cerrados, que conforme maiores altitudes, cedem lugar às formações campestres.

6.4. Geomorfologia/Relevo

A porção de interesse atua como dispersora da drenagem de importantes bacias continentais, fluindo para o Araguaia (norte), o Paraguai (oeste) e o Paraná (bacias dos rios Claro e Verde, a sul e leste, ambos tributários do Paranaíba). Na evolução ambiental do Brasil Central, tal situação tem propiciado a convergência de inúmeras espécies vegetais e animais, culminando com o estabelecimento das primeiras populações humanas, há mais de 10.000 anos (MMA, 2004, p. 67).

A região sudoeste de Goiás, na qual está inserido o PNE, constitui um grande bloco de chapadões areníticos e suaves, bem individualizados, que representam um prolongamento das condições estruturais e geológicas da Bacia do Paraná em pleno Brasil Central (AB'SABER, 1950).

Para este mesmo autor, os estudos de compartimentação geomorfológica da região sudoeste de Goiás demonstram que a esculturação do relevo atual iniciou-se durante o cretáceo superior, o qual após um aplainamento geral, todo o continente passou por um soerguimento que deu início ao ciclo denudacional.

Durante o terciário inferior, o clima árido foi responsável por uma pediplanação em todo o planalto central brasileiro, dando origem ao que King (1956) designou “superfície Sul-Americana”. As cotas altimétricas dessa superfície, na área de estudo, oscilam entre 750 e 1000 m, correspondendo ao Pediplano Terciário, que originou a Formação Cachoeirinha (SOUSA et al., 2006).

Desde o final do cretáceo, o continente vem sofrendo soerguimento epirogênico, e durante o terciário superior, toda a região foi elevada, resultante de efeitos epirogenéticos positivos, derivados da orogenia Andina (AB'SABER, 1950).

Durante período estável, ocorreu a dissecação da elevação arqueada e o desenvolvimento de novo ciclo geomórfico. Neste, um segundo pediplano foi dissecado, dando origem às atuais bacias de drenagem (AB'SABER, 1950).

A região do PNE inserida no Planalto Setentrional da Bacia Sedimentar do Paraná compreende dois compartimentos topográficos distintos. O mais elevado, bem representado na área do Parque e entorno, tem cotas entre 650 e 1000m e apresenta formas tabulares residuais nas porções elevadas, parcialmente erodidas e dissecadas ao longo dos maiores vales. O compartimento mais rebaixado apresenta altitudes entre 350 e 650m (RADAMBRASIL, 1983).

Os chapadões representados pelas áreas mais elevadas com cotas entre 800 e 1000m, recobertos por latossolos e areias quartzosas, abrigam um mosaico de diferentes fitofisionomias do Cerrado. Predominam amplos modelados suaves do tipo tabular, o qual indica um substrato geológico homogêneo. Os relevos dissecados são pouco expressivos e pouco acentuados, manifestando formas convexas e tabulares (MMA, 2004).

Quando há o capeamento de sedimentos terciários, o relevo é muito suave. Desenvolvem-se então os Latossolos Vermelho-Escuros e os Latossolos Vermelho-Amarelos. Onde o relevo é mais dissecado, afloram rochas areníticas da Formação Botucatu, que promovem a formação de grandes manchas de Areias Quartzosas ou de solos diversos, mas de textura arenosa. Os rios que se instalam sobre essas litologias, ao escavarem seus talwegues, exibem as litologias basálticas subjacentes da Formação Serra Geral, originando Latossolos Roxos distróficos (NASCIMENTO, 1991, p. 13).

Na região que abrange o PNE, as cabeceiras de drenagem localizam-se no interior e nas bordas dos chapadões, esculpando anfiteatros através de erosão remontante (MMA, 2004).

Sobre as superfícies aplanadas ocupadas por latossolos no interior do PNE, ocorrem algumas áreas de acumulação inundáveis, marcantes na rede de drenagem,

constituindo vales rasos de fundo plano e vertentes suaves, onde ocorrem solos hidromórficos ocupados por veredas (NASCIMENTO, 1991).

Os condicionantes geomorfológicos inerentes à área do PNE proporcionaram paisagens de beleza extraordinária e de caráter bastante singular. As veredas são marcas de grande expressão na paisagem do Parque, indicativas de abundância e pureza de água (MMA, 2004).

Outra paisagem que se destaca aos olhos, talvez única por tamanha singularidade, são os vastos campos ocupados por incontáveis termiteiros. Segundo MMA (2004) ocupam preferencialmente solos hidromórficos e latossolos pouco permeáveis, em relevos planos sujeitos a alagamentos temporários (IBDF, 1981).

Conforme Malheiros² (2006) tais campos são descritos como vastas áreas planas que se perdem na linha do horizonte, tomadas por cupinzeiros em meio a vegetação rasteira. No entanto, surpreendem os cupinzeiros, realizando o fenômeno de bioluminescência que ocorre no início da estação chuvosa, formando uma paisagem impressionante, onde os cupinzeiros ficam literalmente acesos, um espetáculo luminoso que talvez só aconteça naquele ponto do Cerrado (informação verbal)³.

No entorno do PNE, são encontradas diferentes feições geomorfológicas, além dos relevos planos, encontra-se feições de erosão remontante, características das bordas dos chapadões (MMA, 2004):

- A noroeste destacam-se as cabeceiras do rio Araguaia, profundamente escavadas em zonas fraturadas nos arenitos Botucatu;
- A leste e a oeste, a superfície aplanada do Parque dá lugar a relevos dissecados, estabelecidos sobre arenitos Botucatu e basaltos Serra Geral, onde se desenvolvem latossolos e terras roxas, originalmente ocupados por fisionomias variadas do Cerrado;

² Primeiro diretor do PNE e desta forma o foi ao longo de 30 anos, sendo também um dos responsáveis pela criação do Parque.

³ Informação fornecida por Malheiros em Goiânia, 2006.

- Na porção oeste, o limite é assinalado por escarpas pronunciadas, que fazem contato direto entre o compartimento elevado e o compartimento rebaixado do planalto. Tais escarpas originam relevos localmente referidos como *serras*, sobressaindo-se a serra das Araras, a serra Preta e a serra Vermelha. Nesse trecho, o relevo torna-se mais acentuado, comportando micropatamares, junto a formas convexas e aguçadas, esculpidas sobre arenitos friáveis do Grupo Bauru, onde se desenvolvem solos arenosos recobertos por cerrado ralo.

Em conformidade com Radambrasil (1983), pode-se afirmar que entre a compartimentação geomorfológica e a estruturação do substrato rochoso existe uma forte relação, podendo inclusive constatar fatores tectônicos responsáveis pelas formas de relevo e da disposição da rede de drenagem.

Desta forma, os processos erosivos vigentes após o Cretáceo foram estimulados por amplos soerguimentos, que promoveram a elevação das bordas da bacia sedimentar do Paraná, onde se insere o PNE, com o correspondente entalhamento da drenagem em sua porção central (RADAMBRASIL, 1983).

Nas porções mais elevadas do Parque predominam arenitos Bauru, que se comportam como uma superfície erosiva (pediplano) de idade pós-cretácica. Segundo Radambrasil (1983), essa superfície corresponderia ao ciclo Sulamericano de King, erodido em condições de extrema aridez durante o Terciário Inferior.

Afirma o MMA (2004), que a evolução de algumas formas de relevo como escarpas e ressaltos topográficos originou-se por recuo de vertentes, cabendo aqui o exemplo das cabeceiras do Rio Araguaia a noroeste do Parque, marcada por acentuada erosão regressiva.

Ao que se vê, admite-se que o Planalto Setentrional da Bacia do Paraná foi submetido a uma longa história erosiva: no Terciário Inferior marcado por um pediplano, que desgastado expôs as rochas mais antigas da área; na passagem Terciário para o Quaternário, um pediplano que nivelou o compartimento elevado do planalto e desbastou a cobertura terciária; no Quaternário um pediplano que remodelou as superfícies erosivas anteriores.

Os processos erosivos, desta forma, consistem no processo dominante de formação da paisagem, fazendo-se necessário atentar-se às fragilidades naturais dos ambientes, levando em consideração o papel da vegetação original responsável pela estabilidade dos ambientes.

6.5. Geologia

O contexto geológico da região do PNE é considerado relativamente simples, constituindo-se numa pilha de sedimentos relativamente homogêneos e rochas vulcânicas associadas, depositados na bacia sedimentar do Paraná. Nos fundos de vale e depressões pode-se encontrar expostas as formações mais antigas, devido aos processos erosivos de escala geológica. As porções mais altas encontram-se cobertas por sedimentos inconsolidados (MMA, 2004).

As rochas de sustentação da área do PNE são do Grupo Bauru (Formação Adamantina), constituídas por sedimentos arenosos. Os processos intempéricos atuando sobre este tipo de litologia, resultam em solos bastante desagregados, marcadamente arenosos. Desta forma, quando expostos, caracterizam áreas de grande fragilidade, fortemente susceptíveis a processos erosivos. As rochas vulcânicas encontram-se subjacentes, pertencem à Formação Serra Geral, são rochas basálticas que podem ser observadas nos leitos dos rios Jacuba e Formoso (MMA).

No geral, o substrato rochoso encontra-se recoberto por extensas coberturas de solos lateríticos, menos ou mais argilosos, ficando assim pouco evidente. Este fato ocorre nas demais áreas do PNE e entorno, onde as unidades mais antigas encontram-se recobertas por sedimentos inconsolidados recentes, resultantes da desagregação das rochas Adamantina. Estas abrangem extensas coberturas lateríticas desenvolvidas sobre sedimentos arenoargilosos terciários, nas porções aplanadas que dominam a paisagem; e pequenos aluviões quaternários, depositados ao longo dos cursos d'água, segundo MMA (2004).

A estratigrafia regional compreende terrenos paleozóicos a cenozoicos, segundo Radambrasil (1983), destacam-se as seguintes unidades:

- **Grupo Passa Dois**

Considera-se o Grupo Passa Dois a unidade mais antiga da região composta pelas Formações Irati e Corumbataí, esta última em sequência superior.

Na área em estudo, a Formação Irati apresenta-se com modesta espessura, em alguns casos muito intemperizadas, constituída principalmente por folhelhos, siltitos, argilitos e dolomitos (RADAMBRASIL, 1983).

Por sua inexpressiva área aflorante e frequentes interdigitações com a sobreposta Formação Corumbataí e com a subjacente Formação Palermo, foi cartografada conjuntamente com essas duas unidades (RADAMBRASIL, 1993).

A Formação Corumbataí, ocorre em área restrita, a oeste da cidade de Mineiros, compreendendo estratos sedimentares variados, depositados em ambiente marinho com influência fluvial: arenitos finos, arenitos silicificados, siltitos, argilitos, folhelhos, leitos de cherte, lentes de calcário e conglomerados basais (MMA, 2004).

- **Grupo São Bento**

De acordo com o Radambrasil (1983), a Série São Bento se apresenta por um conjunto de sedimentos claramente ligados a um ambiente desértico, mais especificamente ao deserto Botucatu, cujos sedimentos originaram-se de três diferentes ambientes dominantes deste deserto:

- Arenito Pirambóia: aluvial, o mais baixo.
- Arenito Botucatu: de origem eólica.
- Arenito Santana: de origem alúvio-lacustre.

O MMA (2004) define o Grupo São Bento como pacote vulcano-sedimentar de ampla ocorrência na região, e apresenta as seguintes unidades:

- Formação Pirambóia: presente a oeste do Parque, já em território sulmatogrossense. Constitui-se por rochas creme-arroxeadas, abrangendo arenitos finos, em parte argilosos, argilitos e concreções de sílex, depositadas em ambiente fluvial. Tem idade triássica (em torno de 200 Ma), atribuída por critérios estratigráficos. Sua espessura varia em torno de 30 metros.

- Formação Botucatu: extensa superfície a oeste, norte e leste do Parque. Caracteriza-se por arenitos eólicos avermelhados, de finos a muito finos, bem selecionados, comumente silicificados, depositados sob condições desérticas, com depósitos fluviais e lacustres subordinados. Tem idade jurássica (em torno de 200 a 150Ma), com espessuras em torno de 150m nas imediações de Mineiros.

- Formação Serra Geral: predominam basaltos cinza-escuros, sendo que na região de estudo, estes ocupam fundos de alguns vales, especialmente dos rios Jacuba e Formoso, que drenam o Parque. Esta formação configurou-se através por um extenso derrame basáltico na bacia do Paraná. Contém intercalações de arenitos, transformados pela ação térmica dos derrames e intrusões associadas. Sua idade é jurocretácica (150 a 115Ma), estabelecida por datações isotópicas. A espessura é bastante variável, atingindo cerca de 100m na região de Serranópolis, segundo Radambrasil (1983).

- **Grupo Bauru**

As Formações deste grupo caracterizam-se por extensos depósitos arenosos situados nas porções mais elevadas da região, recobrando arenitos e basaltos do Grupo São Bento, previamente erodidos. A deposição dos arenitos respectivos a cada grupo ocorreu por diferentes processos, verificando-se nessas Formações a ação eólica, fluvial e flúvio-lacustre (MMA, 2004).

- Formação Caiuá: formado no cretáceo, apresenta morfologia típica dos planaltos da região Centro-oeste, apresentando uma fraca rede de drenagem. Conforme Radambrasil (1983), esta Formação apresenta posição estratigráfica basal ao Grupo Bauru. Originou-se por deposição eólica, porém admite-se origem subaquosa

em sua base. As rochas desta formação sofrem intensa desagregação, originando o aparecimento de extensos tabuleiros.

Caracteriza-se por uma notável uniformidade litológica, tanto e área quanto em profundidade, sendo esta propriedade sua principal forma de identificação e reconhecimento (RADAMBRASIL, 1983).

Litologicamente, constitui-se por arenitos bimodais, com grãos de muito finos a médios, de cores vermelho-violeta, vermelho-arroxeadado e vermelho ocre. Submetidos ao intemperismo apresentam cores cinza-avermelhado até cinza-amarelado (Radambrasil, 1983).

Tem idade em torno de 120 a 90 milhões de anos, estabelecida com base em critérios estratigráficos e a espessura na região parece não exceder 150 metros (MMA, 2004).

- Formação Santo Anastácio: apresenta-se bem mais expressiva que a Formação Caiuá ocupando uma área de aproximados 200 km², recobre extensas chapadas a oeste do Parque. Caracteriza-se por apresentar uma baixa rede de drenagem, pois se estende por longos tabuleiros geralmente desprovidos de acidentes ou com vales pouco profundos. Sua posição estratigráfica é intermediária entre as Formações Caiuá e Bauru (RADAMBRASIL, 1983).

A definição de sua litologia é de difícil identificação, pois muito assemelha-se à Formação Caiuá e Adamantina, tanto no seu pacote aquoso quanto eólico. A rocha predominante é um arenito maciço, de cor cinza-pardo, vermelho-arroxeadado ou creme, com granulometria predominantemente fina (Radambrasil, 1983). Sua deposição apresenta características de origem fluvial. Sua idade também é atribuída ao Cretáceo, com base em critérios estratigráficos. A espessura varia entre 40 e 70 metros (MMA, 2004).

- Formação Adamantina: assim como as demais formações, seu relevo é constituído por extensos chapadões, com destaque para a área do Parque, porém mais

movimentados, apresentando colinas médias e amplas, com cobertura pedológica elevadas e aplanadas (RADAMBRASIL, 1983).

Com sedimentos formados em ambiente flúvio-lacustre, compreendem camadas de arenitos cinzentos finos, com níveis conglomeráticos e argilosos rosados, salientando a presença de bolas de argila em toda a seqüência. Indica idade cretácica superior (75 a 65 milhões de anos) e espessura entre 150 e 200 metros (MMA, 2004).

Diferente das outras formações apresenta uma vasta rede de drenagem, principalmente nas bacias dos rios Paranaíba e Grande, formadores do rio Paraná.

As alterações pedogenéticas desta Formação originam a formação de latossolos avermelhados constituintes das Coberturas Terciárias e Quaternárias indiferenciadas (RADAMBRASIL, 1983).

- **Coberturas não consolidadas**

São unidades cenozóicas que abrangem extensos capeamentos lateríticos sobre as chapadas, bem como aluviões arenosos, estes restritos às planícies de inundação dos maiores cursos d'água (RADAMBRASIL, 1983).

- Coberturas detrito-lateríticas: consistem em depósitos eluviais e aluviais coluviais, total e/ou parcialmente laterizados, recobrindo rochas do Pré-cambriano ao Cretáceo, geralmente recobrindo os interflúvios de topos planos (RADAMBRASIL, 1983).

Essas coberturas se apresentam como latossolos contendo concreções ferruginosas, desenvolvidos sobre sedimentos arenosos a argilosos, com conglomerados basais, têm espessura entre 20 e 40m, e estão depositados em platôs arrasados a partir do Terciário (65Ma). Ocupam área considerável do PNE, estendendo-se para sudeste (MMA, 2004).

- Aluviões: apresentam-se depositados ao longo dos maiores cursos d'água, argilas, areias e cascalhos inconsolidados. Ocorrem no Parque Nacional das Emas,

ocupando as cabeceiras do rio Formoso, e logo ao sul, nos rios da Prata e Sucuriú (MMA, 2004).

6.6. Solos

Em conformidade com Agência Rural (2003), de modo geral, identifica-se na região do PNE grande homogeneidade nas tipologias de solo. Foram identificados três grandes Domínios Pedológicos, a saber: o das Terras “Altas” ou Chapadões, onde prevalecem os Latossolos Vermelhos distróficos típicos, muito argilosos; em menor quantidade ocorrem os Latossolos Vermelhos amarelos distróficos típicos, de textura muito argilosa; e entre as bordas dos Chapadões nos relevos mais acidentados, encontram-se os Plintossolos Pétricos, os mesmos em áreas de grande instabilidade. Nas planícies de rios e córregos ocorrem os Gleissolos, seguidos de Organossolos, com pequena ocorrência de Plintossolos.

Com base em Radambrasil (1983) associa-se os tipos de solo, relacionando-os aos diferentes grupos geológicos da região:

- Sobre arenitos Botucatu prevalecem solos bastante arenosos (areias quartzosas), com ocorrência subordinada de latossolos vermelho-escuros, latossolos vermelho-amarelos e solos podzólicos vermelho-amarelos, todos com textura média;
- Sobre basaltos Serra Geral desenvolvem-se latossolos roxos, terras roxas estruturadas, terras roxas estruturadas latossólicas e, nas bordas dos planaltos ou proximidades de afloramentos de rocha, solos litólicos e cambissolos, sempre caracterizados por altos teores de Fe_2O_3 , herdados da rocha-mãe;
- Sobre arenitos Bauru predominam latossolos vermelho-escuros, com ocorrência subordinada de areias quartzosas e de latossolos vermelho-amarelos, assim como de solos podzólicos vermelho-amarelos nas áreas de influência calcífera;
- Nas coberturas detrito-lateríticas das chapadas ocorrem latossolos vermelho-escuros e latossolos vermelho-amarelos, ambos com textura argilosa.

Como se vê, os Latossolos com suas respectivas diferenciações são os solos predominantes da região, ocupando principalmente as áreas planas desta porção de Cerrado, sendo esta, uma de suas principais características.

São solos muito antigos e evoluídos que ocupam, sobretudo, amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado. Apresentam avançado estágio de intemperização, resultado de enérgicas transformações no material constitutivo, sendo assim geralmente solos muito profundos, (Embrapa, 2009).

Em geral são fortemente ácidos e apresentam baixa saturação por bases, sendo considerados distróficos ou alumínicos. São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais. Originam-se dos mais diversos tipos de rochas e sedimentos, assim como de condições climáticas e tipos de vegetação, (Embrapa, 2009).

Estes solos apresentam boa drenagem, o que significa dizer que possuem boa infiltração e circulação de água em subsuperfície, e associados à sua profundidade, atuam com bastante eficácia enquanto áreas de recarga.

Apesar da homogeneidade dos solos encontrados na região, destacam-se os Gleissolos, localizados nas planícies aluviais, ao longo dos principais rios, os quais se encontram permanente ou periodicamente saturados por água. Entende-se que são solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais, mantendo-se a água estagnada internamente.

Os Gleissolos se formam a partir de sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais, em áreas de relevo plano. Alguns de seus horizontes desenvolvem estrutura bastante compacta e maciça. A vegetação que se forma nestes solos apresenta caráter de hidrofília, onde se desenvolve vegetações tanto herbácea, arbustiva quanto arbórea.

7. OCUPAÇÃO DA AGROPECUÁRIA MODERNA NO CERRADO

7.1. Antecedentes da ocupação agropecuária moderna no Cerrado

O Cerrado e sua biodiversidade transformaram-se num imenso campo de produção agrícola e pecuária. De suas características físico-climáticas, desenvolveu-se uma agricultura própria, pautada em novos paradigmas, capaz de ocupar os topos de chapadas pouco abastecidos pelos cursos hídricos e solos pouco férteis submetidos a longos intervalos de estiagem. Esta agricultura desenvolvida por meio de muito conhecimento científico e tecnológico, fez do Cerrado uma das principais regiões produtoras de grãos do Brasil e do mundo.

As drásticas transformações ocorridas nas terras do domínio do Cerrado devido ao avanço da fronteira agrícola são fruto de processos históricos passados de governo a governo, e se tornaram definitivamente significativas quando o desenvolvimento agrícola dos estados litorâneos encontraram empecilhos para sua expansão, principalmente territorial.

Alysson Paulinelli, Ministro da Agricultura (1974 a 1979), afirmou que ao final da década de 1960, o Brasil ainda era um país 100% importador de tudo, desde o trigo, o leite, a carne, o feijão e o próprio arroz (MIZUMOTO, 2009), ou seja, um país de dimensões continentais sem condições e tecnologia agrícola próprias. Para o ex-ministro, neste momento surge uma dicotomia para o país: ou o país continuava seguindo o seu ritmo de subdesenvolvimento, ou buscava condições de se tornar um grande país no cenário mundial.

É neste contexto que a dimensão continental do Brasil é colocada a seu próprio favor na busca de se inserir competitivamente na economia global. A existência de vastas regiões do país ainda virgens e pouco habitadas era o grande trunfo que o país guardava consigo. O Cerrado era uma dessas regiões e estava localizado justamente na direção do eixo de desenvolvimento que o país traçava para este período.

Um importante marco deste processo data ainda o governo Vargas. De acordo com Ferreira e Filho (2003), no primeiro governo de Vargas (1930-1945) havia a intenção de ocupação dos vazios demográficos do Brasil, que se concretizou numa política de interiorização do território brasileiro, também conhecida por Marcha para o Oeste. A região centro-oeste mostrou-se um importante palco para a exploração territorial, principalmente para a expansão agrícola, dando suporte ao desenvolvimento das regiões sul e sudeste do país, conforme os referidos autores.

A construção da nova capital para o estado de Goiás é um grande marco deste processo de interiorização, e representa o fim de velhas estruturas políticas e econômicas ainda com fortes sinais dos tempos do império, marcando definitivamente as estratégias desenvolvimentistas do governo Vargas. Goiânia, cuja construção foi iniciada em 1933, traz como função estimular a expansão territorial e econômica em Goiás e também implementar a integração nacional (FERREIRA; FILHO, 2003).

Em 1956, com Juscelino Kubitschek, concretizava-se o início da transferência da capital federal para Brasília, em pleno Planalto Central do Brasil. Os vários eixos rodoviários que foram abertos paulatinamente à construção de Brasília, a exemplo da Belém (PA)/Brasília, Brasília/Cuiabá (MT), Brasília/São Paulo (SP), Brasília/Belo Horizonte (MG), Brasília/Barreiras (BA), São Paulo/Corumbá (MS), tendo a nova capital como centro nodal, criaram condições para articulação e integração econômica territorial no Brasil (MIZUMOTO, 2009).

O Estado proveu toda a infraestrutura necessária, forçando o deslocamento do eixo de desenvolvimento para as regiões interiores do país, tendo Brasília como o centro deste processo. Além da estruturação da malha viária rumo às regiões centrais do Brasil, expandiram-se também as redes elétricas e os sistemas de telecomunicações (MIZUMOTO, 2009), frutos dos investimentos estatais que viabilizaram consequentemente a ocupação agropecuária da região Centro-oeste.

A abertura das rodovias criava as condições de infraestrutura necessárias ao desenvolvimento e seus fluxos, porém o estabelecimento das fronteiras agrícolas no Cerrado de fato se consolidou, com a criação em 1965 do Sistema Nacional de Crédito

Rural (SNCR), que possibilitou a capitalização dos produtores rurais e das agroindústrias, assim como a integração entre ambos; com juros subsidiados, o crédito rural proporcionou o custeio da modernização da agricultura, tornando-se o agente catalisador deste processo (GRAZIANO DA SILVA, 1983).

O crédito rural foi uma das principais ferramentas da expansão e ocupação territorial, bem como da implementação da modernização da agricultura. Contemplavam-se financiamentos para atividades de desmatamentos, conservação do solo, amplos recursos para aquisição de fertilizantes e agrotóxicos, custeios agrícolas e pecuários, chegando, em alguns casos, a existência de financiamentos de 100% de todas as etapas necessárias à produção; em todos os casos, os juros se apresentavam bastante atrativos, além dos longos anos para quitação dos empréstimos (SALIM, 1981).

Segundo Diniz (2006), os créditos favoreciam diretamente os grandes proprietários rurais. O período auge de concessão creditícia ao setor agropecuário ocorreu num período de alta inflação; no entanto, os créditos eram concedidos a juros fixos, que para o autor, significou um processo de verdadeira doação financeira à oligarquia fundiária, contribuindo para aumentar o déficit público e concentrar a propriedade e a renda no Brasil.

É possível relacionar o período de expansão e modernização agropecuária no Cerrado ao período de concessões de créditos provenientes do SNCR. Diniz (2006) aponta que, a partir da segunda metade da década de 1960 iniciou um intenso processo de transformações no setor agropecuário brasileiro no que se refere à adoção de novas tecnologias agrícolas e arranjos econômicos, tendo por finalidade o aumento da produtividade no campo atrelada ao desenvolvimento agroindustrial.

Neste sentido, a modernização da agricultura esteve diretamente vinculada ao incremento da pesquisa agropecuária aplicada às áreas de Cerrado, assim como à difusão das novas tecnologias pautadas no aumento da produtividade.

Por intermédio da pesquisa científica, soluções para viabilizar a agricultura nos cerrados foram desenvolvidas, de modo que, características próprias do Cerrado

inviáveis à prática agrícola como a acidez e baixa fertilidade dos solos foram superadas por meio da adição de insumos químicos e da mecanização das técnicas agrárias. Para Diniz (2006), a incorporação deste pacote tecnológico, baseava-se nas orientações técnicas, ideológicas e políticas do modelo da revolução verde⁴.

A criação da EMBRAPA em 1973, e posteriormente do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC), uma das unidades da Embrapa, marcam definitivamente o processo de implantação da agricultura moderna, devido dentre outras, ao desenvolvimento de técnicas e tecnologia em melhoramento genético de sementes adaptadas à região (PIRES, 1996). Pesquisas desta instituição de meados dos anos de 1970 apontavam que 50 milhões de hectares cobertos por cerrados eram aptos às atividades agrícolas (BRASIL, 1975), o que equivalia a uma área superior a área cultivada em todo o país, que neste período, correspondia em torno de 40 a 45 milhões de hectares (CAVALCANTI; BARREIRA, 2000).

A atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (SUDECO) no período de 1975/1985 foi decisiva no processo de ocupação da região centro-oeste. Sua principal missão seria elaborar e coordenar, em entendimento com os demais órgãos da região, planos diretores de desenvolvimento regional (CAVALCANTI; BARREIRA, 2000). Em outras palavras, a SUDECO tornou-se responsável por organizar e planejar o processo de desenvolvimento na região Centro-Oeste, realizando estudos sobre o potencial econômico e áreas estratégicas de crescimento induzido (BRAGA, 1998).

As áreas do domínio Cerrado até então eram tidas como imprestáveis à agricultura, devido às suas características naturais, expressas pela elevada acidez de seus solos, pela toxidade devido às altas concentrações de alumínio, além da carência de nutrientes (FERREIRA; FILHO, 2003).

⁴ Pacote tecnológico definido pelo avanço do setor industrial agrícola e de pesquisas químicas, mecânica e genética, resultante em inovações químico-biológicas e moto-mecânicas, que proporcionaram as maiores transformações na história recente da agricultura (EHLERS, 1994)

A exemplo de como se perpetuaram no Brasil os fundamentos trazidos pela revolução verde, é possível observar que junto do pacote tecnológico proposto pela referida revolução (sementes adaptadas, adubos químicos, defensivos e demais insumos) incluía-se como contrapartida dos países beneficiários, vastidões de terras que sofreriam a substituição de suas vegetações originais por verdes homogêneos de campos agrícolas (PIRES, 2000)

Os objetivos da revolução verde buscavam em suma aumentar os índices de produtividade, por meio de seu conjunto de práticas tecnológicas que consistiam dentre outras no uso de sementes geneticamente melhoradas, fertilizantes químicos de alta solubilidade, agrotóxicos de alto poder biocida, irrigação e moto-mecanização, além da apropriação de vastas áreas destinadas à monocultura (EHLERS, 1994).

No início da década de 1970, no governo do general Emílio Médici (1969 -1974), o Estado retomou como prioridade a modernização da agricultura, implantando os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND). O I PND previsto para os anos 1972/1974 buscava obter taxas de crescimento anual superiores a 7% para o setor, modernizar a agricultura assim como as estruturas de comercialização e distribuição de produtos agrícolas, segundo o trabalho de Prado (2009).

Durante este período, teve início a incorporação econômica e produtiva em vasta espacialidade no Cerrado, especificamente através do II Plano Nacional de Desenvolvimento - II PND (1974/1979), tendo como importante plano de ação, apoio creditício para o setor agrícola como um todo, de modo a incrementar tanto a produção quanto a produtividade (SALIM, 1981).

O mesmo autor ressalta o direcionamento dos investimentos referentes ao II PND, orientado em dois eixos principais: 1) correspondente a investimentos em infraestrutura básica, com competência direta dos poderes públicos; 2) disponibilidade de capital na forma de crédito tanto aos produtores agrícolas, quanto aos empresários privados de setores que complementam o processo de produção.

O II PND buscou desenvolver o setor agropecuário dotando-o de bases empresariais, inserindo-o na política global de desenvolvimento interno a fim de elevar

a participação da agropecuária na renda gerada no país. Desta forma, buscou uma maior dinamização deste setor com o restante da economia através da demanda de bens de consumo, insumos básicos e bens de capital, assim como a redução do déficit da balança comercial através do aumento dos produtos agropecuários na pauta de exportações (SALIM, 1981).

Havia ainda como meta do II PND a produção de fertilizantes e defensivos agrícolas voltados ao crescimento industrial; o plano tinha como objetivo efetivar a vocação do Brasil como fornecedor mundial de alimentos, matérias-primas agrícolas e produtos agrícolas industrializados (PRADO, 2009).

É possível traduzir e sintetizar os objetivos dos PND em uma clara política governamental de créditos facilitados, “cujo objetivo era dar condições ao produtor de fazer uso da tecnologia mecanizada, de adubos, corretivos e defensivos agrícolas e de utilizar assistência técnica especializada” (PRADO, 2009, p. 13).

Conforme este mesmo autor é justamente no decorrer do II PND que as terras do domínio do Cerrado principalmente as da região Centro-oeste são incorporadas às estratégias governamentais de desenvolvimento, cujos objetivos orientavam a expansão das fronteiras agrícolas na direção de regiões onde as vegetações originais se encontravam praticamente intocadas, assim como em áreas com certa tradição agropecuária.

Desde então as terras com maior potencial agrícola no Cerrado (terras planas favoráveis à mecanização e com poucas necessidades de correção) destinaram-se à produção especializada, ou seja, monoculturas de alta eficiência apoiadas pela utilização intensa de instrumentos científicos e tecnológicos na busca de maiores produtividades, num ambiente considerado até então inapropriado à agricultura devido às características naturais de seus solos (FRANÇA, 1984).

Do ponto de vista espacial, a produção de soja concentrou-se nas áreas de melhor aptidão agrícola, ou seja, melhores terras e relevo mais apropriado à mecanização: o corredor do Sudoeste de Goiás em direção a Cuiabá; a parte central do estado do Mato Grosso, em direção a Sorriso, Lucas do Rio Verde (Norte) e a Chapada dos Parecis (Noroeste); o Noroeste Mineiro (Patos de

Minas, Paracatu e Unaí) em direção ao entorno de Brasília; e o Oeste da Bahia (Barreiras e Luiz Eduardo Magalhães) subindo na direção do sul do Piauí e do Maranhão nos anos mais recentes (DINIZ, 2006, p. 150).

No bojo do processo de interiorização do país, tendo como marco a criação do Sistema Nacional de Créditos Rurais em 1965, foram criados consequentemente programas governamentais setoriais com vistas ao desenvolvimento agropecuário, à incorporação econômica, e ocupação territorial no Brasil Central. Em ordem cronológica destacam-se o Programa de Distribuição de Terras e Desenvolvimento Agroindustrial – PROTERRA (1967), o Programa de Integração Nacional – PIN (1970), o Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste – PRODOESTE (1971), o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados – POLOCENTRO (1974), o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado – PRODECER (1979), o Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação – PROFIR (1982); dentre outros (DINIZ, 2006).

No entanto, destacam-se dois programas em específico, pois tiveram papel fundamental e decisivo no processo de transformação produtiva e ambiental ocorrido no Cerrado (Figura 10), o POLOCENTRO e o PRODECER, os quais serão tratados de modo mais aprofundado neste capítulo.

Figura 10: Domínio do Cerrado: Cobertura do uso da terra em 2002 (Probio) e principais programas federais de modernização da agropecuária. Fonte: (SILVA, E.B., 2013)

7.2. Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO)

O POLOCENTRO foi assim denominado por se constituir no programa de criação do polo de desenvolvimento e ocupação da região Centro-oeste. Iniciado em 1975, teve como eixo de desenvolvimento a implantação de uma agricultura moderna (técnico-científica) no Cerrado, como forma de incorporação econômica desta região visando o aumento da oferta de produtos à pauta de exportação do país (Prado, 2009).

Criado pelo Decreto Lei nº 75.320 (1975), este programa contou com um orçamento fixado em US\$ 1,5 bilhão e atingiu diretamente uma área destinada à agropecuária equivalente a 3,7 milhões de hectares, beneficiando principalmente estabelecimentos com mais de 1.000 hectares através de financiamentos.

Estes recursos também foram utilizados para a implementação da infraestrutura necessária à modernização agropecuária dos cerrados, destinando-se à construção de uma rede de rodovias conectando a região do Cerrado ao restante do país, da rede de eletrificação, rede de comunicação, armazéns, laboratórios e outros, todos custeados pelo governo federal, além dos financiamentos de agroindústrias (MIZUMOTO, 2009).

A implementação do POLOCENTRO é baseada no sucesso das experiências adquiridas pelo Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (PADAP), desenvolvido e executado pelo governo de Minas Gerais, cujo início ocorreu no ano de 1972 (PIRES, 1996). Os estudos acumulados pelo PADAP permitiram um maior conhecimento sobre a agricultura na região dos cerrados, sendo estes incorporados pelo POLOCENTRO.

Desta forma, as condições topográficas e climáticas favoráveis existentes no Cerrado, caracterizadas por relevos planos, abundância de chuvas concentradas e alta insolação durante o ano todo, favoreceram os planos de implantar uma agricultura altamente tecnificada. Estas características naturais tornaram-se sinônimo de terras com potencial agrícola.

O POLOCENTRO no conjunto de suas estratégias de atuação fazia uso de ferramentas que o Estado havia desenvolvido àquela época, que consistiam

essencialmente num forte apoio à pesquisa agrícola no Cerrado; ao subsídio financeiro à produção através do crédito rural; à implementação de infraestrutura rodoviária, energética, armazenagem e comunicação. Tais investimentos privilegiaram nitidamente as grandes e médias propriedades agrícolas, em detrimento das pequenas propriedades (PIRES, 1996).

Segundo o mesmo autor, inserido nas diretrizes do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), o POLOCENTRO tinha como objetivo incorporar 3 milhões de hectares pela agropecuária por intermédio de bases empresariais, sendo que 1,2 milhões de hectares seriam destinados a pecuária e 1,8 milhões de hectares à agricultura anual.

Dentro do escopo do POLOCENTRO, foram criados 12 polos produtivos distribuídos em Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, destinados à aplicação das tecnologias desenvolvidas para possibilitar uma agricultura de alta produtividade no Cerrado (PIRES, 1996). Pretendia-se com isto, estimular os demais produtores rurais a incorporarem tais inovações produtivas, como forma de aumento dos rendimentos econômicos.

Destacam-se as regiões no estado de Goiás contempladas pelo POLOCENTRO (Figura 11). Observa-se que a localização do Parque Nacional das Emas, área do referido estudo, encontra-se envolta pelas Regiões de Piranhas e Rio Verde. A região Rio Verde, praticamente coincide com a região de planejamento denominada Sudoeste goiano.

É preciso ressaltar a influência da topografia marcada pelos chapadões do sudoeste goiano, associado a solos mais adequados, fatores estes decisivos para o desenvolvimento mais intenso da agricultura (PRADO, 2009).

Mizumoto (2009) afirma que se tratava de um programa extremamente generoso de créditos subsidiados, distribuídos pelas linhas de crédito fundiário de investimentos e de custeio, a taxas de juros fixadas em níveis muito reduzidos e sem correção monetária, com longos períodos de carência e prazos de pagamento. Afirma ainda o autor que o programa tornou-se uma virtual doação aos seus mutuários.

Figura 11: Goiás: Áreas do Programa POLOCENTRO (CAVALCANTI e BARREIRA, 2000).

Em suma, o POLOCENTRO atuava nas grandes e médias propriedades, aplicava investimentos nos setores de ciência e tecnologia (pesquisa e experimentação), extensão rural, infraestrutura, produção e comercialização de insumos agrícolas e estímulos ao florestamento e reflorestamento, atraindo os produtores através de linhas de crédito vantajosas e atrativas (MIZUMOTO, 2009).

Conforme Martin e Pelegrini (2009), o POLOCENTRO trazia nos seus objetivos além da expansão agrícola, a efetivação de toda uma infraestrutura capaz de proporcionar a ocupação das áreas de Cerrado no sentido de abrir espaço para a criação de cidades, concentração de mão de obra, escoamento da produção, dentre

outras. Desta forma, investimentos estatais planejados dotaram áreas que governos anteriores denominavam de vazios demográficos, de condições econômicas capazes de se integrarem às regiões mais desenvolvidas do Brasil, e também a outras partes do mundo.

No entanto, o POLOCENTRO ficou marcado pelo insucesso de seus objetivos em vários aspectos. O programa destinado majoritariamente ao desenvolvimento agrícola de cultivo de cereais acabou por apresentar maior desenvolvimento na atividade pecuária durante o período de sua execução. Esperava-se uma maior diversificação na produção de cereais, o que não ocorreu, advindo desta forma uma concentração na sojicultura por parte dos produtores (Fundação JP, 1985).

O POLOCENTRO foi também responsável pela redução das pequenas propriedades assim como a decadência do pequeno produtor. Em relação ao incremento de mão-de-obra na região, houve decréscimo na relação trabalhadores/área cultivada (Fundação JP, 1985).

Apesar de o POLOCENTRO não ter atingido efetivamente seus objetivos, a infraestrutura desenvolvimentista criada como forma de suporte a este programa colaborou para a criação e execução de outros programas de ocupação no Cerrado, que se aprimoraram e de certa forma utilizaram a estrutura e os investimentos originalmente designados ao POLOCENTRO (PRADO, 2009).

O processo de ocupação e incorporação do Cerrado através de programas como o POLOCENTRO trouxe no seu discurso a proposta de incorporação racional e ordenada. Em pouco tempo, entre o início da execução do programa e o estabelecimento vocacional do Cerrado à agropecuária moderna, percebeu-se a intensidade das perdas sobre a biodiversidade e elementos naturais deste domínio de natureza.

Andando pelas terras do Cerrado é fácil perceber a forte redução da vegetação original, intensamente substituída por extensos campos de soja, um processo gradativo, correspondente à adesão e/ou indução de um pensamento estrangeiro e pasteurizado de apropriação da natureza, o qual tamanha força ideológica resultou no

adestramento vicioso do atual modelo de produção agrícola, arraigado no imaginário de toda uma cadeia produtiva, desde os governantes até o mais simples produtor.

A incorporação dos cerrados se dava da seguinte forma:

Primeiro, é feita a abertura por meio de correntões (a vegetação do Cerrado é mais fácil de ser removida do que as áreas de florestas). A madeira derrubada vai para a queima ou para a produção de carvão. Posteriormente, é iniciado o processo de calagem, destinada a corrigir a acidez do solo, a deficiência de cálcio e magnésio, e a reduzir o alumínio, que é tóxico às culturas. Em seguida, faz-se a aração. Depois, a catação de raízes e tocos que impedem o perfeito funcionamento das máquinas. Prossegue-se com a adubação à base de NPK e o plantio. Todo o processo é mecanizado, exceto a catação raízes realizada no primeiro ano, obviamente, a economia de mão de obra (França, 1984, p.43)

A partir de 1979, o POLOCENTRO começa a ser desativado, pois apresentava fortes sinais de insustentabilidade, tendo como consequência a diminuição da liberação dos fartos recursos destinados ao programa. O decaimento do POLOCENTRO abre espaço para a entrada de poderosos capitais japoneses e brasileiros que deram início ao terceiro ciclo de ocupação no Cerrado, sobre intensa responsabilidade do governo japonês, por intermédio de sua agência de cooperação internacional, a *Japanese International Cooperation Agency* (JICA).

7.3. Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER)

Em meio à construção de rodovias, de modernas ferrovias e abertura de minas para obtenção de minérios necessários à agricultura no Cerrado, em 1976, o Presidente Ernesto Geisel em viagem ao Japão assina o acordo de criação do Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento Agrícola da Região dos Cerrados (PRODECER), como forma de dar continuidade a ocupação na região Centro-Oeste, desta vez, por meio de capital oriundo da economia japonesa (MARTIN e PELEGRINI, 2009).

O PRODECER estruturou-se, por meio de um planejamento minucioso por parte do governo japonês, que buscou analisar características relevantes da grande extensão territorial que constitui as terras do domínio do Cerrado, assim como características gerais do Brasil principalmente no que diz respeito à parte agrícola, bem como as experiências anteriores dos programas de ocupação nessa área, (MIZUMOTO, 2009).

Conforme este mesmo autor, de modo geral, o PRODECER teve como objetivo fundamental o desenvolvimento simultâneo de cooperação técnica e financeira tanto por meio público quanto privado entre Brasil e Japão, sob o argumento da produção de grãos no Cerrado para o aumento de oferta de alimentos no mundo.

O Programa nasce com a concepção básica de promover o desenvolvimento de polos de colonização com agricultores de porte médio, organizados em cooperativas utilizando avançadas e modernas tecnologias agrícolas (PIRES, 1996).

Deste modelo de agricultura proposto, decorre-se um padrão tecnológico produtivo altamente dependente de energia fóssil para a mecanização, uso de insumos inorgânicos solúveis (fertilizantes e agrotóxicos) e o emprego de sementes modificadas adaptadas aos insumos químicos. Pires (1996) ainda mostra que além destes, esta agricultura estruturava-se em alta demanda energética e hídrica, principalmente pelos sistemas de irrigação, como os pivôs centrais.

Também denominado Projeto JICA no Cerrado, o PRODECER em seus planos iniciais tinha concepção distinta de seu antecessor, o POLOCENTRO, em relação ao tamanho das propriedades rurais que comportariam os polos de desenvolvimento agrícola. Para os técnicos da JICA, seria importante que ao lado das fazendas de grande porte exploradas de forma empresarial, fossem criadas fazendas de médio e pequeno portes sob orientação técnica e apoio por parte das autoridades, resultando numa reação em cadeia de investimentos e introdução de novas tecnologias (MARTIN e PELEGRINI, 2009).

O intuito a partir das propriedades que compunham os polos de desenvolvimento era que, o Programa servisse de estímulo aos produtores nacionais à incorporação da expansão agrícola nos moldes do padrão tecnológico proposto.

Ressalta Pires (1996) que os objetivos resultantes da ocupação do Cerrado foram atingidos, como o desenvolvimento tecnológico e gerencial na expansão da fronteira agrícola; no entanto, ao custo do sacrifício dos próprios beneficiários diretos do PRODECER, os colonos, que enfrentaram diversas adversidades. Por outro lado, o Programa trouxe muito desenvolvimento, porém com maiores contribuições ao Poder Público, agentes financeiros, profissionais liberais do comércio e indústria e para as regiões no entorno dos polos.

Durante sua implementação iniciada no ano em 1979, o PRODECER foi dividido em três etapas na implementação dos polos agrícolas, estruturados em forma de cooperativas. Em sua primeira fase ou PRODECER I, as atividades concentraram-se na região noroeste de Minas Gerais, onde 70 mil hectares foram incorporados para o desenvolvimento de tecnologia e produção de grãos (milho, soja e trigo). Já no PRODECER II, iniciado em 1985, o programa se direcionou para os estados da região centro-oeste ocupando uma área de 200 mil hectares. Em sua última etapa, o PRODECER III avançou rumo ao norte do país, atingindo os estados do Tocantins, Maranhão e Bahia, onde incorporou 80 mil hectares de cerrados (MIZUMOTO, 2009).

Os investimentos do governo federal para o desenvolvimento das áreas contempladas pelo PRODECER consistiam em pesada infraestrutura em ferrovias, rodovias, construção de armazéns e também em intenso apoio à pesquisa técnica voltada à agricultura no Cerrado (MARTIN e PELEGRINI, 2009).

Designada para gerir o PRODECER, conforme proposta da JICA foi criada a Companhia de Promoção Agrícola (CPA), mais conhecida como Campo, composta por duas *holdings*, uma brasileira e outra japonesa. A *holding* brasileira denominada “Brasagro” possuía 51% do capital da CPA, sendo formada por um consórcio de 24 empresas, dentre elas o Banco do Brasil, Banco Nacional, Bamerindus, Solorrico, Eucatex, Cica, Manah, Brahma e Companhia Vale do Rio Doce e outras. A *Japan-Brazil Agricultural Development Corporation* (Jadeco) possuía 49% do capital da CPA e era formada por empresas como a Mitsubishi, Mitsui, Bank of Tokio e Toshiba, entre outras, sendo a principal acionista desta, a *Japanese International Cooperation Agency* (JICA), com 50% do capital investido (MARTIN e PELEGRINI, 2009).

A dimensão geopolítica em que estavam inseridos os grãos produzidos no Cerrado pelo PRODECER era muito grande que, graças ao acordo de cooperação técnica e financeira estabelecido entre Brasil e Japão, foram executados investimentos brasileiros na modernização de portos japoneses com a finalidade de receber navios com grandes carregamentos de grãos. Como afirmam Martin e Pelegrini (2009), os vultosos investimentos brasileiros em conjunto com o capital japonês proporcionaram a ampliação do Porto de Mindanao, nas Filipinas, assim como a construção do Porto de Orita, no extremo sul do Japão.

Para o então deputado Hélio Duque (PMDB) cujo mandato ocorreu no início dos anos de 1980, a reforma dos portos japoneses realizada com investimentos brasileiros, demonstrava a gigantesca estrutura articulada pelo Projeto JICA, que tinha por finalidade principal a implantação de uma Bolsa de Cereais em Tóquio, fazendo do Japão um atravessador mundial de produtos agrícolas e ainda em condições de competir com a gigante Bolsa de Cereais de Chicago (MARTIN e PELEGRINI, 2009).

O PRODECER no conjunto de suas estratégias garantiu acompanhamento permanente no desenvolvimento tecnológico da agricultura no Cerrado, gerado e aprimorado ao longo dos anos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), universidades e instituições de pesquisa, que contribuíram para a evolução do aumento da produtividade agrícola nessas terras, conforme entrevista do ex-ministro Alysson Paulinelli (MIZUMOTO, 2009).

Na interpretação do sociólogo mineiro Herbert Souza, a opção do governo militar em asilar o PRODECER, consistiu na aceitação de “um projeto japonês, pago pelo Brasil para produzir cereais para o mercado mundial, [...] e administrado por um plano transnacional”, cujos benefícios maiores favoreceram a uma pequena oligarquia brasileira, investidores japoneses e especuladores do capitalismo global (MARTIN e PELEGRINI, 2009, p.136).

As primeiras controvérsias em torno do Projeto JICA, datam de 1961, quando o Estado Maior das Forças Armadas vetou o projeto de colonização em áreas de Cerrado, apresentado pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros do Japão ao Presidente João

Goulart, por entender que tal projeto representava sérios riscos à soberania nacional (MARTIN e PELEGRINI, 2009).

Mesmo assim quase duas décadas depois os governos dos dois países assinaram um grandioso acordo, que resultou no PRODECER, que propiciou a ocupação e a conversão de 345.000 hectares de cerrados intocados em lavouras pelos polos agrícolas, sendo estas as terras utilizadas diretamente pelo programa. Mizumoto (2009) aponta que, graças à cooperação técnica e financeira do Japão no valor de US\$ 562,9 milhões aplicados ao longo de 22 anos de execução do PRODECER, o Brasil aumentou sua produção de 5,8 milhões de toneladas de soja em 1975 para 60 milhões de toneladas em 2005, tornando-se o segundo maior produtor e o maior exportador mundial desta leguminosa em menos de 20 anos.

O PRODECER é, portanto um programa de expansão que consolidou interesses convergentes. Do lado brasileiro, têm-se as aspirações em ocupar novas fronteiras agrícolas, redirecionar o fluxo migratório e criar excedentes exportáveis. Do lado japonês, observa-se a busca da ampliação da oferta de grãos e o fomento à produção e comercialização de insumos agrícolas, em que as indústrias japonesas vinculadas ao processo agroalimentar mundial tem interesse; além disso, o Programa ofereceria a oportunidade de dominar a técnica e cientificamente esta importante região e seu respectivo potencial econômico, (PIRES, 1996, p. 98).

Como resultado do projeto inicial do PRODECER, que visava desencadear a tecnologia agrícola para as áreas de Cerrado buscando uma reação em cadeia, de 1975 até os dias atuais atingiu-se uma área plantada com culturas anuais de mais de 10 milhões de hectares. Devido ao montante agrícola produzido no Cerrado, principalmente a soja, esta região influencia os preços no mercado internacional (MIZUMOTO, 2009).

Por esses motivos, grandes empreendimentos multinacionais do *agrobusiness* foram atraídos para estas áreas agrícolas, desde agroindústrias, indústrias de insumos e maquinários agrícolas, a indústrias de alimentos, além dos pesados investimentos na estruturação de uma gigantesca estrutura logística visando facilitar, otimizar e

baratear o escoamento por rodovias, ferrovias e hidrovias até os portos nacionais e destes aos mercados mundiais.

7.4. Consequências dos Planos de ocupação do Cerrado

O agronegócio no Cerrado, hoje consolidado graças aos programas de governo de integração do interior do país iniciados em meados dos anos de 1960, transformou de vez a realidade e a dinâmica rural-urbana das cidades desta região. As perspectivas foram muito além, haja vista que a produção agropecuária do Cerrado não somente se despenda no mercado nacional como também influencia mercados globais (MIZUMOTO, 2009).

O mesmo autor ainda aponta que o Brasil, quarto exportador agrícola do mundo, é voz ativa nas negociações internacionais na Organização Mundial do Comércio, onde negocia como membro do G20 (grupo de países que representam 90% da economia mundial). Há de se lembrar de que até o final dos anos de 1960, o Brasil era um grande importador de alimentos, segundo relatos do ex-ministro da agricultura Alysso Paulinelli.

Um estudo realizado em conjunto entre a JICA e o Ministério da Agricultura de 2002, estimou o percentual das áreas ocupadas pelas atividades produtivas nas terras do domínio do Cerrado: a pecuária com pastagens plantadas ocupam 45 milhões de hectares; 10 milhões de hectares ocupados pela agricultura moderna, resultado do processo de desenvolvimento agrícola no Cerrado; 2 milhões de hectares destinam-se às culturas perenes e florestais; e outros 127 milhões de hectares de terras, conforme este estudo, apresentam potencial para produção agrícola (MIZUMOTO, 2009).

O trabalho de Ferreira (2009) busca estabelecer cenários futuros para a dinâmica da paisagem do Cerrado, e demonstra que os índices de conversão de áreas nativas em áreas de produção agropecuária podem chegar a 40 mil km² (ou 4 milhões de hectares) a cada década. Seguindo este ritmo, no ano de 2050, aproximadamente 960 milhões de hectares da área total do Cerrado que é de 204 milhões de hectares, se

destinarão a este tipo de atividade, e desta forma apenas metade dos cerrados originais existirão.

Figura 12: Mapeamento do Domínio do Cerrado realizado pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS). Fonte: (IBAMA, 2011)

Pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite (PMDBBS) realizado pelo Ibama em 2007 (Figura 12), é possível observar a espacialização da ocupação agropecuária, e a proporção entre as áreas remanescentes de cerrados.

Também é possível evidenciar o sentido da ocupação antrópica, que segue a direção sul-norte. Este fator é possível de ser explicado pela predominância de relevos suaves com declividades variando de 5 a 10° nas áreas a sul, desta forma, as áreas mais desmatadas e destinadas à prática agrícola; por outro lado, relevos moderados (10 a 20°) e outros mais acentuados, são comumente encontrados nas porções norte, onde predominam as atividades pecuárias, com menor incidência de desmatamentos (PRADO, 2009).

Como se vê a maior parte do Estado de Goiás encontra-se ocupada por atividades antrópicas e a parte de Cerrado do Estado de Mato Grosso do Sul praticamente não existe mais; evidencia-se o avanço das fronteiras agrícolas para as áreas ao norte da área originalmente ocupada pelos cerrados.

Diante do histórico observado ao longo dos programas de ocupação, observa-se nitidamente a exclusividade do caráter produtivista voltado à produção agropecuária para exportação, em detrimento às questões sociais e ambientais.

Diante das críticas do destino que se deu às terras do Cerrado, é possível observar que o planejamento estatal associado aos pesados investimentos ao longo do período aqui retratado, definitivamente remodelaram a paisagem e a vocação das terras deste domínio de natureza, o que também é possível afirmar que os objetivos deste planejamento foram atingidos e muito possivelmente serão perpetuados.

Seguindo o mesmo raciocínio sob um leve desvio de ótica; ao se manter o modelo do planejamento estatal associado à pesquisa e investimentos aplicados em longo prazo, porém, buscando modificar um importante componente, no caso outra estratégia ou visão de desenvolvimento pautada no equilíbrio das relações produtivas e ambientais, bem como na identificação de autênticas vocações econômicas para o

Cerrado, é bem possível que se construa uma outra realidade, assim como a que foi criada.

Caso contrário, seguirá a tendência de abertura/desmatamentos de novas áreas sobre os remanescentes de cerrados, que conforme os mapeamentos aqui consultados demonstraram que 40% da vegetação original do Cerrado foi devastada num período inferior a 40 anos (FERREIRA, 2009).

8. ANÁLISE DE CONECTIVIDADE NO ENTORNO DO PARQUE NACIONAL DAS EMAS

8.1. Evolução dos cerrados, ocupação agropecuária e estratégias de conectividade

O estudo do Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico Cerrado trouxe grandes esclarecimentos a respeito da ancestralidade, capacidade de resistência a adversidades e dinâmica evolutiva ao longo do tempo impostas às formas de vida pertencentes a este Domínio de natureza.

Datados dos fins do Terciário ao início do Quaternário (1,8 milhão de anos atrás) de acordo com os estudos do Prof^o Ab'Saber, os cerrados vem existindo e resistindo às mudanças climáticas ocorridas desde estes períodos, ora se expandindo nos períodos de climas seco, ora se retraindo nos períodos de climas úmido, porém sempre absolutos nas altas regiões do Planalto Central do Brasil, sua área core.

As tipologias de vegetação típicas do Cerrado são tidas como as mais antigas existentes em território nacional, conforme Ab'Saber (1962). Trata-se de vegetações em estágio clímax, dada a evolução conjunta entre seu espaço geográfico e a fixação destas por tão longo período.

No universo geoecológico do Brasil intertropical, não existe comunidade biológica mais flexível e dotada de poder de sobrevivência em solos pobres do que os cerrados (AB'SABER, 1962).

Esta incrível capacidade de sobrevivência associada às funções ambientais desempenhadas por este domínio de natureza, tais como sua capacidade de retenção hídrica, a distribuição destas águas às principais bacias hidrográficas brasileiras (Tocantins-Araguaia, Paraná, São Francisco), sua posição central conectada a quase todos os domínios de natureza brasileiros (com exceção apenas do Domínio das Pradarias), além das relações ecológicas intra fisionomias vegetais, demonstram que a importância deste ambiente extrapola seus limites naturais, criando uma relação de interdependência com os demais domínios de natureza com que divide fronteiras.

As leis naturais peculiares ao domínio Cerrado contribuíram para um processo evolutivo bastante sofisticado dos seus tipos de vegetação, haja vista as diversas estratégias de sobrevivência desenvolvidas para um ambiente de clima predominantemente quente, cuja vegetação está submetida a um regime pluvial concentrado em 6 ou 7 meses e nos demais meses do ano a períodos extremamente secos.

De acordo com Ab'Saber (2003), a natureza física e ecológica no Cerrado apresenta poucas deficiências hídricas no solo subsuperficial, sendo esta uma das principais características do sucesso evolutivo das espécies vegetais originais a este domínio.

Associado ao regime hídrico proveniente das condições climáticas predominantes no domínio Cerrado estabeleceram-se junto à rede de drenagem vegetações florestais provenientes dos domínios amazônicos e dos mares de morros, que se mantêm verdes durante todo o ano, e que naturalmente se constituem enquanto verdadeiros corredores ecológicos os quais conectam e integram os demais tipos de cerrados.

Em geral, cerrados, cerradões e campestres possuem afinidade com a intensa luz solar prevalecente no domínio Cerrado, desta forma, destaca-se a infinidade de mecanismos de equilíbrio (desenvolvidos evolutivamente) entre o balanço hídrico das plantas e a intensidade da luz solar recebida.

Apesar da incrível história evolutiva ocorrida na área ocupada pelo Domínio Cerrado, cuja origem data o início do período Quaternário (AB'SABER, 1962), no último quarto do séc. XX iniciou-se um imenso processo de remodelação das estruturas ecológicas resultando na substituição de cerrados por campos agrícolas e pecuários.

Desta forma, o contínuo de cerrados evoluídos ao longo de aproximados 1,8 milhão de anos pelas Leis Naturais do Domínio Cerrado, transformou-se em menos de 50 anos em virtude dos desencadeamentos promovidos pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND), numa extensão de cerrados intensamente retalhados, descontínuos e desconexos.

A região do Parque Nacional das Emas (PNE) é um grande exemplo do que aconteceu em praticamente toda área ocupada pelos cerrados. Submetida aos planos de ocupação do Cerrado Polocentro e Prodecir, a região do entorno do PNE se constitui num polo de produção agropecuária, com grande destaque à produção agrícola.

É possível afirmar que o sucesso dos empreendimentos agropecuários da região do PNE possui forte vínculo com os planos de desenvolvimento de outrora para a região do Cerrado.

Em virtude disto, a vegetação natural desta região se apresenta altamente recortada e desconexa, e o Parque em situação de isolamento em meio aos campos agropecuários.

Acredita-se que da mesma forma que o planejamento estatal foi capaz de transformar os solos inférteis do Cerrado, em solos altamente produtivos e a região numa das mais produtivas do mundo, o mesmo planejamento estatal seja capaz de criar mecanismos eficientes e modernos de gestão dos ecossistemas, a fim de buscar no mínimo um equilíbrio entre as áreas produtivas e as áreas com prioridades de conservação.

A partir deste pressuposto este capítulo se propõe através de dados e informações espaciais, atributos físicos da região, base fundiária, técnicas de geoprocessamento, bem como de embasamento legal, estruturar propostas que visem o aumento da conectividade do PNE com os cursos hídricos e respectivas matas ripárias das bacias hidrográficas em que está inserido, e da mesma forma com os remanescentes de vegetação de seu entorno.

8.2. Estrutura fundiária no entorno do PNE

Na configuração fundiária do entorno direto do Parque Nacional das Emas (PNE) apresentada nesta pesquisa, encontra-se um total de 126 propriedades rurais particulares (Figura 13) que destinam de forma intensiva o uso do solo às atividades de agricultura e pecuária. Juntas totalizam uma área equivalente a 323.196 ha, o que equivale a quase 2,5 vezes à área do PNE, que é de aproximadamente 131.000 ha.

O mapeamento e georreferenciamento destas propriedades foram realizados pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (IBAMA) – Superintendência de Goiás - através do Programa de Revisão, Regularização e Monitoramento, das Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente (PROLEGAL).

O PROLEGAL foi desenvolvido em convênio com o Ministério Público deste Estado, conforme anexo, e tem por princípio incluir as propriedades rurais privadas, através de suas áreas destinadas à preservação (Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente) nas estratégias regionais de conservação, visando o aumento da conectividade entre essas áreas e o Parque, bem como regularização ambiental em propriedades que apresentem passivos ambientais.

De acordo com o mapa de Uso do Solo da região do entorno do PNE (Figura 14), desenvolvido através de imagens Landsat TM do ano de 2012, contabiliza-se na área ocupada pelas propriedades rurais que circundam o Parque, 178.466 hectares destinados à agricultura, enquanto que a pecuária está instalada em 41.052 ha, o que totaliza 219.518 ha de área ocupada por atividades antrópicas, conforme Tabela 2.

Tabela2 – Dimensões gerais das áreas de Uso do Solo, de Vegetações Remanescentes e da área total da região das propriedades rurais do entorno do PNE

Área total das Propriedades do entorno do PNE	Área Agricultura	Área Pecuária	Área Vegetação Remanescente
323.196 ha	178.466 ha	41.052 ha	103.678 ha
100%	55,21%	12,7%	32,07%

LEVANTAMENTO FUNDIÁRIO

Propriedades Rurais Particulares do Entorno do Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Figura 13 – Levantamento fundiário das Propriedades Rurais do entorno do Parque Nacional das Emas.

MAPA USO DO SOLO (2012)

Propriedades Rurais Particulares do Entorno do Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Figura 14: Uso do Solo nas Propriedades Rurais do entorno do Parque Nacional das Emas.

Antes de qualquer análise mais profunda, é notável que esta região formada principalmente por latifúndios apresenta inúmeros fatos de inadimplência em relação a legislação ambiental, constituindo importantes passivos ambientais.

A partir do que se observa na área em questão, verifica-se que a região do entorno do PNE encontra-se intensamente alterada devido à ocupação agropecuária desencadeada pelos processos de ocupação do Cerrado. Constatam-se extensas áreas de contínuos agrícolas que favorecem intensivamente ao isolamento do Parque em relação às poucas áreas de vegetação nativa remanescentes.

As propriedades localizadas na porção oeste ao PNE apresentam as situações mais críticas, pois estão praticamente em total descumprimento à legislação ambiental, desprovidas de suas Reservas Legais (RL), bem como de suas Áreas de Preservação Permanente (APP). Estas áreas, muito além do cumprimento legal, podem de maneira estratégica contribuir significativamente para aumentar as chances de conservação da biodiversidade relacionada ao PNE, se orientadas com a finalidade de possibilitar a conectividade entre remanescentes e a recolonização da vegetação nativa.

Além das áreas a oeste do PNE, é notável que todo o entorno de Emas está bastante comprometido pelo isolamento promovido pelas atividades agropecuárias, tanto a norte, sul e leste encontram-se áreas extensas e contínuas destinadas à agricultura e pecuária.

Observa-se também uma maior preferência em relação à localização das áreas destinadas à pecuária, situadas majoritariamente a nordeste e extremo leste do Parque. Este fato está relacionado aos tipos de relevos desta região.

Através dos estudos sobre o meio físico, constatou-se que as áreas planas estão praticamente ocupadas pela agricultura e as áreas mais movimentadas destinadas à pecuária, assunto que será melhor abordado adiante.

8.3. O Parque Nacional das Emas no contexto regional

O Parque Nacional das Emas está localizado em uma das confluências das Bacias Hidrográficas Araguaia-Tocantins e Paraná (Figura 5), exatamente numa região que abrange importantes cabeceiras de drenagem que dão origem às respectivas bacias.

Mesmo situado majoritariamente sobre a bacia do rio Paraná (Figura 5), o PNE faz fronteira imediata com a região da Alta Bacia do rio Araguaia (Figura 5), que é abastecida dentre outras, pelas águas infiltradas no extenso chapadão de relevo predominantemente plano onde o PNE está centrado.

É importante ressaltar, de acordo com o Plano de Manejo deste Parque de 1980, que nos projetos de criação do PNE a região das nascentes do rio Araguaia estava contemplada na delimitação desta Unidade de Conservação.

Exatamente sobre as cabeceiras deste grande rio, estruturadas em regiões de bordas de chapada, ao longo dos anos de implementação das atividades agrícolas, desencadearam processos erosivos (Figura 16) de proporções alarmantes que deram origem a grandes voçorocas, num total de 21, que chegam a alguns milhares de metros de extensão, conforme Castro e Xavier (2004). A Figura 15 permite uma visualização do intenso uso imposto à região da Alta Bacia do Araguaia.

Já na região em que o PNE está inserido na bacia do rio Paraná (a qual será melhor abordada adiante), verifica-se nas micro bacias de relevo predominantemente aplainados adjacentes ao Parque, intensa conversão dos habitats naturais em campos agropecuários. As bacias de relevo mais ondulado, por sua vez, apresentam-se com maior revestimento de vegetação natural em relação às de relevo plano, ao passo que também possuem certa intensidade de áreas convertidas. Por outro lado, nestas últimas bacias identifica-se maior densidade da rede de drenagem.

Figura 15: Carta Imagem – Alta Bacia do Araguaia

Figura 16: Voçoroca Região Alto Araguaia. Fonte: O Popular (2010)

Considerando a localização do Parque Nacional das Emas em relação às cabeceiras de drenagem das Bacias Araguaia-Tocantins e Paraná, bem como a influência que este Parque alcança sobre a conservação de importantes nascentes e rios da região, buscou-se identificar uma rede de canais de conectividade associada à vegetação relacionada à rede de drenagem existente em seu entorno.

Nos fundos aluviais, as florestas ripárias (galeria e ciliares) encontram-se intrínseca e naturalmente associadas aos cursos d'água, dispostas em forma de verdadeiros corredores florestais, que se estendem indistintamente pelas diferentes fisionomias de vegetação do domínio Cerrado, conectando e interligando os distintos ambientes deste domínio de natureza.

Desta forma, a proposta de Corredores Ecológicos para o Parque Nacional das Emas desenvolvida nesta pesquisa levou em consideração os conceitos do planejamento regional, tendo o Parque como área núcleo, do qual se irradiam os canais de conectividade por meio dos cursos de drenagem, bem como das vegetações (matas ripárias e cerrados) associadas.

Outro aspecto físico identificado como essencial ao planejamento dos Corredores de Emas foi a declividade. Este aspecto apresenta-se como fundamental na determinação da ocupação agropecuária, havendo uma relação entre a conversão dos habitats naturais, atribuindo os relevos mais planos à agricultura e relevos mais ondulados à pecuária.

8.4. O Parque Nacional das Emas: Bacias Hidrográficas de sua região

Buscando de demarcar uma região de influência do PNE, baseada em limites naturais, identificou-se um conjunto de bacias hidrográficas que abrangem a região formada pelo Parque, juntamente com as propriedades rurais de seu entorno direto (Figura 17).

No total são 13 bacias hidrográficas, abrangendo 1.024.378,45 hectares, onde o Parque Nacional das Emas ocupa uma porção central, equivalente a 12,78% deste total.

Assim como nas propriedades do entorno direto do PNE, estas bacias também apresentam um histórico de ocupação intensiva, conforme Figura 18, cuja vegetação original se apresenta fortemente substituída pelas atividades agropecuárias.

No entanto, distingue-se a intensidade do uso do solo de acordo com o tipo de relevo predominante em cada bacia. As bacias mais planas se apresentam intensivamente destinadas às práticas agrícolas, como é o caso da bacia do rio Prata.

Principalmente nas bacias de relevos onde as declividades se apresentam mais acentuadas, a intensidade da conversão dos habitats é reduzida se comparada às bacias mais planas, encontrando-se nestas maiores densidades das vegetações relacionadas à rede de drenagem.

De modo geral, observa-se que as áreas antes ocupadas pelas vegetações campestres foram as mais atingidas e convertidas pelo avanço agropecuário da região.

Por outro lado, é muito importante compreender a evolução das vegetações marginais associadas aos cursos d'água, a fim de compreender a destinação destas ao longo do processo de ocupação agropecuário.

Diante da intensa conversão de habitats no entorno do PNE, as vegetações associadas à rede de drenagem constituem canais naturais de conectividade intra e inter bacias.

BACIAS HIDROGRÁFICAS

Região das Propriedades rurais do entorno Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Figura 17: Bacias Hidrográficas da Região do PNE.

MAPA USO DO SOLO (2012)

Bacias Hidrográficas do entorno do Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: INPE e IBAMA (GO)
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 18: Mapa de Uso do Solo das Bacias Hidrográficas do Entorno do PNE.

De modo geral, neste conjunto de bacias, ressalta-se em sua porção central (num eixo norte-sul) um extenso chapadão de relevo plano cuja altitude máxima é de aproximadamente 924 metros, que abrange principalmente as bacias do rio Jacuba, Formoso e do Prata (Figura 19).

Encontram-se no topo deste platô, protegidas pela delimitação do PNE as nascentes e grande parte da extensão dos rios Jacuba e Formoso que no decorrer de suas trajetórias, encontram-se para formar o rio Corrente, um dos tributários do rio Paraná.

Nas áreas marginais ao topo deste chapadão, encontram-se bordos de chapadas que, via de regra, constituem divisores de águas, originando bacias cujas declividades apresentam-se mais acentuadas em relação ao cume do chapadão.

Em geral, o desnível altimétrico das partes mais elevadas e planas até os fundos de vales das bacias em evidência é de 564 metros, considerando uma altitude máxima de 924 metros e mínima de 360 metros, sendo o nível de base dos fundos de vale mais rebaixados. Trata-se de um desnível o qual impõe uma energia hídrica de intensidade considerável ao fluxo dos cursos d'água das bacias que circundam o topo da chapada em questão, e desta forma reforçam a necessidade da preservação das matas ripárias que desempenham a função de estabilização das margens dos mesmos.

Esta consideração se torna mais específica se consideradas as bacias a oeste do PNE: ribeirão Furna, ribeirão Furnas do Mutum e ribeirão Engano, pois nestas o desnível altimétrico se dá de forma muito abrupta, considerando a pequena extensão em que se dá tamanha variação de altitudes.

Já as bacias das porções leste/nordeste apresentam um desnível altimétrico mais gradual, visto que seus rios se estendem por distâncias maiores até atingirem patamares mais rebaixados do relevo. No entanto, das porções centrais até suas respectivas foz, as bacias do ribeirão Grande e ribeirão São Domingos apresentam variações altimétricas abruptas, porém, menos intensas que as encontradas nas bacias da porção oeste.

MAPA HIPSOMÉTRICO

Micro e Sub Bacias do Entorno do Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Figura 19: Mapa Hipsométrico das Bacias Hidrográficas da região do PNE

Fazendo uma relação entre o mapa hipsométrico e o mapa de declividade (Figura 20) torna-se mais claro o entendimento do relevo da região. Estruturado numa faixa de declividade de 0 a 30° e apresentando cotas altimétricas variando de 800 a 924 metros, o extenso chapadão de relevo plano, sobre o qual o PNE está localizado, se destaca no contexto regional, originando diversas cabeceiras de drenagem e respectivas bacias hidrográficas a partir de suas bordas.

Destacam-se também as bacias da porção oeste por apresentarem as maiores amplitudes de declividade em relação às demais, em especial as bacias dos ribeirões Furna, Furnas do Mutum, Engano e Morro Alto, chegando a apresentar muitas áreas com declives de 45°.

Nestas bacias, onde se encontram declividades tão acentuadas, a relação de uso do solo é bem reduzida comparada às bacias de relevos mais aplainados. Este fato acaba por contribuir para a preservação da vegetação natural, por estas bacias apresentarem poucas condições físicas favoráveis às práticas agrícolas.

Por outro lado, são bacias que apresentam vertentes íngremes sendo de extrema necessidade a manutenção da vegetação como forma de manter a estabilidade das vertentes e margens dos cursos d'água, pois gravitacionalmente apresentam maior predisposição ao desenvolvimento de processos erosivos, como aqueles que acontecem na bacia do Alto Araguaia. Por esta forma, são áreas fundamentais na composição de corredores ecológicos.

Com exceção a estas bacias de declives e diferenças altimétricas tão acentuadas, as demais bacias que margeiam o vasto chapadão apresentam realidade bastante semelhante em termos altimétricos e de declividade. São bacias mais extensas, que decrescem os patamares do relevo de maneira mais suave, apresentando de modo generalizado intervalos máximos de declividade entre 8 e 20°.

Observam-se, porém, nas bacias da direção leste/nordeste algumas poucas áreas onde se encontram declives mais acentuados, que evoluem do intervalo de 20 a 45° até declives maiores que 45°.

Micro e Sub Bacias do Entorno do Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Classes
Declividade (%)

0-3
3-8
8-20
20-45
>45

Drenagem
Limite_PNE
Limites Bacias

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: EMBRAPA (SRTM), ANA
Elaboração: José Akashi Junior

104

No entanto, atribuir a estas bacias a condição de relevos menos ondulados não exclui a suscetibilidade destas a processos erosivos de grande escala. Exemplo maior desta condição encontra-se na bacia do Alto Araguaia.

O estudo dirigido por Castro e Xavier (2004) aponta detalhadamente os fatores físicos e antrópicos que desencadearam o desenvolvimento de gigantescas voçorocas nesta última bacia, as quais muito provavelmente continuam a evoluir, pois suas contenções e ou estabilizações envolvem uma gigantesca ação efetiva, além de grandes investimentos dada suas incríveis dimensões.

Voltando ao topo do chapadão, onde o PNE está localizado, verifica-se uma intrínseca relação entre as vegetações campestres com as áreas planas (0 a 3º declividade). Neste caso, é possível uma associação direta entre uma e outra.

Por outro lado, no conjunto das bacias em evidência é notória a existência de vegetações mais adensadas (matas ripárias e cerrado denso) ocupando praticamente todos os intervalos de declividade, desde os mais planos até os mais inclinados, porém, sempre associadas aos cursos d'água.

8.5. Planejamento dos Corredores Ecológicos do entorno do Parque Nacional das Emas

Ao que se observa na Figura 21, o PNE e seu entorno constituíam um contínuo de cerrados, formando uma paisagem característica deste domínio de natureza, composta pelo mosaico de suas distintas fitofisionomias; porém neste caso, com a predominância de vegetações campestres.

O mapa de Uso do solo da região do PNE, relativo a 1975 (Figura 21), constitui um importante instrumento de planejamento, pois possibilita evidenciar a localização dos cerrados originais na paisagem, pouco antes do processo de ocupação agropecuária. A partir deste, torna-se possível identificar o tipo de vegetação original para a recuperação de áreas com passivos ambientais.

Também se pode observar o início do processo de ocupação agropecuário na região, sendo possível identificar as primeiras propriedades do entorno de Emas que se dispuseram ao advento da agricultura moderna no Cerrado.

Observa-se também certa polarização entre a ocupação agrícola e a pecuária, haja vista que ambas se instalaram em sentidos opostos, onde é possível afirmar que as porções oeste e sul ao PNE se destinaram à agricultura e, nas porções leste e norte, implantaram-se as atividades de pecuária.

Em conformidade ao Mapa de Declividade recortado para os limites das propriedades rurais do entorno do PNE (Figura 22), verifica-se que a polarização das áreas agrícolas e das áreas de pecuária assim ocorreu principalmente pelos tipos de relevos encontrados nesta área.

Desta forma, as atividades agrícolas concentraram-se no topo do chapadão, em relevo plano, devido à necessidade de mecanização do novo modelo de agricultura implantado no Cerrado, baseado nos preceitos da revolução verde. Conforme o capítulo anterior, as áreas planas do domínio Cerrado aliadas ao seu regime hídrico e aos avanços tecnológicos agronômicos constituíram os principais fatores que fizeram do Cerrado destaque mundial na produtividade de cereais.

MAPA USO DO SOLO (1975)

Região das propriedades rurais do Entorno Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: INPE e IBAMA (GO)
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 21: Mapa de Uso do Solo da Região do Entorno do PNE (1975)

MAPA DE DECLIVIDADE

Parque Nacional das Emas (Goiás - SW) e Região do Entorno

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: SRTM
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 22: Mapa de Declividade região do PNE e entorno

A predominância no entorno do PNE dos relevos aplainados proporcionou à região alto desenvolvimento agrícola, que já ocupou praticamente todas as áreas com intervalo de declividade entre 0 e 3 °, e justamente nestas áreas concentram-se as propriedades rurais que favorecem o isolamento do Parque.

Por outro lado, a pecuária se instituiu sobre os terrenos mais movimentados. No entanto, é possível observar no mapa de uso do solo de 1975, que as áreas a norte e a sudeste do PNE inicialmente destinadas à pecuária (em terrenos planos), cederam espaço para agricultura como mostra o mapa de uso do solo de 2012 (Figura 14).

Comparados os mapas de uso do solo de 1975 e 2012 (Figura 23) é possível verificar que a agricultura se instalou preferencialmente sobre as áreas naturalmente ocupadas pelas vegetações campestres bem como na faixa de declividade de 0 a 3°. Neste caso, constituindo-se em áreas extremamente planas, bastante favoráveis à mecanização agrícola.

Este tipo de relevo, de topo de chapada, muito além do que apenas permitir a mecanização agrícola, consiste num extenso platô estruturado morfológicamente à recarga e armazenamento das águas subterrâneas, devido seu aspecto plano, mas principalmente por estar associado a profundos latossolos que proporcionam a infiltração de importantes reservas hídricas em subsolo.

Ao longo das análises, foi possível perceber que a vegetação do Parque Nacional das Emas somente existe até hoje devido à proteção vitalícia outorgada pelas Leis Federais de conservação da biodiversidade, pois praticamente 90% de sua área são constituídas por vegetações campestres e apresentam o intervalo de declividade 0 a 3°, o mesmo utilizado pelas práticas agrícolas.

Apesar da conversão de extensas áreas de habitats naturais ilustrada pelo mapa de Uso do Solo de 2012 (Figura 14), existem importantíssimos remanescentes de vegetação pertencentes às propriedades rurais do entorno direto do PNE, conservados desde o estabe-

Figura 23: Comparativo evolutivo Uso do Solo e características físicas – Região PNE

lecimento do processo de ocupação agropecuário. Bastante positivo, é o fato de que estes remanescentes estão, na grande maioria, ligados aos cursos hídricos, apresentando-se contínuos, relativamente largos e de certa forma extensos, fazendo-se de extrema importância para a conectividade no entorno deste Parque.

Observa-se ao longo dos rios Jacuba e Formoso, cujas nascentes localizam-se no interior do PNE, que a vegetação marginal aos respectivos rios apresenta uma configuração linear, em formato de corredores, podendo-se afirmar que além do formato, esta vegetação composta, por floresta ripária e cerrado denso, naturalmente constitui verdadeiros caminhos por onde a biota pode estabelecer seus fluxos.

Este fato demonstra que, de certa forma, apesar de toda ambição espacial dos processos de ocupação agropecuária, foram mantidos integralmente elementos estruturais da paisagem com vistas à conservação dos rios da região.

Por outro lado, a Figura 24 ilustra as propriedades rurais do Entorno do PNE que apresentam menos de 20% de vegetação natural (referentes à Reserva Legal) no total de suas áreas. O conjunto de propriedades a oeste do Parque representa a maior lacuna entre as vegetações conservadas pelo PNE a outros remanescentes de vegetação e são as principais responsáveis pelo isolamento desta Unidade de Conservação. Trata-se de um conjunto de 15 propriedades, que juntas somam 36.193 hectares (área equivalente a 27% do PNE) destinadas quase que integralmente às atividades agropecuárias em detrimento aos habitats naturais.

Em termos de distâncias lineares, traçando-se linhas dos limites da porção oeste do PNE até os remanescentes de vegetação mais próximos neste mesmo sentido, encontram-se distâncias mínimas de 12 km e distâncias máximas de até 25 km.

MAPA USO DO SOLO (2012)

**Propriedades Rurais Particulares com PASSIVO AMBIENTAL
- Entorno do Parque Nacional das Emas (Goiás - SW) -**

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: INPE e IBAMA (GO)
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 24: Propriedades do Entorno do PNE com Passivo Ambiental

Neste conjunto de propriedades (36.193 hectares), considerando-se os 20% de área de cada propriedade destinada à Reserva Legal segundo o Código Florestal em vigor (Lei 12.651), há um déficit de vegetação natural de 7.238 hectares, os quais deveriam contribuir para as estratégias de conservação do PNE.

Ressalta-se que na região onde se localizam estas propriedades, naturalmente há uma baixíssima densidade da rede de drenagem, chegando a quase inexistência de cursos d'água.

As propriedades destacadas nesta figura apresentam quantidades inferiores aos 20% do total de suas áreas cobertas por vegetação nativa, ou seja, estão em discordância com o artigo 12 da Lei 12.651 (2012), especificamente ao inciso II, conforme redação original abaixo:

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:

I - localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

Em contrapartida, o artigo 14 da mesma Lei 12.651 aponta diretrizes para a alocação da Reserva Legal, visando o aumento do potencial conservacionista destas áreas, com destaque para o inciso III.

Art. 14. A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios:

I - o plano de bacia hidrográfica;

II - o Zoneamento Ecológico-Econômico

III - a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida. (BRASIL, 2012)

Algumas destas mesmas propriedades, além de isentas de suas Reservas Legais trazem consigo outro descumprimento legal, pois ocupam áreas de bordas de chapadas desrespeitando o Inciso VIII do artigo 4 do Código Florestal (Lei 12.651), que afirma:

Art. 4o Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

Tais áreas constituem ambientes de grande fragilidade quando submetidas a atividades antrópicas, pois delas derivam-se diferenças abruptas de altitudes, bem como estão diretamente relacionadas às cabeceiras de drenagem.

A fim de buscar soluções coerentes que visem o aumento das estratégias de conservação das Unidades de Conservação, o artigo 41 do atual Código Florestal brasileiro em seu parágrafo 6º, trata especificamente de planos governamentais de incentivo a programas conservacionistas em propriedades rurais localizadas nas Zonas de Amortecimento das Áreas Protegidas, caso que se aplica às propriedades em questão.

Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação:

§ 6º Os proprietários localizados nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral são elegíveis para receber apoio técnico-financeiro da compensação prevista no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com a finalidade de recuperação e manutenção de áreas prioritárias para a gestão da unidade.

A ressalva observada no parágrafo em evidencia, em relação ao artigo 36 da lei 9.985 de 2000, diz respeito a recursos provenientes de empreendimentos comprovadamente causadores de impactos ambientais negativos, e que desta forma tem a obrigação legal de prover compensações ambientais, cabendo ao órgão ambiental licenciador definir as Unidades de Conservação a serem beneficiadas (BRASIL, 2000).

8.6. Corredores Ecológicos da região das propriedades do entorno do Parque Nacional das Emas

Com a finalidade de identificar os corredores ecológicos do entorno do PNE utilizaram-se às imagens de satélite da região referentes ao ano de 1975, quando ainda predominavam as vegetações naturais aos campos agropecuários. Desta forma, buscou-se conhecer a estrutura das vegetações associadas aos cursos d'água, bem como sua abrangência e forma de distribuição.

É possível afirmar, por meio destas imagens que as florestas ripárias encontram-se em direta associação à rede de drenagem, ao passo que cerrados e cerrados densos formam um zona tampão (apresentando larguras variáveis) em torno desta vegetação florestal que acompanha as margens dos rios, como mostra a Figura 13. Este grupo de vegetações associadas (florestas ripárias, cerrados e cerrados densos) compõe o estrato arbóreo/arbustivo da área em estudo.

Observa-se em 1975, em toda a extensão da região das propriedades rurais do entorno do PNE, a existência de poucas manchas de vegetação arbóreo/arbustiva existindo isoladamente, ou seja, sem que estejam vinculadas aos cursos hídricos. Via de regra, estas vegetações estão associadas à proximidade aos cursos d'água.

Por outro lado, constata-se no contexto geral desta região, que as vegetações campestres estão relacionadas aos ambientes de baixa densidade de cursos hídricos.

Diante da bibliografia pesquisada a respeito dos corredores ecológicos ao longo da pesquisa, faltam informações específicas que descrevam com bases científicas, qual

seria a largura ideal de um corredor formado a partir das vegetações associadas à rede de drenagem. Esta mesma opinião é dividida no trabalho produzido por Korman (2003), onde a autora também procurou estabelecer estratégias de conectividade para o Parque Estadual de Vassununga (SP).

A fim de suprir esta necessidade, tomou-se como base a distribuição original (anterior ao processo de ocupação agropecuária no Cerrado) das vegetações relacionadas à rede de drenagem (Figura 21), como forma de definir os limites dos corredores ecológicos do entorno do PNE. Ressalta-se de antemão, que tais vegetações não apresentam larguras equidistantes e sim formas irregulares no contorno dos cursos d'água.

Por meio de técnicas de geoprocessamento foi possível isolar e extrair apenas as vegetações associadas à rede de drenagem (matas ripárias e cerrados densos) existente no ano de 1975, obtendo-se desta forma, o estado natural da distribuição regional deste agrupamento vegetativo.

O mapeamento isolado deste grupo de vegetação, com área equivalente a 114.339,70 hectares, possibilita o acompanhamento de sua evolução ao longo do tempo, a partir de fotos aéreas ou imagens de satélite posteriores a este período.

Em busca de evidenciar as mudanças ocorridas na cobertura vegetal no entorno do PNE, especificamente das vegetações que acompanham a rede de drenagem, efetuou-se por meio de técnicas de geoprocessamento o cruzamento (ou sobreposição) destas vegetações relativas ao ano de 1975, sobre o mapa de uso do solo do ano de 2012.

Obteve-se um resultado interessante. Considerando a resolução espacial das imagens Landsat, bem como os algoritmos utilizados para a classificação digital das imagens, pode-se afirmar que na região das propriedades rurais do entorno do PNE, a vegetação associada aos cursos hídricos foi praticamente preservada integralmente ao longo do processo de ocupação agropecuária, ou seja, desde o ano de 1975 até o ano de 2012, o que pode ser comprovado pela Figura 23.

MAPA DAS VEGETAÇÕES **ASSOCIADAS À REDE DE DRENAGEM (1975)**

**Região das propriedades rurais do Entorno
Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)**

USP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Programa de Pós Graduação em Geografia Física

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SAD 69
Fonte: INPE e IBAMA (GO)
Elaboração: José Akashi Junior

Figura 25: Mapa das Vegetações associadas à rede de drenagem (1975) da região de propriedades rurais do entorno do PNE.

Explicando de outro modo, a sobreposição, ou ainda na linguagem de geoprocessamento, o *clip*, realizado entre o vetor “uso do solo de 2012” (equivalente à Figura 14) e o vetor “vegetações associadas à rede de drenagem de 1975” (equivalente à Figura 21), não identificou nenhuma alteração nestas classes de vegetação.

Da mesma forma, realizou-se o isolamento da classe de vegetação “cerrado ralo de 1975” a fim de acompanhar sua evolução temporal. O cruzamento do vetor “uso do solo 2012” (equivalente à Figura 2) com esta classe de vegetação demonstrou o tipo de habitat preferencial ocupado pelas atividades agropecuárias.

Constatou-se na região das propriedades rurais do entorno do PNE, que toda a área ocupada por cerrados ralos em 1975 foi completamente substituída por usos agropecuários. A Figura 26 demonstra a espacialização dos tipos de ocupação antrópica sobre os cerrados ralos no entorno deste Parque.

Destaca-se o grande remanescente de cerrados ralos, protegido pelo Parque Nacional das Emas, e conforme se observa, constitui a vegetação predominante desta Unidade de Conservação.

Ao todo, a área ocupada pelos cerrados ralos em 1975 totaliza 315.642,56 hectares, incluindo a área do Parque. Deste total, 217.752,16 hectares correspondem a áreas com intervalo de declividade entre 0 a 3°, denotando a preferência desta vegetação por relevos aplainados, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Distribuição dos Cerrados Ralos (1975) na região das propriedades rurais do entorno do PNE, relacionados aos intervalos de Declividade

Intervalos de Declividade	Área (hectares)	Porcentagens (%)
0 a 3°	217.752,16	68,9
3 a 8°	80.554,87	25,2
8 a 20°	15.219,62	4,82
20 a 45°	501,60	0,15
>45°	77,3	0,02

MAPA EVOLUÇÃO DO USO DO SOLO SOBRE A CLASSE DE VEGETAÇÃO "CERRADO RALO"

Região das propriedades rurais do Entorno Parque Nacional das Emas (Goiás - SW)

Figura 26: Mapa de evolução do Uso do Solo sobre a classe de vegetação Cerrado Ralo.

É possível afirmar diante do exposto que na região das propriedades rurais do entorno do PNE, a vegetação arbóreo/arbustiva, que por sua vez corresponde à vegetação associada à rede de drenagem, apresenta sua distribuição nos dias atuais de modo muito semelhante à distribuição observada no período que antecede a implantação da agropecuária moderna no domínio do Cerrado.

Estas vegetações, devido o estado de conservação em que se encontram bem como a intrínseca associação em relação aos cursos d'água, naturalmente constituem canais de conectividade que ampliam o alcance de conservação do Parque Nacional das Emas e correspondem deste modo a verdadeiros corredores ecológicos na região das propriedades rurais do entorno do PNE.

Sendo assim, o Mapa de Vegetações Ripárias do ano de 1975 (Figura 25), corresponde à síntese deste estudo, considerando esta uma área prioritária para a expansão das estratégias de conservação do PNE, tendo em vista sua proteção por longa escala de tempo.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Nacional das Emas ocupa uma posição geográfica exemplar em termos de conservação dos recursos naturais, pois cumpre uma função imprescindível em termos de Unidade de Conservação, resguardando importantes amostras de ecossistemas numa vasta dimensão territorial, mas principalmente protegendo uma forma específica de relevo essencial à continuidade do ciclo hídrico regional.

Sobre o topo de uma chapada predominantemente plana, que se comporta como uma extensa área de recarga d'água subterrânea, esta unidade de relevo incluindo a área do Parque, se conecta às bacias hidrográficas ao seu redor, dentre outras formas, por meio das águas que se infiltram em sua vasta superfície plana, que consequentemente alimentam as cabeceiras de drenagem destas bacias ao longo do ano.

A relação de proximidade com as nascentes do Alto Araguaia talvez seja um dos fatores de maior importância para a expansão das estratégias de conservação do Parque. O grande rio que divide os estados de Goiás e Mato Grosso é um grande arcabouço em biodiversidade e apresenta fortes sinais de degradação na região de suas cabeceiras.

Ao que se vê, a delimitação do PNE poderia ter sido mais eficiente, haja vista não ter conseguido abranger o conjunto completo das nascentes do rio Formoso, bem como os afluentes a nordeste do rio Jacuba. O interessante nos limites desta Unidade de Conservação é perceber que este último rio consiste numa das fronteiras do Parque, demonstrando que os critérios de conservação desta área não se basearam em delimitações naturais, especificamente nos limites das bacias hidrográficas.

Diante do histórico do desenvolvimento agrícola na região do entorno do PNE, desencadeado principalmente pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND) da década de 1970, graças aos investimentos governamentais e internacionais não só nesta região como em grande parte do sudoeste goiano, estabeleceu-se uma vocação

econômica de abrangência global, pautada em avanços tecnológicos agronômicos e vasta ocupação territorial.

Desta forma consolidou-se um potencial produtivo incrível sobre as terras do Cerrado, considerado outrora, como região improdutiva, inapta às práticas agrícolas.

No entanto, já se passaram aproximadamente 40 anos de consolidação deste processo e o que se percebe atualmente é que a visão deste modelo de desenvolvimento econômico se mantém estática e hegemônica, no sentido de pautar-se quase que exclusivamente em atividades de uso do solo a partir da agropecuária. Ou seja, o modelo de desenvolvimento econômico pouco avançou no sentido de agregar outras, novas ou melhores atividades produtivas, principalmente as de cunho ambiental, como forma de incrementar a economia da região.

No entanto, esta pesquisa demonstrou através das análises sobre imagens de satélite, que o Parque Nacional das Emas dispõe na região de seu entorno de uma rede de canais de conectividade associadas aos cursos hídricos que merece atenção especial por parte dos proprietários rurais, bem como do Poder Público.

Esta rede de canais de conectividade proporciona um acréscimo de 100.698,56 hectares de vegetação arbóreo/arbustiva às estratégias de expansão de conservação do PNE, distribuídos nas propriedades rurais de seu entorno, bem como possuem um papel fundamental na proteção dos cursos fluviais.

É possível afirmar, que do total de 125 propriedades no entorno de Emas, 65% destas ou 82 propriedades possuem em seus limites, mais de 20% de suas áreas cobertas pelas vegetações arbóreo/arbustivas associadas à rede de drenagem estando, pois, em concordância com o que preconiza o Código Florestal de 2012. Muitas destas propriedades possuem até mais que os 20% de área com vegetação natural no interior de seus limites.

Em relação às propriedades que se encontram irregulares em relação às exigências legais ambientais, considera-se diante das análises desenvolvidas nesta pesquisa, que as áreas ocupadas em bordas de chapada por estas propriedades,

constituem áreas prioritárias de recuperação, haja vista o comprometimento sobre as cabeceiras de drenagem que se desenvolvem a jusante dessas áreas.

Relacionar as estratégias de expansão da conservação do PNE à conservação das nascentes do grande Rio Araguaia através de corredores ecológicos e ou de outros sistemas de gestão ambiental seria uma das diversas formas de compensação, frente à proporção da ocupação agropecuária na região. No entanto, representaria a aplicação de modernas estratégias de conservação, cujos objetivos não se limitariam apenas às fronteiras desta Unidade de Conservação, trariam impactos ambientais positivos a toda uma Bacia Hidrográfica.

Apesar dos corredores ecológicos não estarem oficialmente institucionalizados como Áreas Protegidas pela legislação, sendo considerados enquanto estratégia de expansão das ações de conservação seria de grande importância encontrar mecanismos legais e compensatórios, que garantissem a proteção da vegetação arbóreo/arbustiva que acompanha a rede de drenagem, localizada na região das propriedades do entorno do PNE, por longa escala de tempo.

10. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Contribuição ao estudo do Sudoeste Goiano. Bol. Paulista de Geografia, Assoc. Geógrafos Brasileiros. 4 (1), São Paulo/SP: 1950.
- AB'SABER, A. N. Contribuição a geomorfologia da área dos cerrados. In: Simpósio sobre o cerrado, 1., 1962, São Paulo: Edusp, p. 117-124.
- AB'SABER, A. N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. In: *Revista Orientação*, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo (IGEOG/USP), 3: 45-48, 1967.
- AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. In: *Geomorfologia*, São Paulo, n. 20, p. 1-26, 1970.
- AB'SABER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras, In: III Simposio sobre o cerrado (M. G. Ferri, Ed.), pp. 1-14. Ed. E. Blucher Ltda/ EDUSP. São Paulo, 1971.
- AB'SABER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Paleoclimas*, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n.º 3: 1-17, 1977.
- AB'SABER, A. N. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região dos cerrados. In: *Craton & Intracraton*, Unesp, São Jose do Rio Preto -SP, n. 14, p. 1-37, 1981.
- AB'SABER, A. N. Ecossistemas Continentais. In: OLIVEIRA, E.M.; KACOWICZ, Z. (coord.). Relatório da Qualidade do Meio Ambiente. Sinopse. Brasília - DF, SEMA, p. 171-218, 1984.
- AB'SABER, A. N. Domínios de natureza no Brasil: ordens de criticidade, o caso da Amazônia. In: Velloso, J. P. R. A ecologia e o novo padrão de desenvolvimento no Brasil. São Paulo, Nobel, p. 167-184, 1992.

AB'SABER, A. N. No domínio dos cerrados. In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. (Coord.). *Cerrados: vastos espaços*. Rio de Janeiro, Alumbamento/Livroarte, p. 29-38/p. 39-44, 1992.

AB'SABER, A. N. Domínios Morfoclimáticos e solos do Brasil. In: O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa (MG), UFV, 1996.

AB'SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo, 2003.

ARRUDA, Moacir Bueno et al. Corredores Ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil – Brasília: Ibama, 2004. 220p

AYRES, José Márcio et al. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil /. Belém, PA: Sociedade Civil Mamirauá, 2005. 256p.

AGENCIARURAL. Diagnóstico Agroambiental no entorno do Parque Nacional das Emas - Primeira fase: pedologia, aptidão e uso atual das terras. Goiânia, 2003.

BORGES, R. Rio Araguaia: Erosões colocam nascentes em risco. Jornal O Popular, Goiânia, 08 agosto 2010. Disponível em: <<http://www.opopular.com.br/editorias/cidades/eros%C3%B5es-colocam-nascentes-em-risco-1.64508>>. Acesso em: 15 de junho 2013.

BRAGA, M. L. S. **As políticas desenvolvimentistas e ambientais brasileiras e seus impactos na região dos cerrados**. In: DUARTE, L. M. G.; BRAGA, BRAGA, M. L. S. Tristes cerrados: sociedade e biodiversidade. Brasília: Paralelo 15, 1998.

BRASIL. DECRETO Nº 49.874, DE 11 DE JANEIRO DE 1961. Cria o Parque Nacional das Emas, no Estado de Goiás, abrangendo parte menor, do Estado de Mato Grosso. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/emas.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2012.

BRASIL. I Encontro de Estudos e Debates: o PND e os programas de desenvolvimento da região do Distrito Federal e do Centro-Oeste. Brasília: Senado Federal, 1975.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 18 de julho de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em 25 julho. 2013.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de

1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm> Acesso em 02 junho. 2013.

BRITO, F. Corredores Ecológicos: uma estratégia integradora na gestão de ecossistemas. Florianópolis, Ed. UFSC, 2006. 273 p.

CASTRO, S.S. & XAVIER, L. S. Plano de controle da erosão linear da área de abrangência das nascentes dos rios Araguaia e Araguinha – GO e MT. Ministério do Meio Ambiente. Goiânia. 2004.

CAVALCANTI, Marcelo Antunes; BARREIRA, Celene Cunha M. Antunes. Ações da SUDECO no desenvolvimento do centro-oeste no estado de Goiás. In: Boletim goiano de geografia, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 179-191, jul./dez. 2011.

DINIZ, Bernardo Palhares Campolina. O Grande Cerrado do Brasil Central: geopolítica e economia. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo. 2006.

EHLERS, Eduardo. O que se entende por agricultura sustentável. 1994. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

EMBRAPA. Mapeamento de cobertura vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados / Edson Eyji Sano ... [et al.]. Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2007.

EMBRAPA. Caracterização das áreas de afloramento do Aquífero Guarani no Brasil: base para uma proposta de gestão sustentável/Marco Antônio Ferreira Gomes, Heloisa Ferreira Filizola, Cláudio Aparecido Spadotto e Anderson Soares Pereira. — Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2006. 20p. – (Embrapa Meio Ambiente. Documentos; 52).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2009. xxvi, 412p. : il. –

FARIA, Karla Maria Silva de. Caracterização dos Remanescentes de Cerrado e suas relações com o Uso e Ocupação das Terras da Alta Bacia do Rio Araguaia. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio Ambientais. Goiânia, 2006. 177 f.: Il.

FELTRAN-BARBIERI, Rafael. Cerrado sob fazendas: história agrária do Domínio do Cerrado. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental. São Paulo, 2004. 276 p.

FERREIRA, Manuel Eduardo. Modelagem da dinâmica de paisagem do cerrado. Tese (doutorado). Programa Multidisciplinar de Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2009.

FERREIRA; FILHO. Análise das transformações recentes na atividade agrícola da região sudoeste de Goiás. In: O Agronegócio nas terras de Goiás (org: Sebastião Lázaro Pereira, Clésio Lourenço Xavier). EDUFU, Uberlândia (MG), 343 p. 2003.

FLEURY, Lorena Cândido. Cerrado para ser o quê? : representações sociais e conflitos ambientais em torno do Parque Nacional das Emas, Goiás. (Dissertação), Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas. Porto Alegre, 2008. 210 f.: il.

FRANÇA, Múcio. O cerrado e a evolução recente da agricultura capitalista: a experiência de Minas Gerais. 1984. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FUNDAÇÃO JP. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, v.15, n. 5/6, maio/ago., 1985.

GRAZIANO DA SILVA, J. Tecnologia e campesinato: o caso brasileiro. Revista de Economia Política, São Paulo: Brasiliense, v. 3, n. 04, out-dez. 1983.

IBAMA. Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais - Parque nacional das emas. 2006

IBAMA (Superintendência em Goiás). Programa de Revisão, Regularização e Monitoramento, das Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente do Estado de Goiás (PROLEGAL). Goiânia – Goiás. 2007.

IBAMA. Conservação da biodiversidade na região do entorno do Parque Nacional das Emas. 2008.

IBAMA. Monitoramento dos Biomas Brasileiros: Cerrado (2009 – 2010). Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília. 2011.

Disponível

em:

http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/APRESENTACAO_cerrado_2010.pdf.

Acessado em: 29 junho 2013.

IBDF/FBCN. Plano de Manejo Parque Nacional das Emas. Brasília, 1981.

KORMAN, Vânia. Proposta de interligação das glebas do Parque Estadual de Vassununga (Santa Rita do Passo Quatro, SP) / Vânia Korman. Dissertação (mestrado) Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2003. 131 p. : il.

MARQUES, Daniela Vieira. Parque Nacional das Emas: uma história, uma contradição, uma realidade. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio Ambientais. Goiânia, 2003. 135 f.: il.

MARTIN, Paulo San & PELEGINI, Bernardo. Controvérsias na entrada do Japão no Prodecer. In: O Cerrado e o seu brilho (org: Celso Norimitsu Mizumoto). São Paulo. 2009.

MIZUMOTO, Celso Norimitsu. O Cerrado e o seu brilho. 432 p. São Paulo. 2009

MMA. Plano de Manejo do Parque Nacional das Emas. Brasília, 2004.

MMA, Plano de prevenção e combate aos incêndios florestais no Parque nacional das emas. PREVFOGO/Parque Nacional das Emas, 2006.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade / Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica. – Brasília, 2006. 46 p.

MMA, Programa de Revisão, Regularização e Monitoramento, das Áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente do Estado de Goiás (PROLEGAL). Goiânia, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. Notas para o estudo do clima do centro-oeste brasileiro. In: Revista Brasileira de Geografia, Ano 13, nº1, p. 3-46. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 1951

MOREIRA, Maurício A. Fundamentos do Sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. 4ª Edição atual e amplia. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011. 422 pág.

NASCIMENTO, A. L. S. Geomorfologia do estado de Goiás. In: Boletim Goiano de Geografia. Goiânia: UFG, V.12, n.1. Jan./Dez. 1991.

NIMER, E. Climatologia da região Centro-oeste do Brasil. In: Revista Brasileira de Geografia, Ano 34, nº 4, p. 3 – 30. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 1972.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro. 1977. 421 p.

PIRES, Mauro Oliveira (a). Desenvolvimento e sustentabilidade: um estudo sobre o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER). Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade de Brasília. Departamento de Sociologia. Brasília. 1996.

PIRES, Mauro Oliveira (b). Programas agrícolas na ocupação do Cerrado. In: Sociedade e Cultura, v. 3, n. 1 e 2, jan/dez. 2000, p. 111-131.

PRADO, Lícus de Albuquerque. Expansão da fronteira e mudanças do uso do solo em Goiás. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Agronegócio. Universidade Federal de Goiás, Escola de agronomia e de engenharia de alimentos. Goiânia, 2009.

RAMBALDI, D.M.; OLIVEIRA, D.A.S. (orgs.). 2003. Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 510 p.

RADAMBRASIL. Folha SE.22 Goiânia – geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. MME / Radambrasil, Rio de Janeiro, 1983, vol. 31, 768 p. il., 6 Mapas.

SALIM, Celso A. Políticas estatais e desenvolvimento agrário nos Cerrados: consequências econômicas e sociais do POLOCENTRO. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Sociologia. Universidade de Brasília, Departamento de Ciências Sociais. Brasília, 1981.

SANDERSON, J. et al. Biodiversity Conservation Corridors: Planning Implementing and Monitoring Sustainable Landscapes. Washington, DC. Conservation International. 2003. 41 p.

SANTOS, Ary Soares dos; ALVES, Jackeline Silva; OLIVEIRA, Sandra de Fátima. Síndrome de Ilha: Parque Nacional das Emas. In: Boletim Goiano de Geografia, Vol. 20 – Nº 1/2 – Jan/Dez 2000.

SANTOS, Ary Soares dos. Nascentes do Rio Araguaia: ocupação, degradação e análise do processo pro-recuperação. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio Ambientais. Goiânia, 2002. 100 f.: Il.

SILVA, Martiniano José. Parque das Emas: última pátria do Cerrado. Goiânia: Três Poderes, 1991.

SILVA, Rosane Amaral Alves da. Arenização/Desertificação no Setor Sul da Alta Bacia do Rio Araguaia (GO/MT): Distribuição e Fatores Condicionantes de Formação dos Areais. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio Ambientais. Goiânia, 2006. 140 f.: Il.

SILVEIRA, Leandro. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque nacional das emas, Goiás. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 1999. 125 f.

SNUC. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso em: 23 mai. 2012.

SOUSA, M. S. et. al. Compartimentação geomorfológica do sudoeste de Goiás e relação com a situação de areais. In: Anais VI Simpósio Nacional de Geomorfologia (Goiânia-GO). 2006