

Aspectos da introdução das espécies exóticas:
o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília

Roberto Zanin

Dissertação de Mestrado

Brasília - DF, fevereiro/2009

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Aspectos da introdução das espécies exóticas:
o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília**

Roberto Zanin

Orientador: Prof. Dr. José Luiz de Andrade Franco

Co-Orientador: Dr. Paulo Cesar Mendes Ramos

Dissertação de Mestrado

Brasília - DF, fevereiro/2009

Zanin, Roberto.

Aspectos da introdução das espécies exóticas: o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília/Roberto Zanin
Brasília, 2009.
95 p.: il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

1. Conservação da Biodiversidade 2. Espécies Exóticas
3. Gramíneas Invasoras 4. Parque Nacional de Brasília
I. Universidade de Brasília. CDS.

II. Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Roberto Zanin

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Aspectos da introdução das espécies exóticas:
o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília**

Roberto Zanin

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção profissionalizante.

Aprovado por:

José Luiz de Andrade Franco, Doutor (CDS-UnB)
(Orientador)

Fernando Paiva Scardua, Doutor (CDS-UnB)
(Examinador Interno)

Moacir Bueno Arruda, Doutor (ICMBio)
(Examinador Externo)

Brasília-DF, 27 de fevereiro de 2009

Dedico este trabalho ao meu pai Donozor Zanin (*in memoriam*), que dentre muitos outros valores e ensinamentos, me fez ver o valor do meio ambiente e amar a natureza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me dar saúde e a possibilidade de lutar pelos meus objetivos e à todas as forças positivas da natureza que ajudaram e me levaram à realização deste trabalho, reforçando minha crença que nada é por acaso!

À minha mãe Aracy, que com o seu coração imenso, me ensinou, pelo exemplo, a acreditar no trabalho e ver o lado bom da vida!

À minha mulher Anisia, pelo apoio incondicional, compreensão, paciência e o estímulo! Por acreditar em mim e dar-me condições de seguir em frente!

Aos meus filhos Izadora e Mateus, pela alegria de viver e por aceitarem as minhas ausências!

A todos os meus familiares, pela alegria de viver, pelo apoio e pela compreensão em minhas ausências!

Aos colegas do IBAMA e do ICMBio, pela convivência e pelo compartilhamento de informações valiosas para a execução deste trabalho!

Aos amigos e amigas da música e da dança, pelo apoio e carinho com que me acolheram na minha chegada à Brasília e, que apesar do pouco tempo de convivência, me fizeram sentir em casa, dando-me força para minha rápida adaptação!

Aos professores e colegas do Centro de Desenvolvimento Sustentável, pelo aprendizado e a convivência gratificante!

Ao professor José Luiz de Andrade Franco, amigo e orientador, pela paciência para com as minhas dificuldades na escrita e por me fazer acreditar que eu poderia conseguir fazer um bom trabalho!

Ao meu co-orientador e amigo Paulo César Mendes Ramos pelo apoio e solicitude constante e, principalmente, pelo estímulo à reflexão sobre os problemas do Parque Nacional de Brasília!

Ao casal de amigos Flávia e Elieser, pelo apoio e pelas contribuições valiosas para o aprimoramento deste estudo.

Conheço estas trilhas
Quilômetros, milhas
Que vem e que vão
Pelo alto sertão
Que agora se chama
Não mais de sertão
Mas de terra vendida
Civilização

Penso que cumprir a vida seja simplesmente
Compreender a marcha, e ir tocando em frente
Eu vou tocando dias pela longa estrada eu vou
Estrada eu sou

Almir Sater e Renato Teixeira

RESUMO

Espécies exóticas invasoras são as maiores ameaças biológicas ao meio ambiente, com enormes prejuízos à economia, à biodiversidade e aos ecossistemas naturais, além dos riscos à saúde humana. São consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade. Atualmente está em curso uma aceleração no processo de invasões biológicas e o Parque Nacional de Brasília apresenta sinais de invasão de gramíneas exóticas. Este trabalho faz uma pesquisa qualitativa e bibliográfica e algumas entrevistas, realizando um levantamento histórico do processo da introdução das espécies exóticas, nos continentes; em ilhas e no Brasil e, mais especificamente, no Parque Nacional de Brasília com relação às gramíneas: capim-gordura (*Melinis Minutiflora* Beauv.) e a Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.). Procura relacionar as influências das relações econômicas e sócio-ambientais da região e entorno do parque com as introduções destas gramíneas e compreender os mecanismos e vetores destas introduções. Os levantamentos bibliográficos e as entrevistas sobre o processo de introdução das gramíneas estudadas, no Parque Nacional de Brasília, indicaram que o capim gordura (*M. minutiflora*) é remanescente de antigas fazendas, na área da criação do parque. A Braquiária (*B. decumbens*), assim como outras gramíneas exóticas, foi introduzida mais recentemente a partir da década de 1970. O processo de estabelecimento e invasão destas gramíneas foi favorecido pela degradação de áreas no entorno e dentro do parque. A ocupação sócio-econômica desordenada do entorno do Parque Nacional de Brasília contribuiu para o processo de invasão de gramíneas exóticas. As entrevistas indicaram que um dos principais vetores de dispersão das gramíneas exóticas, dentro do parque, foram e continuam sendo os carros que por meio das estradas internas, disseminam as suas sementes.

Palavras-Chave: Conservação da Biodiversidade; Espécies Exóticas; Gramíneas Invasoras; Parque Nacional de Brasília.

ABSTRACT

Invasive alien species are the major biological threats to the environment, with huge losses to the economy, to the biodiversity and natural ecosystems, and also provides risks to human health. They are considered the second leading cause of biodiversity loss. Currently underway is acceleration in the process of biological invasions and National Park of Brasilia shows signs of invasion of exotic grasses. This work is a qualitative and literature research and some interviews, conducting a survey of the historical process of the introduction of exotic species in the continents, on islands and in Brazil, more specifically, in the National Park of Brasilia relations to the grass: capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) and Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.). We relate the influences of economic relations and socio-environment of the region and around the park with the introduction of grasses and understand the mechanisms and vectors of these introductions. The literature review and interviews about the process of introducing grass studied in the National Park of Brasilia indicated that the capim-gordura (*M. minutiflora*) is remnant of old farms in the area of creation of the park. A *Brachiaria (B. decumbens)* as well as other exotic grasses, was introduced more recently from the 1970s. The process of invasion and establishment of these grasses has been prompted by the degradation of areas surrounding and within the park. The chaotic occupancy socio-economic environment surrounding the National Park of Brasilia contributed to the process of invasion of exotic grasses. Interviews indicated that one of the main vectors of dispersion of exotic grasses within the park, were and still are the cars that through internal roads spread their seeds.

Keywords: Biodiversity Conservation, Exotic Species, Invasive Grasses; National Park of Brasilia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1. Centros de origem da produção de alimentos.....	14
Figura 4.1. Localização do Cerrado em relação às oito grandes bacias hidrográficas brasileiras.....	34
Figura 4.2. Trajeto da bandeira de Domingos Luís Grou em 1589.....	36
Figura 4.3. Roteiro da expedição de André Fernandes, das nascentes do Tocantins a São Paulo.....	37
Figura 5.1. Acúmulo de sementes de capim-andropogom (<i>A. gayanus</i>) em viatura no Parque Nacional de Brasília	51
Figura 5.2. Distribuição do capim-gordura (<i>M.minutiflora</i>) no Parque Nacional de Brasília.....	53
Figura 5.3. Colonização do capim-gordura (<i>M.minutiflora</i>) ao longo das drenagens e áreas adjacentes no Parque Nacional de Brasília.....	58
Figura 5.4 Colonização do capim-gordura (<i>M.minutiflora</i>) ao longo das estradas e áreas adjacentes no Parque Nacional de Brasília.....	58
Figura 6.1- Principais etapas de um processo de invasão das espécies exóticas.....	61
Figura 6.2 – Gramíneas exóticas classificadas como “invasoras” no Parque Nacional de Brasília.....	68
Figura 6.3 – Uso do solo e vegetação do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 – Levantamento das gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília.....	57
Quadro 6.1 – Lista das espécies exóticas de gramíneas e classificação do processo de invasão no Parque Nacional de Brasília.....	67
Quadro 6.2 - Mecanismos indicados para o controle de gramíneas invasoras no PNB.....	75

LISTA DE ABREVEATURAS

CAMPO - Companhia de Promoção Agrícola
CDB - Convenção sobre Diversidade Biológica
CDS - Centro de Desenvolvimento Sustentável
CGIAR - Grupo Consultivo de Pesquisa Agropecuária Internacional
CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical
CNS-Conselho Nacional de Saúde
DNRNR - Departamento Nacional dos Recursos Naturais Renováveis
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FUNATURA - Fundação Pró-Natureza
GISP - Global Invasive Species Program
IBAMA - Instituto de Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis
IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza
JICA - Agência de Cooperação Internacional do Japão
MMA - Ministério do Meio Ambiente
NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital
PNB - Parque Nacional de Brasília
POLOCENTRO - Programa de Desenvolvimento do Cerrado
PREVFOGO - Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais
PRODECER - Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para Desenvolvimento dos Cerrados
PRODOESTE - Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste
RCG - Regimento de cavalaria e Guarda
RET - Registro Especial Temporário
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UCs - Unidades de Conservação
UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
1 PERCURSO DA PESQUISA	07
1.1 PESQUISA QUALITATIVA.....	07
1.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	08
1.3 ESTUDO DE CASO.....	08
1.4 ENTREVISTAS INFORMAIS	09
1.5 VISITAS DE CAMPO.....	09
1.6 OBJETIVOS.....	09
1.7 REFERENCIAL TEÓRICO E ANALÍTICO.....	10
2 A EXPANSÃO BIOLÓGICA NOS CONTINENTES E NAS ILHAS	12
2.1 A FORMAÇÃO DOS CONTINENTES E SUA OCUPAÇÃO PELA BIOTA.....	12
2.2 A EXPANSÃO BIOLÓGICA.....	14
2.3 AS INTRODUÇÕES DE ESPÉCIES EM ILHAS.....	20
3 A INTRODUÇÃO DE PLANTAS EXÓTICAS NO BRASIL	22
3.1. A TRANSFERÊNCIA DE PLANTAS PARA O BRASIL DURANTE O PERÍODO COLONIAL.....	22
3.2 A PECUÁRIA, AS PRIMEIRAS PASTAGENS E AS GRAMÍNEAS EXÓTICAS.....	26
4 O PLANALTO CENTRAL: dos bandeirantes às unidades de conservação	34
5 GRAMÍNEAS EXÓTICAS NO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA: capim gordura (<i>M. minutiflora</i>) e a braquiária (<i>B. decumbens</i>)	46
6. ESPÉCIES EXÓTICAS E OS MECANISMOS DE CONTROLE NO PNB	60
6.1. ASPECTOS TEÓRICOS E DEFINIÇÕES SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS.....	60
6.2 MECANISMOS DE CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS NO PNB	65
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
APÊNDICES	91
ANEXOS	94

INTRODUÇÃO

Em viagem para as festas de final do ano que passou, pela janela do ônibus, comecei a observar com mais atenção o objeto desta dissertação: as gramíneas invasoras. A BR 050, no trecho que liga Brasília à Uberlândia, meu destino, estava infestada de um coquetel de gramíneas. Lembrei-me que esta estrada era um dos caminhos dos Bandeirantes para o Planalto Central e também um dos meus caminhos para chegar a este trabalho.

A braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.) dominava toda a extensão das margens da rodovia, penetrando inclusive entre as poucas árvores restantes do cerrado, entre a estrada e as lavouras de soja e milho. Havia, também, as pastagens da própria braquiária. Mais próximo à divisa do estado de Goiás com Minas Gerais, observei a presença dos primeiros canaviais próximos à estrada. Competindo mais intensamente com a braquiária, estavam o capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) e o capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth.). Firmei minha observação a procura do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) e só fui avistá-lo, já no estado de Minas Gerais, na cabeceira da nova ponte do Rio Araguari. Estas observações me remeteram a outra viagem, que me lembrou como eu me interessei, consciente ou inconscientemente, por estas gramíneas.

Em 1969, eu tinha 13 anos e minha família foi obrigada a fazer o caminho inverso das populações rurais do interior paulista, na época, mudando da cidade para o campo. Era um período em que as grandes lavouras de café, na região de Jaú/SP, eram substituídas, uma a uma, pela plantação da cana-de-açúcar, que requeriam grandes áreas para seu cultivo. Por este motivo, ao mesmo tempo em que via os cafezais, da minha região, sendo substituídos pelos canaviais, via os pequenos sitiantes e chacareiros, os únicos “vizinhos”, serem desalojados e se mudarem para a cidade, sem entender a lógica disto.

Minha nova moradia era em um “campo” aberto, em que o cerrado havia sido devastado para plantação de cafezais e, depois, virou pastagens, sendo posteriormente destinado à instalação do aeroporto da cidade; o que deixou a área sem nenhuma exploração. Meu pai era o “guarda-campo”, como se chamava quem tomava conta do aeroporto local, e eu me sentia o “dono do pedaço”.

Em minhas andanças de adolescente, caçando passarinhos e preás ou *Cavia aperea*, observava a grande quantidade de capim-gordura (*M. minutiflora*) e do capim barba-de-bode (*Aristida pallens*). Além das novidades e “broncas” da minha mãe por causa das roupas “engorduradas”, eu não tinha noção do processo de invasão ou degradação que aquela área

estava passando, apesar de meu pai, no seu conhecimento de ex-agricultor, sempre dizer que o capim-barba-de-bode (*Aristida pallens* Cav.) “só aparecia em terras muito ruins”.

Durante os seis anos que lá morei, todos os anos o fogo tomava conta da área e eu observava o quanto, rapidamente, o capim-gordura (*M. Minutiflora*) nascia novamente e como parecia que aumentava, ano a ano. Na estrada para a cidade, para estudar e trabalhar, já em meados dos anos 1970, observava o rápido avanço das lavouras da cana-de-açúcar e um novo capim começava a aparecer muito pelas estradas, denominado de braquiária (*B. decumbens*), além do capim-colonião (*P. maximum*). Não sei por que, mas isso me incomodava. Eu não gostava daqueles “capins” tomando conta das margens das estradas e nem tampouco daquelas lavouras de cana, uniformes e sem graça.

Mudei-me para São Carlos/SP, onde fui trabalhar e fazer cursinho para o vestibular, viajando, com freqüência, de carona ou de ônibus pela estrada para Jaú, via o mesmo processo se repetir, a cana e os capins invadindo as beiras da estrada. Depois, quando fui fazer faculdade em Uberlândia/MG; novamente, de carona ou de ônibus entre Jaú e Uberlândia, vi o cerrado desaparecer, rapidamente, dando lugar à cana, que avançava para o estado de Minas Gerais. Também comecei a observar o surgimento das novas plantações de soja e a construção dos silos; ambos, mudando totalmente a paisagem e, mais uma vez, os capins aumentando, às beiras da estrada.

Hoje, tenho uma crença de que “nada é por acaso” e que aquela inquietação com os capins me fizeram tomar este caminho, esta estrada para Brasília e me tornar um ambientalista. Este trabalho, de certa forma, vem a atender esta minha inquietação. Com uma compreensão ampliada e buscando certo distanciamento epistemológico, posso entender melhor e tentar dissertar um pouco sobre todo este processo de invasão das espécies exóticas e das monoculturas e sobre suas influências na perda de biodiversidade.

As atividades humanas têm provocado um empobrecimento da biodiversidade, que ocorre na medida em que os sistemas naturais são reduzidos, transformados e destruídos. A biota natural é substituída por espécies exóticas introduzidas, pelos solos degradados e salinizados, por pântanos; também é modificada pela drenagem dos lagos, pela caça e exploração das espécies de animais silvestres e, deste modo, os recursos naturais vão sendo explorados de modo exorbitante (CARSON, 1962).

Contudo, a perda da biodiversidade e todos os outros problemas globais que estão danificando a biosfera e a vida humana, não podem ser entendidos isoladamente. Problemas como: a escassez dos recursos naturais, a degradação do meio ambiente, a rápida expansão da população humana e a iniquidade econômica do mundo, com a

conseqüente ampliação da pobreza e exclusão social são interdependentes. Muitas áreas historicamente ocupadas pelos mais variados ecossistemas encontram-se, hoje, em estado de degradação acentuada (CAPRA, 1999).

A preocupação com a crescente diminuição dos ecossistemas gerou o desenvolvimento de diversos estudos, visando restabelecer as comunidades naturais de áreas que sofreram degradação. Nessas áreas, passa a ter grande importância a implementação de projetos que visem à restauração e a recuperação dos ecossistemas antes presentes, propiciando o retorno às características ecológicas originais e da diversidade biológica (REIS, *et. al.*, 1999).

A condição dos países em desenvolvimento na busca da sustentabilidade, particularmente aqueles possuidores de megadiversidade, depende da habilidade em proteger seus ecossistemas, economias e a saúde pública. Infelizmente, invasões de espécies exóticas – plantas, animais e microorganismos – trazem uma significativa e sem precedente ameaça aos recursos biológicos desses países (BRASIL, 2000).

De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), “espécie exótica” é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural. “Espécie Exótica Invasora”, por sua vez, é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies. As espécies invasoras, por suas vantagens competitivas, favorecidas pela ausência de predadores e pela degradação dos ambientes naturais, muitas vezes, acabam por dominar os nichos ocupados pelas espécies nativas (BRASIL, 2000).

Espécies exóticas invasoras são reconhecidas, atualmente, como uma das maiores ameaças biológicas ao meio ambiente, com enormes prejuízos à economia, à biodiversidade e aos ecossistemas naturais e, sobretudo, às áreas protegidas. Elas são consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade, logo atrás das alterações de habitat, principalmente, o desmatamento que está em primeiro lugar quando se trata de destruição de áreas protegidas (BRASIL, 2000).

As ações antrópicas provocaram uma forte aceleração nos processos de invasões biológicas. À medida que o homem foi colonizando novos ambientes, levou consigo plantas e animais domesticados, utilizados como fonte alimentar e de estimação, proporcionando, para diversas espécies, condições de dispersão muito além de suas reais capacidades. Atualmente, graças aos meios de transporte aéreo e marítimo, o fenômeno da dispersão de espécies ganhou velocidade e intensidade (BRASIL, 2000).

Com a crescente globalização e o conseqüente aumento do comércio internacional, espécies exóticas foram transferidas, intencional ou não intencionalmente, para áreas onde

não encontraram predadores naturais, tornando-se mais eficientes que as espécies nativas no uso dos recursos. Dessa forma, multiplicaram-se rapidamente, ocasionando o empobrecimento dos ambientes, a simplificação dos ecossistemas e a própria extinção de espécies nativas (BRASIL, 2000).

Em virtude da agressividade, pressão e capacidade de excluir as espécies nativas, seja diretamente, seja pela competição por recursos, as espécies exóticas podem, inclusive, transformar a estrutura e a composição dos ecossistemas, homogeneizando os ambientes e destruindo as características peculiares que a biodiversidade local proporciona (MMA, 2008).

De acordo com o Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), as espécies exóticas invasoras já contribuíram, desde o ano 1600, com 39% de todos os animais extintos, cujas causas são conhecidas, e mais de 120 mil espécies exóticas de plantas, animais e microorganismos já invadiram os Estados Unidos da América, Reino Unido, Austrália, Índia, África do Sul e Brasil (MMA, 2008).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, considerando-se o número de espécies que já invadiram esses seis países estudados, um total aproximado de 480 mil espécies exóticas foi introduzido, nos diversos ecossistemas do planeta terra. Se imaginarmos que 20 a 30% dessas espécies introduzidas são consideradas “pragas” e que estas são as responsáveis pelos grandes problemas ambientais enfrentados pelo homem, é fácil imaginar o tamanho do desafio que, forçosamente, teremos de enfrentar para o seu controle, monitoramento, mitigação e erradicação, este último, quando ainda for possível (MMA, 2008).

Os custos da prevenção, controle e erradicação de espécies exóticas invasoras são muito altos e os danos para o meio ambiente e para a economia são significativos. Neste contexto, levantamentos realizados nos Estados Unidos da América, Reino Unido, Austrália, África do Sul, Índia e Brasil atestam que as perdas econômicas anuais, decorrentes da introdução de pragas nas culturas, pastagens e nas áreas de florestas, atingem cifras que se aproximam dos 240 bilhões de dólares (MMA, 2008).

Não há dúvida de que as espécies exóticas representam um sério problema global e que requerem respostas em todos os níveis. Como parte da avaliação de risco, deve ser prevista a possibilidade de espécies se tornarem invasoras, além do custo potencial, ecológico e econômico que podem causar.

Espécies exóticas invasoras afetam a biota nativa de, praticamente, todos os tipos de ecossistemas da Terra. Ocorrem em todos os grandes grupos taxonômicos, incluindo os

vírus, fungos, algas, briófitas, pteridófitas, plantas superiores, invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

Dentre os casos mais conhecidos, está o do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), que, supostamente, chegou ao Brasil nas águas de lastro dos navios e, hoje, se encontra espalhado por toda bacia do Rio Paraná, causando um impacto ecológico em várias espécies nativas desta bacia, obstruindo as comportas, tubulações e sistemas de resfriamento de indústrias e hidroelétricas e causando danos a motores e embarcações, dentre outros prejuízos. Outra espécie invasora, o caramujo-gigante-africano (*Achatina fulica*), que foi introduzido com fins comerciais, fugiu ao controle e se espalhou pelo país, diminuindo a disponibilidade de alimentos para a fauna nativa e destruindo plantações, com danos maiores em culturas de subsistência de pequenos agricultores, tais como: mandioca, feijão, batata doce, abóbora, dentre outras e diversas verduras (INSTITUTO HORUS, 2008).

O presente trabalho faz um levantamento do processo das introduções de espécies exóticas, nos continentes e nas ilhas, e discorre sobre alguns aspectos relacionados com as causas das introduções biológicas. Apresenta os principais fatos que marcaram a história da ocupação humana no Cerrado, com vistas a estabelecer uma correlação entre o modelo de ocupação do Planalto Central e a introdução das gramíneas exóticas. Procura situar a problemática das espécies invasoras e realizar um estudo de caso sobre o Parque Nacional de Brasília, o que nos permite avaliar os diversos aspectos implicados na dispersão de espécies invasoras, analisando a relação da ocupação sócio-econômica do entorno com as introduções das gramíneas exóticas.

Os levantamentos bibliográficos e as entrevistas sobre o processo de introdução das gramíneas estudadas, no Parque Nacional de Brasília, indicaram que o capim gordura (*M. minutiflora*) é remanescente de antigas fazendas, na área da criação do parque. A Braquiária (*B. decumbens*), assim como outras gramíneas exóticas, foi introduzida mais recentemente a partir da década de 1970. O processo de estabelecimento e invasão destas gramíneas foi favorecido pela degradação de áreas no entorno e dentro do parque. A ocupação sócio-econômica desordenada do entorno do PNB contribuiu para o processo de invasão de gramíneas exóticas. As entrevistas indicaram que um dos principais vetores de dispersão das gramíneas exóticas, dentro do parque, foram e continuam sendo os carros que por meio das estradas internas, disseminam as suas sementes.

Temos como hipótese que o processo de introdução das gramíneas exóticas: capim-gordura (*M. minutiflora*) e a braquiária (*B. decumbens*), no Parque Nacional de Brasília, depende da ocupação sócio-econômica do entorno e das políticas públicas existentes.

Esta dissertação está estruturada e dividida da seguinte forma: o capítulo primeiro aborda os fundamentos metodológicos; no segundo capítulo, inicia-se o referencial teórico, com um histórico da expansão biológica pelos continentes e ilhas; o terceiro capítulo apresenta o processo de introdução de plantas exóticas no Brasil e delinea como a pecuária e a constituição das pastagens intensificou a invasão dos sistemas ecológicos existentes no país por gramíneas exóticas; o quarto capítulo mostra a cruzada bandeirante e faz um breve histórico da ocupação do Planalto Central; no quinto capítulo, analisa-se o processo de introdução de gramíneas exóticas no Parque Nacional de Brasília e no sexto capítulo apresentam-se os aspectos teóricos sobre espécies exóticas e os mecanismos de controle destas no Parque Nacional de Brasília.

1. PERCURSO DA PESQUISA

Este foi um estudo de cunho qualitativo e bibliográfico, na área de história ambiental de plantas nativas domesticadas, a partir de uma abordagem sócio-ambiental. O trabalho de pesquisa se constituiu de consultas a fontes primárias e secundárias.

O estudo da interação homem-ambiente, feito com o instrumental metodológico da História, representa uma alternativa de análise integrada dos ecossistemas, que abarca tanto a sua dimensão humana (a história das populações que com ele interagiram), como seus atributos físicos e biológicos (sua composição, estrutura e funcionalidade). Trata-se de uma visão histórica dos processos ecológicos (OLIVEIRA, 2007).

O conhecimento sobre o processo histórico de transformação da paisagem florestal, no Brasil, vem sendo ampliado, nos últimos anos, por meio de trabalhos que se apóiam em estudos como os de Drummond (1997), Dean (1997), Pádua (2002) e Diamond (2008). A partir de uma visão interdisciplinar, estudos integrados de História Ambiental podem trazer valiosos subsídios ao entendimento da transformação da paisagem, particularmente, em aspectos bastante atuais como: a redução da biodiversidade e a fragmentação da paisagem, fenômenos geralmente associados à introdução de espécies exóticas.

1.1 PESQUISA QUALITATIVA

Esse estudo teve uma perspectiva qualitativa. Por meio da pesquisa qualitativa, buscamos uma compreensão particular do objeto que vamos estudar. Ela não se preocupa com generalizações, princípios e leis. A generalização é desprezada e é focalizado o específico, o peculiar, o individual, desejando sempre compreender, e não explicar, os fenômenos que são estudados (GIL, 1991).

Sendo assim, a pesquisa qualitativa busca um rigor, não da precisão dos números, com o objetivo de entender fenômenos que não podem ser estudados quantitativamente. Tais fenômenos apresentam dimensões que pela abordagem qualitativa podem ser estudados mais apropriadamente (GIL, 1991).

A abordagem qualitativa privilegia o método compreensivo-interpretativo, cujo referencial filosófico viabiliza ao pesquisador “penetrar na riqueza e na compreensão da individualidade” (TURATO, 2003, p.161).

Outro fator importante, que subsidiou o enfoque qualitativo deste estudo, é que segundo preconiza Minayo (1994), a investigação na área social está imbricada por algumas características que não permitem um olhar matemático que se pretenda universalizante.

Dessa forma, o caráter histórico do objeto de estudo, na ciência social, e a consciência a respeito dessa historicidade, bem como a vinculação estabelecida entre sujeito e objeto de pesquisa são, em seu âmago, aspectos não mensuráveis por parâmetros quantitativos.

Enquanto as ciências quantitativas se ocupam dos aspectos externos aos indivíduos, pesquisados de forma objetiva, as ciências qualitativas estão comprometidas em acessar o campo dos significados que os sujeitos dão aos fenômenos (TURATO, 2003).

1.2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica é fundamentada no levantamento e exame minucioso da literatura selecionada. Está ancorada na busca da produção relevante de um dado tema, de forma exaustiva e de modo atento à bibliografia já publicada no passado e recentemente sobre determinado assunto (GIL, 1991).

Esta modalidade de pesquisa é importante, pois permite a atualização dos estudos e revisões que podem facilitar a consulta ao assunto a partir de um texto síntese da literatura temática em pauta (GIL, 1991).

O levantamento se deu em bases de dados na internet, em consulta pública em bibliotecas especializadas e universitárias. Este levantamento foi baseado e guiado pela busca de palavras-chave de questões contextuais e teóricas. Também foi realizada uma busca em locais onde poderia haver registros a respeito das plantas estudadas, neste trabalho. Anotou-se as observações pessoais sobre a história, paisagens naturais, clima, flora, fauna, ecologia e também sobre as marcas rurais e urbanas que a cultura humana deixou, nessas paisagens.

1.3 ESTUDO DE CASO

Este é um método de pesquisa que se baseia no estudo aprofundado de um ou poucos objetos, o que permite a obtenção de conhecimento amplo e detalhado acerca desse objeto. É um método flexível, e por isso, grandemente utilizado nas pesquisas exploratórias (GIL, 1991).

O estudo de caso refere-se a uma análise holística e completa, em que se busca apreender a unidade social como um todo, a fim de compreendê-la em seus próprios termos. Portanto, permite reunir um grande número de informações detalhadas, utilizando-

se de variadas técnicas de pesquisa com objetivo de compreender essa totalidade e descrever a complexidade do caso.

1.4 ENTREVISTAS INFORMAIS

Foram realizadas seis entrevistas informais com pessoas que tiveram ou tem uma relação com o parque. Estas pessoas foram escolhidas ou indicadas pelos orientadores, tendo em vista a familiaridade com o tema ou uma vivência de trabalho mais antiga no parque.

Estas entrevistas foram muito importantes no sentido de adicionar novas informações sobre o histórico das introduções das gramíneas exóticas no parque bem como indicar os problemas atuais com relação a estas.

1.5. VISITAS DE CAMPO

Foram realizadas cinco visitas de campo, dentre as quais duas com o co-orientador onde se pode observar o estado de invasão das gramíneas exóticas nas áreas do Parque Nacional de Brasília.

1.6 OBJETIVOS

Geral – compreender o processo da introdução das espécies exóticas no mundo e no Brasil, e realizar um estudo de caso sobre a introdução das gramíneas exóticas: - capim-gordura (*M. minutiflora*) e braquiária (*B. decumbens*) - no Parque Nacional de Brasília.

Objetivos específicos: a) analisar os processos de introdução das espécies exóticas, nos continentes, nas ilhas e, mais especificamente, no Brasil; b) analisar os processos de introdução e a disseminação das gramíneas exóticas, no Brasil, sobretudo, do capim-gordura (*M. minutiflora*) e da braquiária (*B. decumbens*); c) analisar os aspectos da introdução das gramíneas exóticas: capim-gordura (*M. minutiflora*) e braquiária (*B. decumbens*), no Parque Nacional de Brasília, e a relação destas com a ocupação sócio-econômica do entorno; d) analisar a legislação ambiental sobre espécies exóticas em unidades de conservação.

1.7 REFERENCIAL TEÓRICO E ANALÍTICO

Para levantar os aspectos históricos e técnicos básicos, relacionados com as introduções de espécies exóticas, nos continentes e ilhas foram utilizados textos publicados de história ambiental, tais como os de Crosby (2000), Dean (1997) e Diamond (2008).

Segundo Crosby (2000), o êxito da conquista do novo mundo pelos europeus deveu-se à introdução de muitas espécies, nos continentes e ilhas colonizados, como: animais; plantas; ervas; vírus; germes e parasitas que atravessaram os mares e tomaram o lugar dos seres nativos. Regiões inteiras viram a vegetação local desaparecer, sob a invasão de ervas européias, muitas vezes, transportadas inadvertidamente pelos cascos dos animais domésticos europeus.

Para Dean (1997), a colonização portuguesa do Brasil foi marcada também pela introdução de várias plantas e animais que se encontravam aclimatados, em Portugal ou nas ilhas atlânticas. Estas espécies, inicialmente, voltadas para a alimentação humana e outras, que se seguiram depois, atuaram diretamente sobre os ecossistemas naturais, modificando-os. A introdução de espécies de interesse comercial deu impulso à colonização, durante longos anos, mesmo com a corrida por ouro e esmeraldas que se processava pelos sertões brasileiros e, que também, carregava consigo a necessidade da produção de alimentos para os escravos que trabalhavam nas lavouras.

Para o entendimento de como se deu a disseminação das gramíneas exóticas, na região do cerrado, principalmente, na região do Brasil Central, as referências elencadas foram os estudos de Bertran (1994), que trazem subsídios sobre a ocupação do Planalto Central e a interação homem-natureza.

As referências legais e de políticas públicas para os Parques Nacionais e a proteção da biodiversidade foram baseadas na Constituição Brasileira, no Sistema Nacional de Unidades de Conservação; no Plano Nacional de Áreas Protegidas e na Política Nacional de Biodiversidade.

A introdução das espécies exóticas no Parque Nacional de Brasília apresenta-se como um estudo de caso, que ilustra o problema das espécies invasoras em unidades de conservação. Neste caso, as análises foram focalizadas em uma região, que era marcada por uma homogeneidade ou identidade natural. Isso implicou uma aproximação com a história natural e a ecologia, que prosperam melhor em cenários fisicamente circunscritos.

Dialogamos com as ciências naturais pertinentes ao entendimento dos quadros físicos e ecológicos da região estudada, buscando entender o funcionamento dos ecossistemas para avaliar o papel das sociedades humanas dentro delas, identificando os limites da ação humana e a potencialidade de superação cultural desses limites, em particular, os processos de manejo de populações selvagens e exóticas.

Foram considerados como referenciais teóricos, teses de doutorado e estudos do Departamento de Ecologia da UNB, do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UNB, do

IBAMA e de autores que trabalham com a problemática das espécies invasoras, como Filgueiras (1990), Bensusan (1997), Costa (2002), Horowitz (2003) e Martins (1996, 2006). Estes autores detectaram, no parque, várias espécies de árvores frutíferas, animais selvagens e domésticos e gramíneas exóticas, que estão comprometendo seriamente a conservação da biodiversidade.

Para o entendimento dos aspectos teóricos e conceituais da invasão biológica e dos mecanismos de controle de espécies exóticas foram buscadas referências nos estudos de Ziller (2000), Pivello (2005), sobre o processo de invasão de espécies exóticas.

2. A EXPANSÃO BIOLÓGICA NOS CONTINENTES E NAS ILHAS

2.1 A FORMAÇÃO DOS CONTINENTES E SUA OCUPAÇÃO PELA BIOTA

No início do século XX, Alfred Wegener sugeriu a hipótese da Deriva Continental, que gerou polêmica entre os cientistas da época. Segundo ele, há aproximadamente 200 milhões de anos, os continentes não tinham a configuração atual, pois existia somente um grande bloco continental. Esse bloco continental contínuo foi denominado Pangéia. Passados milhões de anos, a Pangéia se fragmentou dando origem a dois continentes denominados de Laurásia e Gondwana. Essa separação ocorreu lentamente e se desenvolveu com o deslocamento dos blocos sobre um subsolo oceânico de basalto. Gondwana, ao sul, abrangia as atuais áreas da América do Sul, Índia, África, Nova Zelândia, Austrália, Antártida e Madagascar, além do Sri Lanka. Laurásia, ao norte, incluía as atuais áreas da América do Norte, Groenlândia, Ásia e Europa. No período Cretáceo (136 a 65 milhões de anos atrás), estes dois blocos teriam se dividido em várias partes, tendo se deslocado até atingir a configuração atual (BRITO,1990).

Antes de Wegener ter sua teoria ser aceita, os cientistas defendiam que em um passado remoto os continentes estáticos eram ligados por “pontes” terrestres que haviam sido submersas com o passar do tempo. Entretanto a teoria da Deriva Continental é a mais aceita atualmente devido às descobertas de diversos pesquisadores acerca dos mecanismos que fazem os continentes se moverem. No final da década de 1960, uma nova geração de geólogos ampliou os conceitos da deriva continental e do espalhamento do assoalho oceânico em uma teoria mais ampla, a Tectônica de Placas (Hamblin & Christiansen, 1998).

Os répteis foram as espécies dominantes de animais terrestres, na Pangéia. Um só continente significava uma só arena para a reprodução, competição e a evolução das espécies. Os mamíferos sucederam aos dinossauros como os animais dominantes, no planeta, ao longo das últimas dezenas de milhões de anos, diversificando-se em muitas ordens (CROSBY, 2000).

Segundo Crosby (2000), os dinossauros dominaram por um período três vezes maior que o período da atual liderança dos mamíferos. No entanto, os répteis diversificaram-se em apenas dois terços do número de ordens que os mamíferos conseguiram produzir. Nos novos fragmentos da Pangéia, as formas de vida desenvolveram-se independentemente e isto explica, em parte, a grande diversificação dos mamíferos e a velocidade com que eles conseguiram realizá-la.

O registro do aparecimento dos primeiros homínídeos data de 3 milhões de anos. A relação destes com o meio ambiente, na medida em que a demanda por recursos se tornou maior, se intensificou, ao longo da evolução do gênero *Homo*. O *Homo habilis*, com suas ferramentas, provavelmente, provocou abalos na biodiversidade. O controle do fogo pelo *H. erectus*, há mais de um milhão de anos, contribuiu para a expansão da espécie para os espaços frios da Ásia e, provavelmente, contribuiu para impactar muitos ecossistemas. A evolução dos homínídeos franqueou novos espaços: o *H. neanderthalensis* conquistou a Europa e o *H. sapiens*, espalhou-se por todos os continentes. Na evolução do grupo, situações como: as limitações das técnicas usadas, o caráter móvel das espécies, com seus grupos de coletores / caçadores e a baixa densidade demográfica ainda mantinham os impactos sobre o ambiente em uma escala bastante moderada, embora os efeitos da caça tenham contribuído para a extinção de espécies significativas da fauna, nas Américas e na Oceania (CROSBY, 2000).

Após a colonização da Eurásia por nossos ancestrais, houve uma importante expansão geográfica dos humanos, que se constituiu na ocupação da Austrália e da Nova Guiné, ainda unidas em um único continente. Pouco tempo depois desse povoamento inicial, os humanos se expandiram por todo o continente e se adaptaram aos seus diversos habitats, das florestas tropicais e altas montanhas da Nova Guiné ao clima seco do interior e úmido do sudeste da Austrália (CROSBY, 2000).

Inicialmente, os arqueólogos consideraram a possibilidade de que a colonização da Austrália/Nova Guiné tivesse ocorrido, acidentalmente, por algumas pessoas arrastadas para o mar enquanto pescavam em jangadas, perto de uma ilha na Indonésia. Mas os que acreditam na colonização acidental ficaram surpresos com as recentes descobertas de que outras ilhas, a leste de Nova Guiné foram colonizadas, depois desta, cerca de 35 mil anos atrás. Aquelas ilhas eram: Nova Bretanha e Nova Irlanda, no arquipélago Bismarck, e Buka, nas Ilhas Salomão (DIAMOND, 2008).

Segundo Diamond, (2008), entre 10 e 12 mil anos atrás, o homem iniciou o domínio das técnicas agrícolas, produzindo os excedentes de alimentos que permitiram o adensamento das populações e o nascimento das vilas e das cidades. A partir de então, sucederam-se escalas crescentes de organização de espaços territoriais, como os reinos e impérios. A intensificação da dinâmica de trocas, bem como as afinidades e relações de poder decorrentes contribuíram para o surgimento das grandes civilizações humanas. O domínio de novas técnicas estimulava a reorganização do espaço e das relações sociais e econômicas. As culturas, moldadas em simbiose com os espaços geográficos, tornavam-se mais complexas, conforme as novidades tecnológicas e institucionais, e permitiam um maior domínio sobre o ambiente.

Povos diferentes iniciaram a produção de alimentos, em locais e períodos diferentes da pré-história. Alguns, como os aborígenes australianos, nunca chegaram a esse estágio. Outros, como os antigos chineses, desenvolveram a produção de alimentos por conta própria, enquanto os antigos egípcios aprenderam com seus vizinhos do Crescente Fértil, região correspondente ao sudoeste da Ásia, uma das regiões tidas como centro de origem da produção de alimentos (Figura 2.1). As variações de clima e geografia ou o momento em que os povos de diferentes continentes se tornaram agricultores ou criadores de animais explicam, em grande parte, seus destinos contrastantes (DIAMOND, 2008).

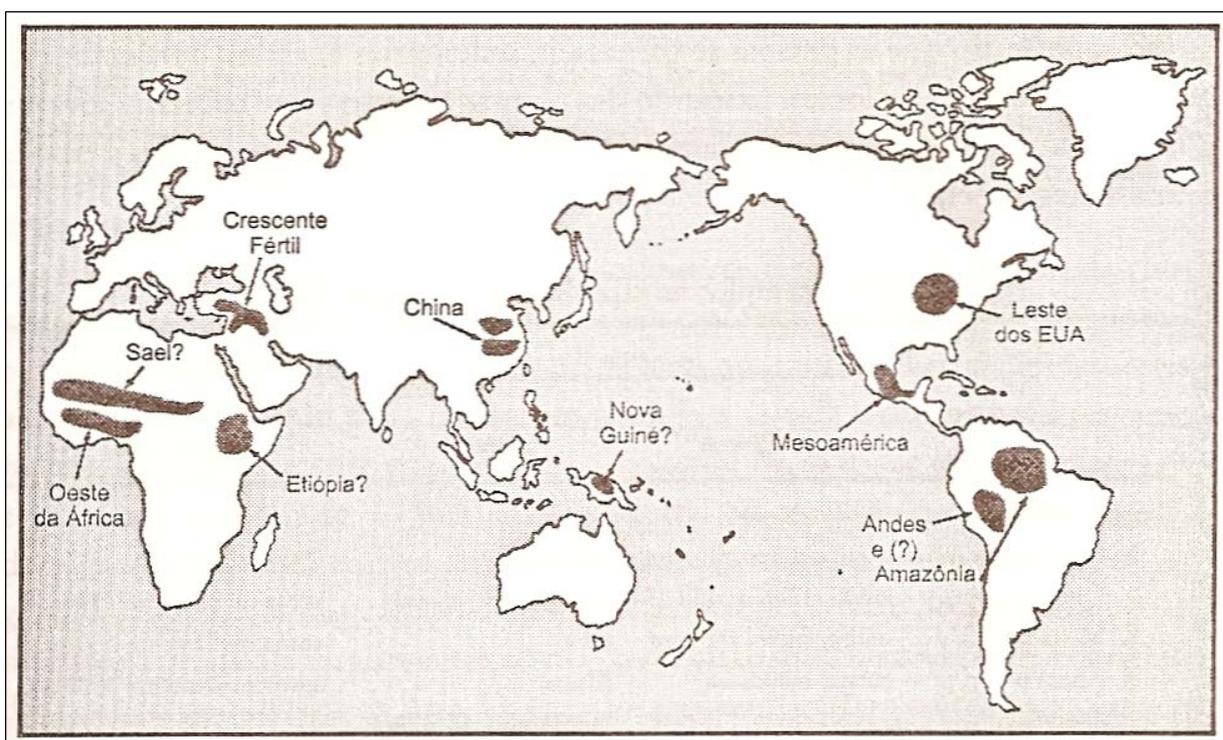


Figura 2.1- Centros de origem da produção de alimentos.
Fonte: Diamond (2008), p. 97.

2.2 A EXPANSÃO BIOLÓGICA

A expansão geográfica dos povos ocorreu em todos os continentes, com concentrações óbvias nos continentes de origem. A grande variedade de asiáticos vive na Ásia; os africanos negros vivem em três continentes, mas a maioria concentra-se nas latitudes originais, os trópicos. Os ameríndios distribuem-se nas Américas, com poucas exceções; os aborígenes australianos habitam a Austrália; os esquimós vivem nas terras circumpolares e os habitantes das ilhas do Pacífico – melanésios, polinésios e micronésios – espalharam-se pelas ilhas deste oceano. No entanto, os europeus e seus descendentes espalharam-se por todos os continentes do globo (CROSBY, 2000).

Segundo Crosby (2000), os europeus, uma divisão dos caucasianos, cruzaram os oceanos, estabelecendo-se em terras distantes da Europa e distantes umas das outras, as

quais foram chamadas de Neo-Europas. As populações da Austrália e da Nova Zelândia são quase todas de origem européia. Nas Américas, ao Norte do México, 80 % dos habitantes tem ascendência européia e, ao sul do Trópico de Capricórnio, as populações são predominantemente brancas e, na sua grande maioria, descendentes de europeus. Mesmo que aceitemos as estimativas mais altas quanto aos números da miscigenação de ameríndios e brancos, de afro-americanos e ameríndios, ainda assim, três dentre quatro pessoas da região temperada da América do Sul são de origem européia.

Apesar de uma propensão a emigrar para regiões ultramarinas, os Europeus, foram compreensivelmente lentos, ao deixarem a segurança da terra mãe. As populações das Neo-Europas só começaram a se tornar brancas, bem depois que Cabot, navegador genovês, sob a bandeira da Inglaterra, desembarcou em terras do Canadá, em 1497, e que Magalhães, navegador português, em 1519, rumou para o ocidente, descobrindo a passagem inter-oceânica e outros navegadores chegaram às novas terras. Depois de dois séculos de bem-sucedida colonização européia, em 1800, os Estados Unidos tinham 5 milhões de brancos e cerca de 1 milhão de negros; a América do Sul meridional, tinha menos de meio milhão de brancos e a Austrália tinha apenas 10 mil brancos, sendo que a Nova Zelândia ainda permanecia com a sua população maori, povo indígena de origem polinésia (CROSBY, 2000).

Nos cem anos seguintes, aproximadamente, de 1820 a 1930, cerca de um quinto da população de toda a Europa, que era de bem mais de 50 milhões pessoas, emigrou para as terras neo-europeias. As causas deste grande êxodo estão ligadas a uma considerável explosão populacional, com a resultante escassez de terra cultivável. Somam-se a estas causas: rivalidades nacionais, perseguição às minorias e a utilização da energia a vapor nas viagens oceânicas e terrestres, facilitando as migrações em longas distâncias (CROSBY, 2000).

O principal alvo da migração européia era as Neo-Europas, que geograficamente, situavam-se em latitudes similares, quase todas em zonas temperadas dos hemisférios norte e sul, significando que possuíam o mesmo clima. As plantas e animais, dos quais os europeus dependiam para obter alimento, fibras e outros benefícios, costumavam se difundir com facilidade, em climas temperados, que as Neo-Europas propiciavam (CROSBY, 2000).

Segundo Crosby (2000), embora as novas terras tivessem clima semelhante ao da Europa, sua fauna e flora eram diferentes. Entretanto, as plantas e animais levados para as Neo-Europas, rapidamente prosperaram. Isto implicou em uma grande produção de alimentos e, hoje, as regiões colonizadas pelos europeus são as que mais exportam

alimentos, que eles mesmos introduziram, e que não estavam presentes há quinhentos anos, tais como: o trigo, a cevada, o centeio, gado, porcos, carneiros e cabras.

A fauna e a flora européias prosperaram, nessas regiões, pelo motivo de não terem enfrentado uma competição muito feroz da fauna e da flora nativas. O sucesso dos europeus, nas regiões onde eles conseguiram implantar suas colônias, foi, em grande parte, devido à rápida e fácil reprodução de suas plantas, animais e parasitas. Estes últimos espalhavam-se pelos novos continentes mais rapidamente do que os próprios conquistadores europeus (DIAMOND, 2008).

Diamond (1997), em palestra na Universidade da Califórnia, Los Angeles, afirmou que seria coerente supor que as Américas, que abrigam quase mil espécies de mamíferos nativos selvagens, oferecessem bastante material inicial para domesticação. No entanto, havia na colonização do Novo Mundo muito mais espécies domesticadas na Eurásia do que nas Américas e explicou:

De fato, apenas uma pequena fração de espécies de mamíferos selvagens foi domesticada com sucesso, porque a domesticação exige que um animal selvagem preencha diversos pré-requisitos: o animal tem que ter uma dieta que os humanos possam fornecer; uma rápida taxa de crescimento; boa vontade de se reproduzir em cativeiro; uma disposição maleável, uma estrutura social que envolva comportamento submisso para com animais dominantes e humanos; e a ausência de uma tendência a entrar em pânico quando posto dentro de cercados. Há milhares de anos os seres humanos domesticaram todas as possíveis espécies grandes de mamíferos selvagens que preenchiam todos estes critérios e valiam a pena ser domesticadas, com o resultado de que não houve adições de valor de animais domésticos em épocas recentes, a despeito dos esforços da ciência moderna (DIAMOND, 1997, p.3)

Outra razão para a existência de uma diversidade local superior de plantas e animais domesticados na Eurásia, em relação às Américas, era o eixo principal da Eurásia que se situava de leste para oeste, ao passo que, o eixo principal das Américas era de norte para sul. O eixo leste/oeste da Eurásia significou que as espécies domesticadas, em uma parte da Eurásia podiam ser facilmente disseminadas por milhares de milhas na mesma latitude, encontrando a mesma duração do dia e o mesmo clima, aos quais já estavam adaptadas (DIAMOND, 2008).

Em contraste, o eixo norte/sul das Américas impediu que espécies domesticadas, em uma área, não podiam se espalhar para muito longe sem encontrar uma duração de dia e clima aos quais não estavam adaptadas. Como resultado, por exemplo, o peru nunca se

afastou de seu local de domesticação, do México para os Andes; as lhamas e as alpacas nunca saíram dos Andes para o México, de modo que as civilizações nativas das Américas Central e do Norte permaneceram completamente privadas de animais de carga, e demorou milhares de anos para que o milho, que se desenvolveu no clima do México, se modificasse em um milho adaptado a curta estação de crescimento e à mutante duração do dia, conforme as estações da América do Norte (DIAMOND, 2008).

As plantas e os animais domesticados da Eurásia eram importantes, por diversas razões: a) plantas e animais domesticados produzem mais calorias por área de solo; b) as densidades populacionais de criadores aumentam de dez a cem vezes às dos caçadores/coletores. Este fato explica porque os fazendeiros e criadores, por todo o mundo foram capazes de expulsar os caçadores/coletores das terras apropriadas para a agricultura e a pecuária; c) os animais domésticos revolucionaram o transporte terrestre e a agricultura, permitindo que um fazendeiro arasse e adubasse muito mais terra do que poderia fazer por seu próprio esforço; d) as sociedades de caçadores/coletores tendiam a ser igualitárias e a não ter organização política para além do nível de um bando ou uma tribo. A agricultura tornou possíveis os excedentes e o armazenamento de alimentos, permitindo o desenvolvimento de sociedades estratificadas e politicamente centralizadas com elites governantes; e) os excedentes de alimentos também aceleraram o desenvolvimento da tecnologia, sustentando artesãos que não produziam seu próprio alimento e podiam se dedicar a desenvolver a metalurgia, a escrita, espadas e canhões (DIAMOND, 2008).

Ao longo dos últimos 10.000 anos, o resultado predominante foi uma mudança da caça-coleta para a produção de alimentos e, os principais fatores que contribuíram para isso foram: a redução da disponibilidade de alimentos não-cultivados; o desaparecimento de animais selvagens; uma disponibilidade cada vez maior de plantas domesticadas; o desenvolvimento cumulativo de tecnologias e o crescimento da densidade populacional. (CROSBY, 2000)

Para Diamond (2008), os continentes diferem em inúmeras características ambientais que afetam as trajetórias das sociedades humanas, mas, um conjunto de diferenças parecem ser as mais importantes. O primeiro conjunto consiste nas diferenças continentais entre as espécies selvagens de plantas e animais disponíveis como material inicial para a domesticação. Isso porque a produção de alimentos era decisiva para acumular excedentes que poderiam abastecer os especialistas não-produtores de alimentos, e para a formação de grandes populações. Por estas duas razões, todos os avanços de sociedades politicamente centralizadas, economicamente complexas, socialmente estratificadas estavam baseados na produção de alimentos.

Outro conjunto de fatores diz respeito ao ritmo de difusão e migração das populações dentro dos continentes e entre os continentes, na medida em que havia também os deslocamentos das tecnologias, das culturas agrícolas e das criações de animais. Os povos que herdaram as plantas cultivadas e os animais domesticados das culturas do Sudoeste da Ásia (europeus, indianos, chineses e outros) prosperaram e multiplicaram-se de acordo com os seus organismos, instituições e modos de civilização. Embora eles não fossem necessariamente os primeiros na terra a cultivar plantas, estes novos agricultores foram os primeiros a praticar a agricultura extensiva. Extraindo a energia do animal por meio de instrumentos, como o arado, produziram mais alimentos por trabalhador humano que outros agricultores primitivos. Eles cultivavam os pequenos grãos, que se desenvolvem melhor em conjuntos exclusivos e não entremeados de outras plantas (DIAMOND, 2008).

Essa técnica, originada no Crescente Fértil, antiga região do Sudoeste da Ásia, possibilitava a produção de grandes quantidades de cevada e trigo, mas deixava a terra nua, duas vezes ao ano, uma antes do plantio e outra depois da colheita, porque todas as sementes eram plantadas e chegavam à maturidade de uma só vez. Qualquer sistema de cultivo, mas especialmente esse, produz sem querer outras plantas domesticadas, as ervas daninhas, que tanto quanto as culturas principais são criação do agricultor (GRIGG, 1974) .

As ervas daninhas são plantas que evoluíram, originalmente, para desempenhar o papel secundário de colonizar o terreno nú, depois de incêndios, de deslizamentos, de enchentes e de outros eventos da mesma ordem, e que se revelaram extremamente eficientes em disseminar-se pelas novas extensões de terras desmatadas pelas foices e trabalhadas pelos arados do agricultor. O agricultor do Neolítico simplificou seu ecossistema na tentativa de produzir uma grande quantidade de plantas que se desenvolvessem rápido, no chão nú, e sobrevivesse aos animais de pasto. A introdução de culturas agrícolas e criações de animais estavam presentes nos processos de migração, dentro dos continentes e entre os continentes, caracterizando-as como as primeiras introduções de espécies exóticas (DIAMOND, 2008).

A colonização européia, propiciada pela grande expansão ultramarina dos espanhóis e portugueses levava, na bagagem da suas embarcações, muitas espécies exóticas. Os europeus, ao chegarem às novas colônias, introduziam centenas de espécies européias de mamíferos e pássaros, em lugares como as Américas; Nova Zelândia, Austrália e África do Sul, com o objetivo de propiciar um ambiente que lhes parecesse familiar e pudesse fornecer animais para a caça, quando ali retornassem. Quando iniciaram a colonização, um grande número de espécies de plantas foi introduzido, nestas regiões, e, posteriormente, cultivada com fins ornamentais, agrícolas ou para pastagem. Muitas dessas espécies, com o

tempo, deixaram de ser cultivadas e se estabeleceram na comunidade local (DIAMOND, 2008, CROSBY, 2000).

Na América do Sul, as primeiras tentativas de colonização portuguesa, ao longo da costa do Brasil foram marcadas pela introdução de certo número de espécies de animais e plantas domesticados que se encontravam já aclimatados, em Portugal ou nas ilhas atlânticas. Essas espécies diversificaram e aumentaram as fontes de nutrientes disponíveis para a população humana, permitindo o seu aumento (DEAN, 1991).

Os colonizadores e imigrantes, também, introduziram espécies invasoras, acidentalmente. Exemplos comuns dessa ação são as sementes de ervas daninhas, que acompanham acidentalmente outras sementes colhidas para fins comerciais e, depois, acabam sendo semeadas, em novas localidades. O capim-gordura (*M. minutiflora*) teria chegado, ao Brasil, aderido às roupas dos escravos. Os ratos e insetos teriam sido, inadvertidamente, levados a bordo de navios e aviões, e as doenças e parasitas foram transportadas por suas espécies hospedeiras (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

Os navios, freqüentemente, carregavam espécies exóticas em seus lastros, que traziam algas, invertebrados e pequenos peixes. A introdução da abelha africana, ocorrida após uma liberação acidental, na ESALQ-USP, na década de 1950, causou a miscigenação com os enxames de abelha européia, que já eram explorados no Brasil. Os enxames africanizados passaram a competir pelo néctar das flores, deslocando os polinizadores específicos de cada espécie de planta. Sendo um polinizador genérico, sua eficiência para estimular a polinização era bastante reduzida, uma vez que grande parte das vezes o pólen de uma espécie é levado para outra espécie (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

A braquiária (*B. decumbens*) é uma gramínea africana de grande rusticidade, presente na América do Sul, apesar de ter sido introduzida intencionalmente para cultivo de pastagens, em muitas reservas de cerrado. Esse grupo de plantas domina o estrato herbáceo, o que pode se tornar um problema para a sustentabilidade de muitas espécies arbóreas nativas (PIVELLO *et. al.*; 1999a).

A maioria das espécies exóticas não se estabeleceu nos lugares em que foram introduzidas porque o novo ambiente, geralmente, não era adequado às suas necessidades físicas, biológicas e nutricionais. Entretanto, certa porcentagem de espécies conseguiu se instalar em seu novo ambiente e, muitas delas, cresceram em abundância, à custa das espécies nativas. Essas espécies exóticas podiam deslocar as espécies nativas ou até levá-las à extinção, por meio da competição por recursos limitados, pela predação delas ou pela

alteração do habitat para além do tolerável e da sua capacidade de resiliência (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

2.3 AS INTRODUÇÕES DE ESPÉCIES EM ILHAS

A extensão da ocupação geográfica de muitas espécies é limitada por barreiras, provocando um isolamento desses grupos, resultando na ocorrência de um padrão de evolução diverso em cada uma das principais áreas do mundo. A biota da região da Austrália/Nova Guiné, por exemplo, é surpreendentemente diferente daquela encontrada na região adjacente, no Sudoeste da Ásia. As ilhas, o mais isolado dos habitats, tendem a desenvolver biotas singulares e endêmicas, ou seja, que são encontradas somente em locais específicos (DIAMOND, 2008).

O homem rapidamente alterou esse padrão, transportando espécies pelo mundo. Ainda em tempos pré-industriais, as plantas cultivadas e os animais domésticos eram transportados e estabelecidos em novas áreas de plantação e colonização. Animais, tais como cabritos e porcos eram deixados pelos marinheiros europeus, em ilhas ainda não habitadas, para garantir seu alimento quando retornassem a esses lugares. Nos tempos modernos, um grande número de espécies foi introduzido, deliberadamente ou acidentalmente, em áreas onde não eram nativas (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

Os colonizadores se alimentavam de produtos agrícolas e de animais domésticos levados nos barcos. Mas, também, nos primeiros tempos de colonização, qualquer animal comestível que encontrassem era caçado. Muitas espécies endêmicas das ilhas foram rapidamente dizimadas. Na ilha de Tonga, por exemplo, 25 espécies viviam nas florestas quando os colonizadores desembarcaram por volta do ano 1000 a.C., e somente oito espécies sobreviveram atualmente (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

Segundo Primack & Rodrigues, (2006) o isolamento dos habitats de ilhas favoreceu o desenvolvimento de um conjunto único de espécies; porém, aumentou a sua vulnerabilidade à predação por espécies invasoras. As plantas introduzidas de folhas duras e não palatáveis, podiam sobreviver melhor à presença de herbívoros do que as plantas nativas mais tenras e, desse modo, as espécies exóticas chegaram a dominar a paisagem, à medida que a vegetação nativa diminuiu.

As espécies animais que habitavam as ilhas foram adaptadas a uma comunidade com poucos predadores, geralmente, com poucas defesas frente a estes. Além disso, a espécie insular freqüentemente não tem uma imunidade natural contra doenças do continente. Quando as espécies exóticas são introduzidas em uma ilha, freqüentemente, trazem consigo agentes patogênicos ou parasitas. Embora o perigo seja relativamente pequeno

para aquela espécie que transporta esses parasitas, seu efeito pode ser devastador para as populações nativas (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

Dois exemplos ilustram o efeito causado por espécies introduzidas na biota de ilhas. O primeiro é a intensiva exploração de ilhas oceânicas: logo após o descobrimento do Brasil, era comum que os navegadores portugueses introduzissem cabras, nas ilhas do litoral, de modo que elas se reproduzissem e eles tivessem alimento quando voltassem para o Brasil. Essa introdução se mostrou catastrófica, pois o cultivo de pasto intensivo das cabras impedia a regeneração da vegetação. O segundo foi a extinção de pássaros das ilhas do pacífico, por exemplo, a cobra arbórea marrom (*Boiga irregularis*) foi introduzida em algumas ilhas, no Oceano Pacífico; estas cobras comiam os ovos, os filhotes e os pássaros adultos (PRIMAC & RODRIGUES, 2006).

Os ambientes de ilhas oceânicas têm funcionado como um laboratório natural para o entendimento da ecologia e evolução das espécies. O conceito de ilha foi estendido, também, para a paisagem terrestre, para pequenas áreas de floresta isoladas. Os lagos separados, os cumes de montanhas, as reservas ambientais passaram a ser entendidos como ilhas. Seja qual for o tipo de ambiente, as considerações básicas referem-se às relações espécie/área, predação, competição interespecífica e exclusão competitiva, sendo estes fatores influenciados pela taxas de imigração e extinção de espécies (BARROSO, 2008). No entanto, a capacidade de suporte das ilhas depende do equilíbrio entre estas duas taxas (MACARTHUR & WILSON, 1963).

As ilhas de São Tomé, Madeira e Cabo Verde, antigas colônias portuguesas durante a colonização europeia, receberam dos colonizadores, espécies domesticadas de plantas alimentícias de várias origens, inclusive de origem tropical africana e asiática, tais como, por exemplo, o inhame (*Colocasia esculenta*), banana (*Musa ssp.*), gengibre (*Zingiber spectabile*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*) e a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). Esta última, cultivada a séculos na Índia e plantada em todo o Mediterrâneo, foi introduzida pelos portugueses nas ilhas da Madeira e de São Tomé. Posteriormente, estas espécies foram introduzidas no Brasil e foram bem recebidas. A cana de açúcar, juntamente com o gado-bovino, foi introduzida por Martin Afonso de Sousa na ilha de São Vicente. Inicia-se então uma série de introduções de espécies exóticas no Brasil colônia (DIAMOND, 2008)

3. INTRODUÇÃO DE PLANTAS EXÓTICAS NO BRASIL

3.1 A TRANSFERÊNCIA DE PLANTAS EXÓTICAS PARA O BRASIL DURANTE O PERÍODO COLÔNIAL

Inicialmente, o projeto colonial português ficou atrelado à exploração das regiões litorâneas, concentrando-se, principalmente, na coleta dos componentes da biodiversidade nativa, como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e animais nativos (periquitos, felinos, macacos, papagaios), e às plantações de cana-de-açúcar (DEAN, 1997).

Esta situação levou os colonizadores a basear sua subsistência no extrativismo. Uma parte considerável do consumo da colônia era advinda da caça e da coleta. Os materiais de construção e os combustíveis eram provenientes de árvores silvestres. A proteína, que acompanhava o milho e a mandioca no regime alimentar vinha, principalmente, da caça e da pesca. O cacau (*Theobroma cacao*) e o algodão (*Gossypium* sp) também eram, nos primeiros séculos da colonização, produtos coletados. Exportava-se madeiras de lei, óleo de tartaruga e peixe, animais vivos, peles e penas de vários animais e pássaros, estopas, cordas, graxas, plantas e essências medicinais, especiarias, ervas aromáticas, resinas, gomas, ceras, corantes e venenos (ARRUDA, 1980).

As espécies exóticas introduzidas pelos europeus eram originárias das regiões tropicais. As plantas que se aclimatavam mais facilmente eram, geralmente, africanas e sul-asiáticas. O marco deste processo de invasão foi um fenômeno essencialmente ecológico. Esses "invasores" chegavam com recursos bióticos próprios que continham uma grande vantagem: as espécies exóticas, introduzidas nos ecossistemas nativos, eram mais resistentes às pragas e aos predadores locais. No novo ambiente, a tendência era à proliferação. Seria difícil imaginar uma conquista hegemônica do Novo Mundo pelos europeus se eles não tivessem implantado um exército de plantas e animais domesticados (DEAN, 1997).

O Brasil nasceu de um projeto de exploração ecológica, que prevaleceu sobre outros valores civilizatórios, tendo como objetivo a exploração direta do mundo natural como fundamento da apropriação e ocupação social do território (PÁDUA, 2002).

Os portugueses, em suas ações de transferência de plantas e animais economicamente interessantes, estavam acelerando o processo natural da migração das floras e faunas terrestres e marinhas, desvanecendo, assim, a tendência à diferenciação e

ao endemismo, iniciada com a separação dos continentes, em tempos remotos (CROSBY, 2000).

A capacidade dos portugueses de determinar a transferência de plantas e animais domesticados de Portugal para suas colônias foi uma das mais poderosas armas do imperialismo lusitano. A introdução de espécies de interesse comercial favoreceu a colonização ao longo dos séculos. A rentabilidade do açúcar no mercado europeu, por exemplo, fortaleceu os laços coloniais. No Brasil, os resultados destas experiências influenciaram a posição que a Colônia e, mais tarde, o Império independente conseguiriam manter na economia mundial (DEAN, 1997).

Um plano de transferência de plantas indianas para a América portuguesa foi elaborado por Duarte Ribeiro de Macedo, embaixador português em Paris, em 1675, atendendo aos planos da Coroa, que cogitava incrementar os lucros do comércio de especiarias, introduzindo as culturas de: cravo (*Eugenia caryophyllata*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*), noz moscada (*Myristica bicuhyba*), pimenta (*Piper nigrum*), chá (*Ilex paraguariensis*), gengibre (*Zingiber officinale*) e anil (*Indigofera anil*) (DEAN, 1991).

A possibilidade de gerar informações a respeito das novas plantas e acompanhar as transferências com técnicas culturais testadas aumentou, consideravelmente, a capacidade de disseminar estas informações entre os fazendeiros potenciais. Além disso, a investigação foi transposta para uma base científica, com maior potencialidade de acumulação e sistematização das informações (DEAN, 1991).

Foram instituídos jardins e hortos botânicos: no Rio de Janeiro (1772), em São Paulo (1779), em Belém do Pará (1796) e, após 1802, em Salvador e Ouro Preto. Ao final do século XVIII, várias iniciativas oficiais foram tomadas, a fim de que se transferisse e aclimatasse o maior número possível de espécies. Foram também organizadas importantes obras botânicas, como a *Florae fluminensis* (1835), do padre José Mariano Conceição Veloso. Mas, foi somente a partir da chegada da Corte portuguesa ao Rio de Janeiro, que se empreendeu um verdadeiro "programa de investigação" sobre o assunto, resultando, de imediato, no estabelecimento de um jardim de aclimação, ao lado da Lagoa Rodrigo de Freitas, já em 1808. Em edital da Junta do Comércio, datado de 27 de julho de 1809, foram instituídos prêmios, medalhas, inclusive isenção de impostos e dispensa do serviço militar para quem remetesse sementes e mudas de novas espécies da Índia para essas recém-implantadas instituições (DEAN, 1991)

A arquiduesa austríaca Leopoldina foi uma das primeiras incentivadoras desses estudos. Sob sua influência, o museu do Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, foi reaberto e

reconhecidos cientistas naturais austríacos vieram para o Brasil, como Johann Emanuel Pohl e Karl Friedrich Phillip von Martius. Mas o mais conhecido naturalista europeu a estudar, não só a floresta, mas, a sociedade brasileira, nos primeiros anos do século XIX, foi o francês August Saint-Hilaire, um observador arguto e apaixonado pelas paisagens do Brasil. Durante sete anos de viagens penosas e constantes, por todo o sul e sudeste e o centro oeste do Brasil, colecionou perto de mil plantas, dois mil pássaros e seis mil insetos. Publicou uma lista de plantas úteis, de potencial valor comercial, e sugeriu o cultivo de várias espécies silvestres (DEAN, 1997).

Saint-Hilaire observou que os indígenas possuíam conhecimentos peculiares sobre o uso da flora brasileira e eram capazes de identificar inúmeros benefícios medicinais dessa diversidade, benefícios estes que os europeus não descobriram. Ainda no final do século XVIII, por exemplo, observadores como Baltasar da Silva Lisboa clamavam pela necessidade de buscar o conhecimento dos índios sobre a fauna e a flora local, acusando os colonizadores de desprezarem esta fonte preciosa de conhecimentos (DEAN, 1997).

Segundo Dean(1997) muitas introduções de plantas foram oficialmente patrocinadas ou conhecidas pelo governo, mas havia muitas outras, cuja procedência era incerta. Saint-Hilaire encontrou diversas plantas de clima temperado crescendo no planalto paulista: morangos, pêssegos, damascos e castanhas. Tanto ele, como Johann Emanuel Pohl, que passaram pelo Rio de Janeiro, em 1818, comentaram a grande diversidade de plantas ornamentais transferidas da Europa. Pohl encontrou, ainda, o chuchu (*Sechium edule*), a jaca (*Artocarpus integrifolia*) e a soja (*Glycine Max*) de origem asiática, entre outros. O azeite-de-dendê (*Elaeis guineensis*), muito usado em candeeiros, pode ter sido trazido ao Brasil mais cedo via jardim botânico da Ajuda, considerado o primeiro jardim botânico de Portugal. Uma ordem, datada de 1819, determinava aos governadores da Ásia e África portuguesas e aos cônsules portugueses que enviassem sementes, que deveriam passar livremente pelas aduanas.

Com a Independência do Brasil, em 1822, teoricamente o país estava livre da opressão mercantilista, não mais seria um peão nas mãos da monarquia portuguesa. A política de D. Pedro I, o novo Imperador do Brasil, foi adotar estratégias políticas autônomas, que lhe permitissem prosperar, acelerando a exploração dos recursos naturais, no Império. Em suma, intensificando a economia extrativista colonial, mas agora seguindo a era do livre comércio com uma "agricultura racionalizada". A mata atlântica era um ativo fundamental nesta empreitada e a maneira de administrá-la não diferia da dos tempos em que o Brasil era colônia de Portugal, ou seja, operacionalizando a sua destruição (DEAN, 1997).

Porém, depois da partida dos portugueses, os jardins botânicos transformaram-se em passeios públicos, ao lado da Lagoa Rodrigo de Freitas. Os seus diretores aplicavam o seu minúsculo orçamento no estudo da mineralogia (LAVOR, 1983).

O interesse na introdução de novas variedades não se esvaneceu e, por volta de 1850, chegou de Java outra variedade de cana, a riscada ou batava. Curiosamente, o produto que viria a ser o mais importante na pauta de exportações do novo Império – o café (*Coffea arabica*) – não foi objeto de grandes cuidados oficiais. O café foi transferido para o Nordeste antes de qualquer iniciativa real e, durante muito tempo, foi um produto vendido à metrópole, em pequena escala. O seu peso no comércio começou a aumentar, somente depois da chegada da planta ao Rio de Janeiro, em meados do século XVIII, e, ainda assim, demorou muitos anos para ser aceito pelos lavradores. Há notícias da captura de sementes de café-moca pela marinha portuguesa, mas, não é certo se esta remessa chegou a ser plantada. O sucesso que o café começou a experimentar no mercado europeu e no americano, evidentemente, compensou, em grande parte, os fracassos com os outros cultivos, no entanto, o Brasil estava mais uma vez a caminho de uma monocultura arriscada (Dean, 1991).

O rico espaço natural do país foi usado de forma pouco nobre, como um estoque de solos e biomassa para subsidiar o cultivo de espécies exóticas, como a cana-de-açúcar e o café, que já faziam parte do nascente mercado internacional. Os complexos biomas brasileiros não foram valorizados em toda a sua potencialidade, mas considerados, em geral, como obstáculos ao desenvolvimento da economia e da civilização (PÁDUA, 2002).

Para Dean (1997), a transferência de espécies exóticas e a domesticação de espécies nativas são atividades que apresentam significados diferentes, dentro de contextos mercantilistas e liberais e dentro de contextos científicos e comerciais. Estas transferências e domesticações oferecem explicações parciais para o sucesso ou insucesso de certos ramos de desenvolvimento agropecuário e industrial e demonstram a complexidade do relacionamento do homem com o restante do mundo biótico. Os surtos de transferências da época de Dom João não foi o último e teve continuidade na história da domesticação. Simultaneamente, foram domesticadas espécies nativas, até então caçadas ou coletadas, tais como: o chá-mate (*Ilex paraguariensis*), o guaraná (*Paullinia Cupana*) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*). A introdução e a domesticação de cada nova espécie ou variedade representaram uma mudança, não somente na balança comercial do país, mas também no balanço dos elementos que compõem os ecossistemas e a própria sociedade.

Para Pádua (2002), a racionalidade da economia colonizadora não se baseou no conhecimento e na utilização da biodiversidade local. Muito pelo contrário, fundou-se,

prioritariamente, na introdução de espécies exóticas da flora, como a cana, e da fauna, como o gado bovino, que, desde o início, ocuparam de forma especializada, grandes porções do território, desprezando e destruindo a diversidade natural antes existente. A floresta como um todo foi ainda menos valorizada do que alguns dos seus componentes

3.2 A PECUÁRIA, AS PRIMEIRAS PASTAGENS E AS GRAMÍNEAS EXÓTICAS

O açúcar e o café eram as principais formas de economia rural, sendo cultivados pelos colonos. Uma das mais importantes atividades adicionais, particularmente no interior do Nordeste, foi a criação de gado, que fornecia: tração animal, carne, fertilizante natural e couro. Durante os séculos XVI e XVII, a criação de gado foi um importante complemento para as regiões açucareiras que demandavam a utilização do gado como força motriz para os engenhos (SKIDMORE, 1998).

O gado bovino, segundo Dean (1997), foi introduzido por Martim Afonso de Sousa, fundador da capitania de São Vicente que, em 1532, enviou caravelas a Cabo Verde, colônia portuguesa situada na África, onde a variedade portuguesa já se aclimatara. As cabeças de gado, trazidas por Martim Afonso de Sousa eram da raça vacum, cuja ancestralidade remonta ao continente africano, especificamente, a Índia. Os animais desembarcaram, em São Vicente, no ano de 1534 (GALLI, 2005).

Parte desse gado de São Vicente galgou o paredão costeiro até São Paulo, sendo que parte dele foi levada de navio para o Rio de Janeiro. Em São Vicente, a pastagem era muito limitada, mas no platô de São Paulo e nas planícies da baixada, em torno da Baía da Guanabara, o capim era abundante, mais que em qualquer lugar da terra natal. O gado não precisava de qualquer trato e nem forragem, pois o capim fresco estava disponível, o ano inteiro (LEITE, 1945).

A segunda leva de gado vacum, também trazida das Ilhas de Cabo Verde, veio durante a administração do governador-geral do Brasil Tomé de Sousa, no ano de 1550, e foi introduzida, em Salvador, cidade que fundara em sua chegada na Bahia, em 1549. Da capital da Colônia, o gado dispersou-se em direção a Pernambuco e daí para o nordeste, principalmente, Maranhão e Piauí. Quando a atividade canavieira se desenvolveu no nordeste, a atividade pecuarista, também, se concentrou nesta região, em terras do interior, reservando à zona litorânea a cana-de-açúcar. Dessa maneira, a atividade pecuária cumpriu um duplo papel, complementando a economia da cana-de-açúcar e iniciando a penetração da conquista e do povoamento no interior do Brasil, principalmente, do sertão nordestino (BERTRAN, 1994).

Do século XVII até meados do século XVIII, a pecuária ocupou diversas regiões, no interior do nordeste, tendo como centros de irradiação as capitânicas da Bahia e de Pernambuco, sempre através dos rios, ao longo dos quais se desenvolveram os currais. Diversos rios serviram como canais de integração entre o litoral, onde se concentrava a maior parte da população da Colônia. As novas terras ocupadas abrangiam as regiões: do Ceará, Piauí e Maranhão, para aqueles que partiam da Bahia, além das terras da Paraíba e Rio Grande do Norte (DEAN, 1997).

Também para Godinho (1983), a pecuária contribuiu para a interiorização colonial e usava o trabalho livre do boiadeiro como fator essencial, na ocupação e povoamento do interior. Assim, a pecuária se desenvolveu no vale do rio São Francisco e na região Sul da colônia. As fazendas do Vale do São Francisco eram latifúndios assentados em sesmarias e dedicados à produção de couro e à criação de animais de carga. Muitos proprietários arrendaram as regiões mais distantes aos pequenos criadores. Não era uma atividade dirigida para a exportação e combinava o trabalho escravo com a mão-de-obra livre: mulatos, negros, índios, mestiços e brancos pobres. No Sul, a criação de gado é destinada à produção do charque para o abastecimento da região das minas.

O gado tendia a pastar demais no capim mais palatável, com isso, os campos definhavam em plantas raquíticas ou doentias. A solução encontrada era sempre devastar novas áreas da floresta (DEAN, 1997). Os campos naturais se degradavam após um ou dois ciclos de pastoreio. Ao invés de promover o replantio dos pastos, a opção era a de incendiá-los, na expectativa de que o fogo impedisse o crescimento das ervas não comestíveis e garantisse alguma sobrevida ao rebanho. Em vez de usar o bagaço da cana para queimar nas caldeiras dos engenhos de açúcar, prática rotineira até mesmo em outras colônias de exploração, optou-se por queimar a mata atlântica primária para servir de lenha (PÁDUA, 2002).

Novos pastos se formavam logo depois dos limites das vilas. As manadas satisfaziam não apenas a demanda de carne da cidade, mas também a demanda dos engenhos de açúcar. Um engenho médio empregava como animais de carga e como força motriz para as moendas, cerca de cem bois, cuja expectativa de vida não passava de dois anos. O couro era um subproduto lucrativo do negócio, que era embarcado para Lisboa, sendo procedente de Pernambuco e da Bahia (GODINHO, 1983).

As exigências da vida pastoril criaram um novo tipo de colono, o vaqueiro, competindo-lhe amansar e ferrar bezerras e novilhos; proteger o gado contra as cobras e as onças, preservando-o das varejeiras; conservar as pastagens; desencravar o gado dos grotões e pirambeiras; cavar cacimbas contra a seca. Seu lucro só se iniciava a partir do 4º.

ou 5º ano de serviço, guardando para si uma de cada quatro crias da manada que lhe fosse entregue. Desdobravam-se, assim, as fazendas. Das primitivas sesmarias e seus grandes currais nasceram os sobrados. Com as fazendas de criação, o peão passava a vaqueiro (SIMONSEN, 1944).

Com a introdução do gado em campos gramados e cerrados nativos iniciou-se uma rápida transformação destes biomas. Os primeiros observadores descreveram como era o crescimento do capim e como o gado engordava rapidamente com ele. No entanto, bastava uma ou duas gerações de pastoreio para o gado para o empobrecimento dos pastos, que ficavam com plantas raquíticas e doentias. Para tentar minimizar essa transformação, os fazendeiros usavam intensamente o fogo, bem como para evitar o crescimento de mato impalatável durante as chuvas (PRIMAVESI, 1989).

Em geral, a queimada era repetida no curso do ano, sempre que o capim ficava alto e fibroso, ou quando os carrapatos do gado se tornavam muito importuno. Os pequenos animais que nidificavam no solo eram sistematicamente eliminados, provocando uma desertificação das pradarias (SILVA, 1907). O fogo reduzia a permeabilidade do solo, favorecendo plantas de raízes superficiais, menos eficientes na reciclagem de minerais lixiviados e mais rapidamente ressequidas e não comestíveis na estação seca (PRIMAVESI, 1989).

O boi era a fonte preferida de proteínas na dieta neo-européia e o crescimento de um mercado monetário fez os preços dos bovinos subirem e muitos lavradores dedicados à subsistência passaram para a pecuária. O gado bovino podia ser criado na fronteira do povoado, onde a terra era mais barata e o capim mais nutritivo e, depois, levado ao mercado. A criação de gado, desta forma, disseminou-se até as pastagens que se estendiam rumo ao sudoeste da Vila de São Paulo, no platô a oeste das vilas de Paranaguá e Curitiba (DEAN, 1997).

O abastecimento dos distritos mineradores passou basicamente a depender dos cerrados, a oeste da serra Espinhaço, e de faixas extensas de campos gramados que se estendiam ao longo da face norte da serra da Mantiqueira, pois os garimpeiros de ouro e diamante apreciavam a carne de boi, principalmente, na forma do charque, condição da carne poder ser transportada para o interior. Para dar apoio aos assentamentos militarizados, recém-instalados no Rio Grande do Sul, e para fortalecer seu interesse, a Coroa reservou aos campos sulinos o monopólio da reprodução das mulas e dos cavalos. A procura destes tornou-se então, o principal elo comercial das capitânicas do Sul com São Paulo e Minas Gerais (HOLANDA, 2002).

Na Bahia, a pecuária alastrou-se pelo São Francisco, de onde passou ao rio das Velhas, rio das Rãs, rio Tejuco, rio da Prata, Preto e Paracatu (Minas), médio Jacuípe, médio Paraguaçu e médio Itapicuru, na Bahia. Em Sergipe, nos rios: Real e Sergipe. Em Pernambuco, desenvolveu-se no vale do Pajeú, atravessando ali a atual linha de fronteira da Paraíba até o rio Piranhas. No Piauí, no vale do Parnaíba. No Maranhão, no alto Mearim, no baixo e no médio Itapicuru e na área compreendida entre o Turiaçu e a margem direita do baixo Grajaú. No sul de Mato Grosso, nos vales dos rios Miranda, Taquari, São Lourenço e Piquiri (bacia do Paraguai) e Brilhante, Pardo, Verde (bacia do Paraná) e na região entre Vila Bela e Vila Maria. Em Goiás, no alto Tocantins e seus afluentes, seguindo para o sul até se encontrar com a área mineira do Paranaíba (SIMONSEN, 1944).

No Rio Grande do Sul, desenvolveu-se a pecuária desde Vacaria até Porto Alegre, a leste do médio Uruguai e seguindo uma linha do Ibicuí ao Camaquã para o sul até o Prata. Na ilha dos Johanés (Marajó) e nos campos do alto rio Branco, foi desenvolvida, também, uma área de criação de gado (SIMONSEN, 1944).

Durante o século XVIII, os capins africanos apareceram nas invernadas e palhadas reservadas para forragem de cavalos, próximo à cidade do Rio de Janeiro. Podem ter sido introduzidos na região da Mata Atlântica a partir das camas de palha dos navios dos escravos. Capim-guiné (*Panicum maximum*), capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), capim-gordura (*M. minutiflora*) são espécies, que na África ocupam as bordas da floresta alterada. Estes capins, depois de aclimatados, por vezes foram disseminados por meio do próprio gado e pelos tropeiros que os dispersava a caminho das vilas e cidades (DIAMOND, 2008).

Saint-Hilaire, no início do século XIX, comentou sobre a existência do capim-gordura, visto em quase todas as partes na região do Campo Grande. Segundo ele, este capim: “[...] só prolifera em terras esgotadas por sucessivas culturas ou queimadas, acidentalmente, o que infelizmente não é raro acontecer.” (SAINT-HILAIRE, 1975) p. 121.

Os capins africanos eram mais resistentes ao manejo pelo fogo e considerados mais eficazes que os capins nativos. No entanto, comparados às variadas pastagens nativas, os pastos preenchidos por um único capim exótico não forneciam um regime balanceado de aminoácidos e de micronutrientes. Doenças originadas da deficiência alimentar passaram a afetar o gado, especialmente, na estação seca, quando os capins cessavam de extrair sais minerais do solo. Algumas das introduções africanas logo se tornaram uma presença incômoda em terras de cultivo abandonadas nas quais cresciam florestas secundárias e que eram, às vezes, abandonadas para o gado, onde os capins invadiam áreas de campos nativos, margens de rio e a própria floresta (FILGUEIRAS, 1990).

Essas transferências acidentais prosseguiram até o final do século XX, quando quarenta espécies de capim africano foram encontradas, em pastos brasileiros. Co-evoluídas com animais de pasto e manejadas pelo fogo, estas espécies exóticas tornaram-se ao mesmo tempo palatáveis ao gado e resistentes ao pastoreio e à queima intensiva (PRIMAVESI, 1989).

Por causa dos problemas nutricionais e da degeneração do gado, o que causava baixa produtividade de carne do gado por hectare, os criadores reagiram expandindo as áreas de novos pastos. Por este motivo, a criação de gado tornou-se tão itinerante quanto à agricultura e, tal como esta, para ser produtiva, degradava os ecossistemas primários. A criação de gado de forma permanente e extensiva era expandida por toda parte, impedindo a reversão de lavouras abandonadas à condição de floresta. Além do mais, o uso contínuo e agressivo do fogo representava um perigo constante às bordas das florestas (CARRATO, 1973).

O capim-guiné (*P. maximum*) mostrava-se muito agressivo e, embora tivesse dificuldade em ser implantado nos campos gramados, prosperava em solos desmatados. Os madeireiros e carvoeiros itinerantes o plantavam, visando a criação de gado para a sua subsistência, nas terras desmatadas. Em campos plantados, o capim se tomava impossível de controlar com enxada. O capim-guiné (*P. maximum*) invadia as bordas das florestas no regime de queimada (LEITÃO *et. al.*; 1972). No início dos anos 1950, 36% da superfície terrestre de São Paulo estava repleta de pastagens exóticas (ROCHA e MARTINELLI, 1972).

Um dos primeiros capins introduzidos no Brasil foi o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), que é uma espécie descoberta em 1905 na África tropical, hoje, Zimbábue. Foi introduzida no Brasil, em 1920, no Rio Grande do Sul, por meio de mudas oriundas dos Estados Unidos. O capim-andropogon, (*Angropon gayanus* Kunth.) foi introduzido no Brasil, em larga escala, inicialmente em 1942 e, recentemente, através do cultivar "Planaltina", produzido pela Embrapa de Planaltina, no Distrito Federal (EMBRAPA, 2008).

Segundo Boldrini, 1993, no Rio Grande do Sul, existem aproximadamente 400 espécies de gramíneas e cerca de 150 leguminosas nativas. Destas gramíneas, segundo o professor Paulo Brack, da Botânica da UFRGS, mais de 50 plantas forrageiras nativas, entre gramíneas e leguminosas, são altamente produtivas para a pecuária. No entanto, estas forrageiras são ignoradas e combatidas como mato na região. Ainda segundo o professor, uma concepção equivocada fez com que o Brasil importasse plantas forrageiras africanas e essas espécies se tornaram altamente invasoras, além de serem pouco nutritivas para o

gado, como no caso das braquiárias, o capim-colonião e o capim-gordura, que hoje trazem diversos prejuízos para a pecuária (MARCUIZZO, 2007).

A composição, a estrutura e o comportamento da vegetação de campos do Rio Grande do Sul não são suficientemente conhecidos, e sendo muitas destas espécies nativas desconhecidas, ocorre uma maior dificuldade na realização de estudos ecológicos (GIRARDI, 1978). O conhecimento das espécies nativas é fundamental para o manejo dos campos naturais, e não só para estudos florísticos locais, mas principalmente para estudos relacionados com as tendências dessas pastagens e sua utilização econômica (SOUZA, 1985).

No início da década de 1960, os pecuaristas trouxeram animais exponenciais da Índia, provocando um acelerado melhoramento genético. Nas décadas de 1970-1980, o governo federal incentivou a implantação de mais de 1.500 grandes propriedades de pecuária de corte, todas utilizando exclusivamente reprodutores registrados Nelore, resultando em mais de 2,5 milhões de animais selecionados inscritos naquele período. Rapidamente, o Nelore chegou a 70% do total de zebuínos registrados no Brasil (ZPM, 2008).

O custo da substituição de pastos nativos por pastos com espécies exóticas mais nutritivas era, naquela época, mais barato do que o da queima da floresta. A floresta primária, dessa forma, continuava a ser derrubada para esse propósito. Florestas de galeria do oeste de Minas Gerais, na maioria, secundárias dos rios Jequitinhonha e Doce e as florestas primárias do norte do Espírito Santo consumiram-se todas em chamas e em favor do gado (MAACK, 1963).

Durante aproximadamente 120 anos, a região do Brasil Central dependeu essencialmente das gramíneas africanas capim-gordura (*M. minutiflora*) e o jaraguá (*H. rufa*) e das pastagens nativas (Aronovich & Rocha, 1985; Andrade, 1986). Na década de 1940, dentre as forragens que formavam as pastagens naturais ou artificiais da região compreendida pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, inegavelmente, a mais conhecida e utilizada era a gramínea denominada capim-gordura (*M. minutiflora*) (Ministério da Agricultura, 1943). Na década de 1960, existia no Brasil uma área de aproximadamente 123 milhões de hectares coberta com pastagens. Desde total, cerca de 30 milhões de hectares eram utilizados para gado leiteiro, que tinha como principal gramínea forrageira o capim-gordura (*M. minutiflora*) (JOVIANO & COSTA, 1965; TEIXEIRA, 1984).

Na década de 1960, espécies de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* foram introduzidas no Brasil, mas, somente em

1977, a EMBRAPA lançou a *Brachiaria brizantha*. A *Brachiaria decumbens* mostrou-se muito bem adaptada aos solos brasileiros, mas, sua alta suscetibilidade à cigarrinha das pastagens (*Zulia entreciana*) reduziu drasticamente seu potencial. Nos dias atuais, a *Brachiaria humidicola*, é uma espécie de grande expansão, apresentando boa produtividade e tolerância à "cigarrinha" (EMBRAPA, 2008).

Segundo o Instituto Horus, a *Brachiaria humidicola* foi introduzida, na década de 1970, como gramínea forrageira para cultivo nos estados do Rio Grande do Norte e Rondônia. Foi disseminada para as outras áreas através das fezes dos animais, ventos e misturadas com os lotes de outras sementes (INSTITUTO HORUS, 2008).

Em decorrência do capim-gordura (*M. minutiflora*) apresentar baixa capacidade de suporte, pequena resistência ao fogo, não suportar bem pastoreio intensivo, ser suscetível às pragas e apresentar baixa produtividade, teve início na década de 1970 um programa de substituição significativa dessa gramínea pelas gramíneas do gênero *Brachiaria* e *Andropogon* (Aronovich & Rocha, 1985; Filgueiras, 1990).

Na década de 1980, os trabalhos de pesquisa da EMBRAPA colocaram no mercado uma estratégia de cultivo de forrageiras de alta produtividade e adaptadas às condições do cerrado. Em 1980, foi lançado o capim-andropógon (*Andropogon gayanus*), adaptado aos solos de baixa fertilidade e resistente à cigarrinha-das-pastagens. Essa variedade é, hoje, cultivada em três milhões de hectares, em todo o país. Em 1990, um trabalho conjunto com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), um dos 15 centros ligados ao Grupo Consultivo de Pesquisa Agropecuária Internacional (CGIAR), resultou no lançamento do capim-vencedor (*Panicum maximum* cv. Vencedor), gramínea de boa qualidade nutricional para o gado e adaptada aos solos de média fertilidade (EMBRAPA, 2008).

Segundo Martins (2006), no final da década de 1970 e início da de 1980, o capim-gordura (*M. minutiflora*) foi bastante utilizado nos trabalhos de recuperação de áreas degradadas resultantes das atividades de mineração, construção de estradas, hidroelétricas e barragens. Na metade da década de 1980, ocorreu uma substituição progressiva desta gramínea pela braquiária (*B. decumbens*) e, hoje em dia, o capim-gordura (*M. minutiflora*) é pouco usado nos trabalhos de recuperação de áreas degradadas no território brasileiro.

As gramíneas se dispersam por meio de várias formas nos ecossistemas, mas o homem é um dos seus maiores disseminadores. Os Bandeirantes e tropeiros, que iam rumo ao Planalto Central em busca de pedras preciosas e populações indígenas a escravizar, no período colonial, e a implantação de pastagens e o avanço da agricultura, mais recentemente, contribuíram muito para a disseminação destas gramíneas nesta região.

Alguns antigos caminhos dos Bandeirantes e tropeiros, posteriormente tornaram-se estradas e estas continuaram a contribuir para disseminar as gramíneas invasoras, agora por meio dos veículos.

4. O PLANALTO CENTRAL: dos Bandeirantes às Unidades de Conservação

O bioma Cerrado, localizado no Brasil Central, ocupa aproximadamente 204 milhões de Km², equivalendo a 24% do território nacional, o que faz dele o segundo maior bioma do Brasil, depois da Amazônia (ADÂMOLI *et. al.*, 1987). O Cerrado apresenta interface com todos os principais biomas da América do Sul, sendo um grande corredor de biodiversidade (SILVA & SANTOS, 2005). O bioma possui um mosaico de fisionomias vegetais, que variam das formas campestres aos ecossistemas florestais, com alta riqueza de espécies e grande número de espécies endêmicas (FELFILI & SILVA, 2005).

O Cerrado foi identificado como um dos mais ricos e ameaçados ecossistemas mundiais, pois seus ambientes naturais estão sendo rapidamente convertidos em pastagens e cultivos agrícolas (MITTERMEIER *et. al.*, 1999). O Planalto Central é uma região de nascentes servindo como recarga para seis das oito grandes bacias hidrográficas brasileiras (Figura 5.1) LIMA&SILVA (2008).

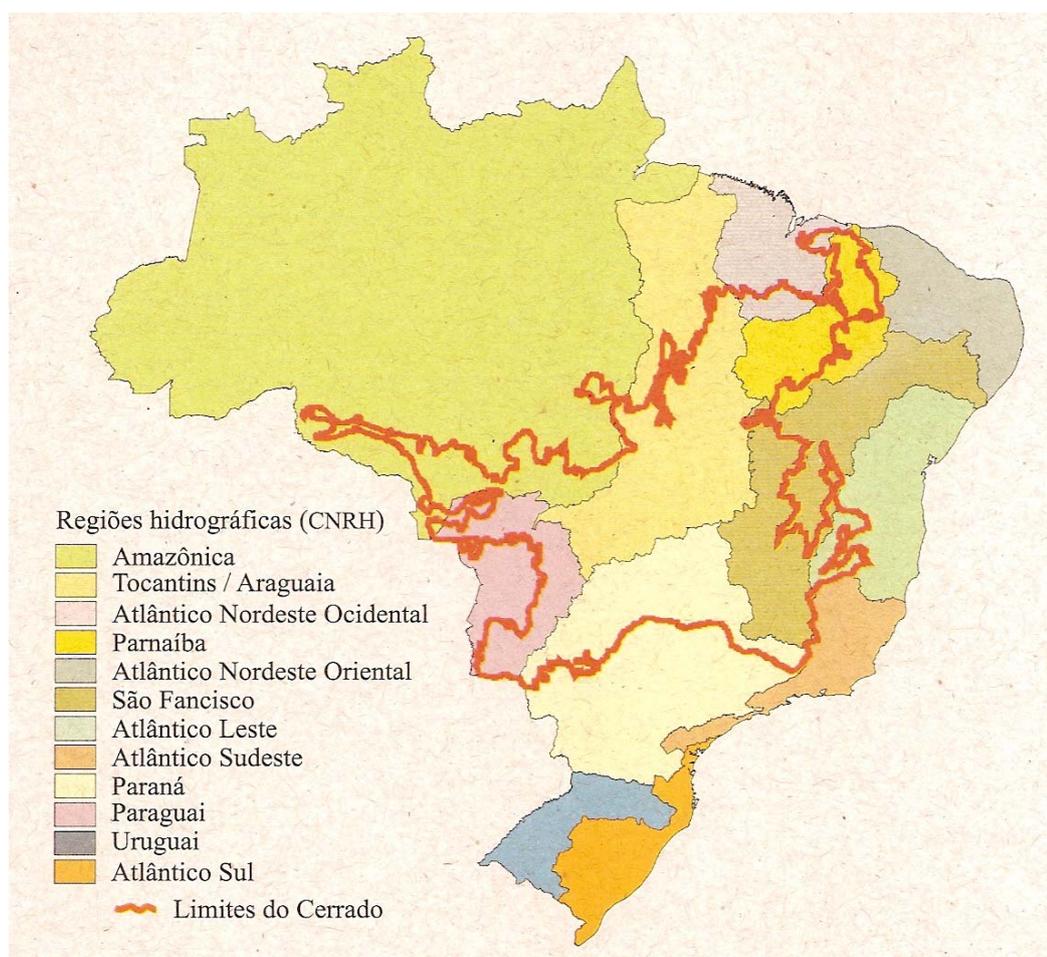


Figura 4.1 - Localização do Cerrado em relação às oito grandes bacias hidrográficas brasileiras definidas pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.
Fonte: Lima&Silva (2008)

O objetivo deste capítulo é apresentar os principais fatos que marcaram a história da ocupação recente do bioma Cerrado, principalmente na região onde veio a se estabelecer o Distrito Federal. Será tratado o período compreendido entre os séculos XVI e XVII, com a chegada dos Bandeirantes, até a construção de Brasília, focalizando-se as consequências ambientais, sociais e econômicas da ocupação do território, principalmente, nos aspectos relacionados com a pecuária e as pastagens.

Segundo Bertran (1994), depois de estabelecida a economia açucareira de base escravagista, faltava equacionar o espaço econômico a ser ocupado, pelo Brasil, em termos de uma pauta produtiva que não se resumisse somente na monocultura do açúcar. Esse problema tornou-se mais intenso a partir da concorrência imposta aos engenhos brasileiros pelos produtores antilhanos. Sendo assim, os colonos brasileiros renderam-se ao chamamento da metrópole para intensificarem a busca de metais preciosos e a captura de índios.

A procura de pedras e metais preciosos foi, então, a principal motivação das primeiras incursões dos portugueses no cerrado, além do apresamento de índios destinados a trabalhar nos engenhos de açúcar do Nordeste (ROCHA Jr. et. al., 2006).

Os bandeirantes paulistas, em meados do século XVI, iniciaram suas “entradas” no planalto central, em busca de pedras preciosas e aprisionamento de índios para escravidão, tendo como ponto de partida o rio Tietê. Em 1589, a bandeira de Domingos Luís Grou alcançou as nascentes do São Francisco (Figura 4.2). Grou morreu, no sertão, mas, Bertran (1994) atribuiu a essa bandeira, comandada depois por Antônio de Macedo, a façanha de ser a primeira a conhecer o território goiano.

Em 1595, D. Francisco de Souza, governador-geral, determinou a partida de três expedições ao interior: uma saindo de São Vicente, outra do Espírito Santo e outra do Rio de Janeiro. A que partiu de São Vicente, comandada inicialmente por José Pereira de Souza Botafogo e depois pelo mineralogista Domingos Rodrigues, passou por Goiás, pelo Araguaia, pelo São Francisco e terminou em Salvador, trazendo amostras de minérios ao governador geral (BERTRAN, 1994). Bertran (1994) ressalta que diversas bandeiras, nos anos seguintes, atravessaram os territórios de Goiás e Minas Gerais e, iludidas na procura do Lago Dourado, “passaram e repassaram – sem vê-las – sobre as enormes riquezas auríferas do rio das Velhas” (MG) e do rio Vermelho (GO) (p. 43).

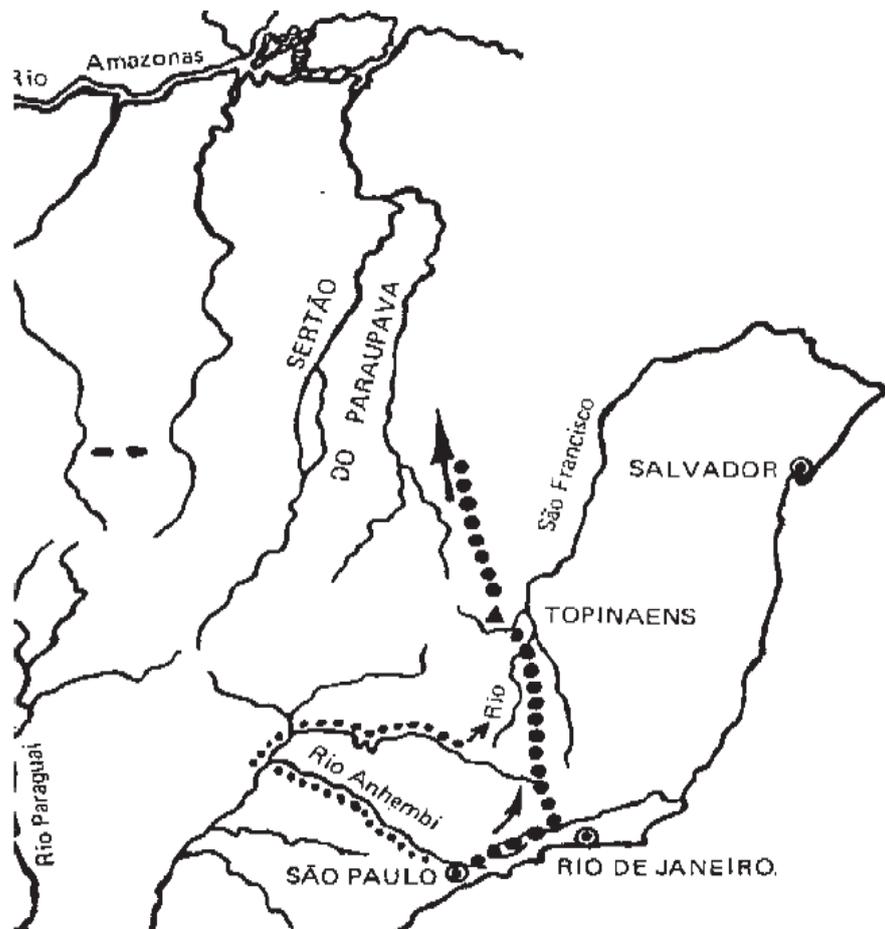


Figura 4.2. Trajeto da bandeira de Domingos Luís Grou em 1589
 Fonte: Bertran, 1994.

A bandeira de André Fernandes, entre 1613 e 1615, seguindo os cursos d' água, partiu do Tietê para o rio Grande, atravessando o São Francisco e passando pelo rio das Velhas, o Paracatu e, em seguida, chegou às cabeceiras do rio Tocantins. Na região do atual Distrito Federal (DF), passou pelo rio Preto e chegou à nascente deste, e a Lagoa Feia, no município de Formosa (Figura 4.3). Com base nas descrições dessa bandeira, os mapas elaborados, a partir de 1630 passaram a apontar a região como divisor de águas das grandes bacias brasileiras. Mapas da segunda metade do século XVII mostram duas cabeceiras do Tocantins (correspondentes aos rios Maranhão e Paranã) e duas nascentes do rio Paraná (correspondente aos rios Corumbá e, provavelmente, São Marcos), o esboço da Ilha do Bananal e a junção do Araguaia com o Tocantins (BERTRAN, 1994).

Esta bandeira, a de André Fernandes, é importante para a história do Planalto, sobretudo, pelas informações geográficas que deixou. Tratava-se de uma das menores expedições para os padrões da época, composta de apenas 30 brancos, contra, por exemplo, a bandeira de 300 homens comandada por Nicolau Barreto aos sertões de Paracatu e do Paraná. Depois de André Fernandes, as bandeiras paulistas, no planalto central, recomeçaram, apenas em 1655, novamente, em busca de minerais e índios (BERTRAN, 1994).

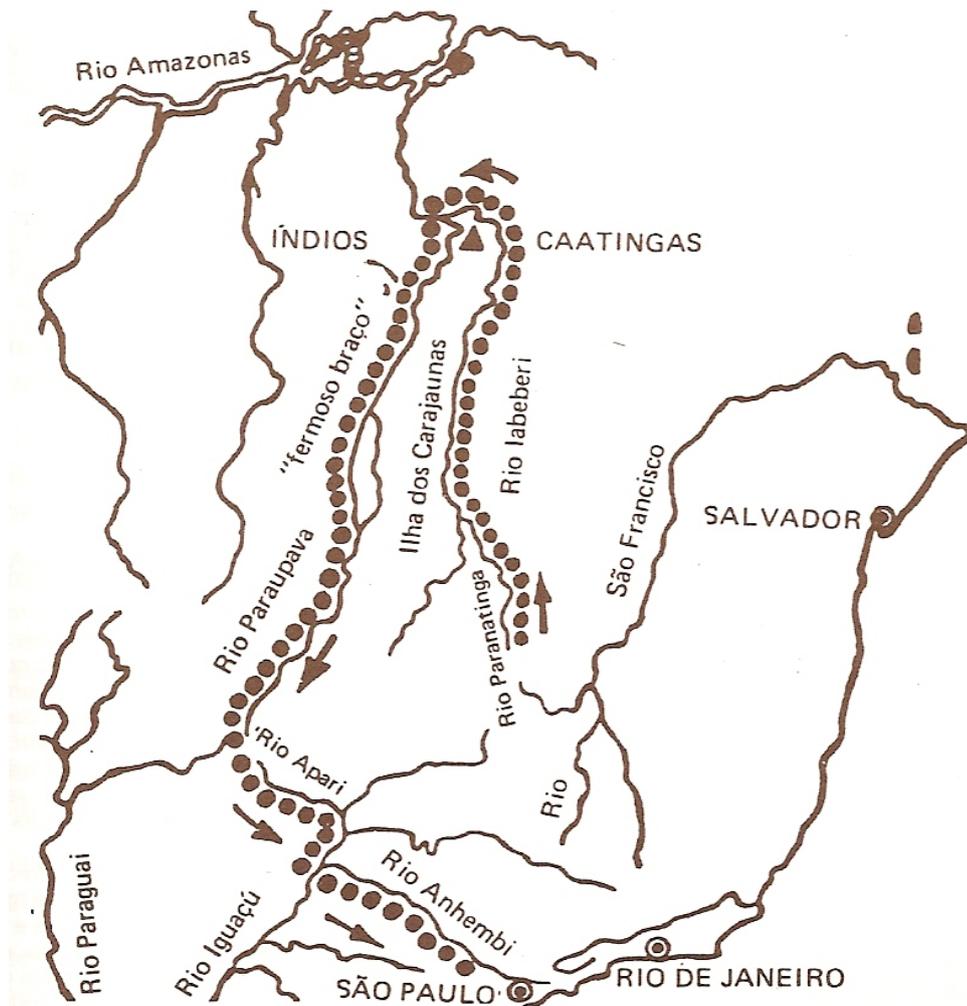


Figura 4.3. Roteiro da expedição de André Fernandes, das nascentes do Tocantins a São Paulo.
Fonte: Bertran, 1994.

A bandeira paulista de Bartolomeu Bueno da Silva se iniciou em 1682. Essa bandeira chegou ao Araguaia, depois de atravessar os rios Paranaíba, Corumbá, Meia Ponte e Vermelho. O filho de Bartolomeu Bueno da Silva, que possuía o mesmo nome que o pai e era conhecido como o Anhangüera II, realizou outra expedição à Goiás, quarenta anos depois, tendo chegado às chapadas do atual Distrito Federal, em 1772. Entre o século XVII e XVIII, ocorreram tentativas de formação de fazendas de gado, na região do baixo Paraná, chamada de Terras Novas.

Segundo Bertran (1994),

“O gado antecedeu a mineração no Cerrado, tanto na região do Tocantins, como na região do São Francisco. Esses “movimentos muito antigos de colonização pela pecuária convergiram em largo abraço por sobre as chapadas do Planalto Central” (BERTRAN, 1994, p. 61).

Foi a mineração, entretanto, que acelerou os processos econômicos e sociais. Ela motivou a imigração de 450 mil portugueses para o Brasil, no curso do século XVIII (DEAN,

1994), e estimulou a formação de importantes fazendas, com produção expressiva, no interior, para atender às regiões mineradoras. A carne era a principal fonte de proteína da população garimpeira, o que estimulou a pecuária no Cerrado (BERTRAN, 1994).

Os depósitos aluvionares eram pequenos e dispersos, originando uma frente de ocupação pulverizada, marcada pela presença de garimpeiros ou faiscadores (DEAN, 1997). Esse padrão marcou a mineração de ouro, em Minas Gerais e Goiás, no século XVIII, e de diamantes na Serra do Espinhaço, em Minas Gerais e na Bahia, respectivamente, nos séculos XVIII e XIX.

Rocha Jr. *et. al.*,(2006) ressaltam que, diferentemente do que ocorreu em Minas Gerais, onde as vilas aglomeravam-se em torno dos rios, os arraiais goianos espalharam-se por longas distâncias, o que provocou certo isolamento e dificultava a sustentabilidade econômica. Assim, quando as minas se esgotaram, diversos arraiais desapareceram.

No século XVIII, as duas grandes estradas que atravessavam a região, por onde circulavam as caravanas em direção ao Rio de Janeiro e, principalmente, à Bahia, para onde convergia a maior parte do ouro goiano, estruturaram a ocupação em Goiás (BERTRAN, 1994). As grandes distâncias entre as vilas eram compensadas pela presença de fazendas e povoados que surgiram onde as estradas estavam estabelecidas (ROCHA Jr. *et. al.*, 2006).

Na segunda metade do século XVIII, a extração aurífera entrou em decadência. Em Goiás, a exaustão das minas levou à regressão econômica, permanecendo uma população reduzida e dispersa. A atividade pecuária tornou-se ocupação econômica predominante, assim permanecendo até 1950 (BERTRAN, 1994; ALHO & MARTINS, 1995; RIBEIRO *et. al.*, 2005).

Enquanto na Mata Atlântica a cultura da cana-de-açúcar e a cultura do café promoveram a conversão de floresta para a monocultura, desde o século XVI, no Cerrado, em virtude do isolamento das populações que viviam nesse habitat e a despeito do desmatamento e da introdução de espécies exóticas, principalmente gramíneas, os efeitos mais devastadores da conquista biótica ocorreram apenas a partir de meados do século XX, quando tiveram início as políticas direcionadas à ocupação do Brasil Central, em especial, a construção de Brasília e a política agrícola (BERTRAN, 1994).

A transferência da Capital do Brasil para o interior provocou, como um de seus impactos, uma imigração de grandes contingentes populacionais para o Distrito Federal e provocou uma crescente urbanização em sua periferia. Sobre este aumento da populacional (Horowitz & Bursztyn, 2004) escreveram:

Brasília surgiu num período em que o Brasil deixava de ser, essencialmente, rural e agrário e passava por um processo de urbanização e industrialização, apesar de subdesenvolvido. A intensa concentração demográfica e de assentamentos urbanos desencadeou o processo de metropolização das principais capitais brasileiras. Na Capital Federal e em sua periferia, o incremento populacional traduz a crescente urbanização. O contingente de pessoas aumentou quase 15 vezes nas últimas quatro décadas. Em 1977, Brasília já havia superado a marca dos 500.000 habitantes previstos para o fim do século XX. No censo de 2000, o IBGE indica uma população de 2.043.169 habitantes em seu território, dos quais 90% residem em núcleos urbanos representados pelo Plano Piloto e cidades-satélites. (HOROWITZ & BURSZTYN, 2004, p.84)

Ainda segundo as autoras, na trajetória da urbanização a rede urbana ampliou-se, convergiu para as cidades satélites, adentrou em zonas rurais e avança para municípios goianos e mineiros. A ocupação sócio-espacial do território deixou de se pautar pelas diretrizes planejadas, pela projeção de assentamentos urbanos poli-nucleados e pelo estabelecimento de regime de concessão de uso para programas agropecuários dirigidos às terras públicas. (HOROWITZ e BURSZTYN, 2004).

Na região do Centro Oeste, a agricultura moderna foi bem sucedida devido ao mercado favorável, mas, principalmente, devido às políticas públicas implantadas. A implantação de projetos oficiais ocorreu a partir da década de 1970. Em 1971, foi criado o Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste (PRODOESTE), que estabelecia como meta para a agricultura o abastecimento dos centros urbanos, o suprimento de matéria-prima para as indústrias e o cumprimento das metas de exportação. Em 1975, foi criado o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO), cuja meta era aumentar a produção agropecuária em cinco anos, pela incorporação e aproveitamento, em escala empresarial, de 3,7 milhões de hectares de Cerrado (WEHRMANN, 1999).

O Programa POLOCENTRO contou com pesquisa agrícola e crédito rural orientado por assistência técnica e agentes financeiros credenciados. A pesquisa foi desenvolvida, sobretudo, pela EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e permitiu o aproveitamento dos solos do Cerrado, com a correção da baixa fertilidade e da alta acidez (BRAGA, 1998). Assim, contrastando com o sistema agropecuário vigente na região, baseado na pecuária extensiva e na produção agrícola diversificada e de subsistência (Bertran, 1994), o modelo agrícola em implantação visava uma agricultura extremamente comercial, tendo como principais cultivos o milho, o arroz, o feijão e, mais recentemente, a soja (RIBEIRO *et. al.*, 2005).

No fim da década de 1970, foi criado o Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER). Ele foi fruto de um acordo firmado entre o

Brasil e o Japão, em 1976, e ratificado em 1979 pelo Conselho Monetário Nacional. O Programa foi implantado pela Companhia de Promoção Agrícola (CAMPO), empresa binacional, da Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA). O objetivo era estimular a competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional, por meio do uso de tecnologias modernas, do fornecimento de crédito dirigido, da implantação de infraestrutura, da aquisição e da distribuição de glebas e do assentamento de agricultores do Sul e do Sudeste no Cerrado (WEHRMANN,1999).

Para Werharmann, (1999), o alcance dessas metas dependia do desenvolvimento tecnológico e da incorporação de novas áreas. O Cerrado tornou-se a área de expansão da fronteira agrícola por estar mais próximo das regiões litorâneas do que a Amazônia, mais próximo dos grandes centros urbanos, por sua topografia favorável à mecanização, por possuir infra-estrutura viária e pesquisas específicas para a região.

No entanto, essas políticas agrícolas geraram custos ambientais que se avolumaram, especialmente, com a perda de extensas áreas de Cerrado e a degradação do solo por erosão (THEODORO *et. al.*; 2002). Wehrmann (1999) destaca que houve o deslocamento populacional no sentido rural-rural, de regiões agrícolas consolidadas para regiões de fronteira. A população local, que se integrou às novas formas de produção permaneceu, mas os que não se adequaram “foram excluídos do processo ou absorvidos para desempenharem papel de complementaridade” Wehrmann (1999), p. 44. A inserção da agropecuária do Cerrado na economia nacional deu-se nos padrões tecnológicos da Revolução Verde 1 cujas conseqüências na região eram imprevisíveis. Esses programas eram concebidos “como se não houvesse risco para as espécies biológicas” (FARIA, 1998, p. 147).

Com a construção de Brasília, ou desenvolvimento de infra-estruturas viárias (ferrovias e rodovias) e as políticas agrícolas desenvolvimentistas baseadas nos princípios da Revolução Verde¹, como o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO) e o Programa Cooperativo Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER), houve condições para a expansão de uma agricultura extremamente comercial (Alho & Martins,1995). Dentre os principais cultivos estavam o milho, o arroz, feijão e, mais recentemente, o café, a mandioca e, principalmente, a soja.

A soja chegou ao Brasil, proveniente dos Estados Unidos, em 1882 na Bahia, local onde se realizaram os primeiros estudos de avaliação destas cultivares. No Brasil, o

¹ A Revolução Verde é um amplo programa idealizado para aumentar a produção agrícola no mundo por meio de melhorias genéticas em sementes, uso intensivo de insumos industriais, mecanização e redução do custo de manejo que permitiram um aumento na produção agrícola em países menos desenvolvidos durante as décadas de 1960 e 1970.

primeiro cultivo foi realizado no Rio Grande do Sul, em 1901. A partir da década de 1950, o plantio de soja foi estimulado, como cultivo de verão, sucedendo o plantio de trigo, que acontecia inverno. Nos anos 1960, a política de subsídios ao trigo estimulou a produção de soja, na Região Sul. Até a década de 1970, mais de 80% da soja era produzida nessa Região (EMBRAPA, 2004).

Em Goiás a soja foi introduzida em 1950 e no Mato Grosso do Sul nos anos 1970. Todavia, o crescimento explosivo da produção na Região Centro-Oeste ocorreu a partir da década de 1980. Essa Região contribuía com menos de 2% da produção nacional de soja, em 1970; 20%, em 1980; 40%, em 1990 e quase 60%, em 2003. Destaca-se o estado do Mato Grosso, líder nacional de produção e de rendimento de soja (EMBRAPA, 2004).

Apesar do avanço da monocultura da soja a pastagem continuou a ser a principal atividade econômica da região, em relação à área ocupada. Em 1996, havia, no Cerrado, em torno de 120 milhões de hectares (59%) ocupados, sendo 48 milhões (23%) com pastagem cultivada, 27 milhões (13%) com pastagem nativa, 10 milhões (5%) com culturas anuais e 38 milhões (18%) com outros usos (culturas perenes, florestais e urbanização). Em 1996, havia 85 milhões de hectares (41%) relativamente intocados. Estima-se que quase três quintos da área total (48 milhões de hectares) ocupada com pastagem plantada estejam degradados. Assim, essa área supostamente degradada (30 milhões de hectares) é três vezes maior que aquela ocupada com a produção de grãos (RIBEIRO *et. al.* 2005).

O desenvolvimento da pastagem cultivada deu-se com a introdução de gramíneas africanas, primeiro as menos palatáveis como o capim-andropogon (*Panicum maximum*), o capim-gordura (*M. minutiflora*) e o capim-jaraguá (*H. rufa*), depois as mais palatáveis e nutritivas as Braquiárias (*Brachiaria* sp.) e o capim-da.bermuda (*Cynodon dactylon* Pers), as quais se expandiram sobre os campos sem maiores dificuldades. A produtividade elevou-se de 0,08 unidade animal/ha, na pastagem nativa, para 1 unidade animal/ha, na pastagem plantada (SARMIENTO e PINILLOS, 2006).

Há diversas causas ou fatores identificados como ameaças ao Cerrado: o fogo, o desmatamento, a expansão da fronteira agrícola, os contaminantes ambientais e o uso predatório de espécies, principalmente, com a introdução de espécies exóticas. Apesar do sucesso econômico, a modernização agrícola da Região Centro-Oeste deu-se ao custo de grandes perdas em biodiversidade, além dos impactos sociais (Alho, 2005).

Os principais impactos ambientais associados à expansão agrícola no Cerrado foram: desmatamento, fragmentação da cobertura vegetal primitiva remanescente, perda de patrimônio genético de espécies nativas, forte aceleração das taxas de erosão dos solos,

compactação dos solos, contaminação dos solos e águas (tanto superficiais quanto profundas) com resíduos de fertilizantes e agrotóxicos, aumento das perdas de água por aumento da evapotranspiração e redução da infiltração, redução da biodiversidade e aumento de surtos de pragas e doenças, intoxicação da população com resíduos de agrotóxicos (DIAS, 2008).

Um fator estimulante ao desmatamento diz respeito à produção de carvão vegetal para abastecimento das indústrias siderúrgicas de Minas Gerais, o que acaba estimulando também a produção agropecuária, que vem em seguida. É comum a prática de vender lenha produzida no desmatamento para a produção de carvão vegetal, sendo a carbonização realizada no próprio local onde a lenha é retirada (ALHO e MARTINS, 1995).

Esse ciclo, de desmatamento para produção de carvão e para o avanço da agropecuária é a principal causa da perda acelerada da biodiversidade do Cerrado, não só pela retirada da vegetação nativa, mas também devido aos efeitos da fragmentação da cobertura vegetal. Os remanescentes de vegetação nativa sofrem empobrecimento biológico e estão sujeitos a pressões do entorno alterado, como queimadas, invasão de agricultores de subsistência, entrada de gado, retirada de lenha e espécies vegetais úteis, introdução de espécies exóticas etc. A pecuária, atividade de maior extensão no Cerrado, provoca a degradação dos ecossistemas pelo pisoteio; consumo de plântulas; predação de sementes arbóreas; dispersão de sementes exóticas (SCARIOT & SEVILHA, 2005).

Esse ciclo, de desmatamento para produção de carvão e para o avanço da agropecuária é a principal causa da perda acelerada da biodiversidade do Cerrado, não só pela retirada da vegetação nativa, mas também devido aos efeitos da fragmentação da cobertura vegetal. Os remanescentes de vegetação nativa sofrem empobrecimento biológico e estão sujeitos a pressões do entorno alterado, como queimadas, invasão de agricultores de subsistência, entrada de gado, retirada de lenha e espécies vegetais úteis, introdução de espécies exóticas etc. A pecuária, atividade de maior extensão no Cerrado, provoca a degradação dos ecossistemas pelo pisoteio; consumo de plântulas; predação de sementes arbóreas; dispersão de sementes exóticas (SCARIOT & SEVILHA, 2005).

Alho (2005) lamenta que a conversão da vegetação natural em campos agrícolas não tenha sido acompanhada, com o mesmo êxito, pela expansão de áreas protegidas, no bioma. O bioma Cerrado apresenta cerca de 5 milhões de hectares de áreas protegidas de proteção integral (2,5 % da área total), e aproximadamente 6,5 milhões de hectares de áreas protegidas de uso sustentável (3,2% da área total) (MMA, 2008).

Embora possuam objetivos importantes a serem cumpridos, vários são os problemas das unidades de conservação no país. Por muitas vezes recebem o título de “parques de papel”, justamente por não terem os seus objetivos realmente efetivados. No Brasil, o enraizado padrão histórico de fraco controle governamental sobre as terras públicas ou particulares e sobre os usos dos recursos naturais conexos tem contribuído para criar e perpetuar inúmeros problemas sociais, administrativos e judiciais muito mais amplos do que a proteção da biodiversidade. Tal falta de controle se associa tanto a usos particulares quanto a obras públicas de grande e médio porte, como estradas, ferrovias, portos e usinas hidrelétricas, chegando a políticas sociais de colonização e reforma agrária e ao uso e à ocupação de áreas urbanas e peri-urbanas (DRUMOND, FRANCO & NINIS, 2006).

Praticamente todas as unidades de conservação que visam à proteção do cerrado encontram-se hoje invadidas por espécies exóticas, e lá encontraram ambiente propício e ausência de inimigos naturais. Dentre estas, as mais abundantes são as gramíneas africanas capim-gordura (*M. minutiflora*), capim-jaraguá (*H. rufa*), capim-colonião (*P. maximum*) e as braquiárias (*Brachiaria* sp), introduzidas como forrageiras. Elas invadem o cerrado por meio das bordas, estabelecendo-se primeiramente em locais perturbados e, depois, se espalhando por toda a área. Os fragmentos naturais, próximos aos projetos agropecuários podem ser rapidamente afetados pela invasão de espécies biológicas (PIVELLO, 1999).

Segundo Martins (2006), atualmente as áreas remanescentes de pastagens de capim-gordura (*M. minutiflora*) no país estão localizadas principalmente nas montanhas de Minas Gerais. Por sua vez, as populações não manejadas dessa gramínea estão localizadas em unidades de conservação (Parque Nacional de Brasília – DF, Reserva Biológica de Águas Emendadas – DF, Parque Nacional das Emas – GO, Parque Nacional Serra da Canastra – MG, Parque Nacional Serra da Bocaina – RJ, Floresta Nacional de Ipanema – SP, entre outros), porém, poucas são as informações sobre o impacto da invasão biológica nessas áreas.

No que diz respeito a um dos exemplos citados, o Parque Nacional de Brasília (PNB), sabemos que a história da sua criação relaciona-se com a da construção de Brasília. Entre os anos 1958 e 1961, vigorou um convênio entre o Serviço Florestal do Ministério da Agricultura e a Companhia Urbanizadora da Nova Capital (NOVACAP) para, entre outras tarefas, propor e criar novas reservas e postos florestais no Distrito Federal. O PNB foi então instituído pelo Decreto nº 241, de 29 de novembro de 1961.

Martins (1996), explica que o PNB abrigou várias cascalheiras durante a construção de Brasília, remanescentes das antigas fazendas que o formaram:

Apesar de ser uma área protegida por lei várias jazidas de extração de areia e cascalho já existentes nas fazendas que o formaram (Fazenda Bananal, Santa Maria e Velho Gio) mantiveram-se em atividade até o início de 1962. Finalmente, com a construção da Barragem de Santa Maria, início da década de 70, novas áreas serviram como fonte de argila, o que ocasionou um aumento significativo no total de áreas antropizadas nessa Unidade de Conservação (MARTINS, 1996, p.5).

O primeiro plano de manejo do Parque Nacional de Brasília data de 1979. Desde 1976, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) vinha elaborando planos de manejo para suas unidades de conservação, utilizando a metodologia desenvolvida pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Esse plano foi elaborado com as poucas informações de que se dispunha na época, não obstante, já assinalava alguns dos problemas que persistem até hoje tais como os cães domésticos que invadem a área do parque tomando-se ferais, a presença de espécies vegetais exóticas tais como o capim gordura (*M. minutiflora*) e a necessidade de se incorporar o fogo às práticas de manejo do parque (IBAMA/FUNATURA, 1998).

Considerando os objetivos nacionais de conservação e as características e a importância da Unidade, o IBAMA na revisão do Plano de Manejo em 1998, dispôs os objetivos específicos do PNB. Entre eles, relacionam-se: a) preservar amostras representativas das formações naturais e dos processos ecológicos dos cerrados do Brasil Central; proteger a fauna e a flora do Cerrado, com especial atenção àquelas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção; b) proteger feições hidrogeológicas específicas, geomorfológicas e sítios históricos; c) proporcionar e apoiar a pesquisa científica para o conhecimento, monitoramento e a proteção dos recursos naturais; d) contribuir com informações para o monitoramento dos processos ambientais e antrópicos, gerando parâmetros para o manejo e a mitigação de impactos ambientais; e) contribuir para o disciplinamento do uso e ocupação territorial do entorno do Parque; f) proporcionar oportunidades para a recreação e atividades de lazer e ecoturismo orientadas para o conhecimento e apreciação dos recursos naturais preservados; g) promover a identificação, conscientização e valorização do Parque por intermédio de práticas de educação ambiental; h) contribuir para a manutenção da boa qualidade de vida no Distrito Federal; i) proteger as áreas de recarga dos recursos hídricos das sub-bacias do Torto e Bananal; j) garantir a conservação do sistema do manancial hídrico Santa Maria/Torto; k) contribuir para o monitoramento mundial de atividades sísmicas; e l) valorizar o Parque como ponto de congregação de esforços multisetoriais e holísticos para garantir a conservação do seu patrimônio natural e cultural para a humanidade (IBAMA/FUNATURA, 1998)

Segundo Drumond, *et. al.* (2006) no que se refere ao gerenciamento das UCs federais brasileiras, um problema crônico tem sido a escassez de recursos humanos nos diversos

órgãos gestores. Os motivos para isso são diversos e em geral bem conhecidos. Dos mais graves estão os salários e as condições de trabalho, principalmente as possibilidades de aperfeiçoamento e avanço profissional que raramente são atraentes. Estas condições geram uma maior dificuldade de implementação dos objetivos específicos de qualquer unidade de conservação.

No capítulo a seguir, empreendemos um estudo sobre o caso do PNB. Trata-se de compreender o processo histórico das introduções das espécies exóticas nesta unidade de conservação, baseando-se em vários trabalhos sobre as espécies exóticas e sobre o parque, tais como: dissertações, teses e levantamentos e o Plano de Manejo. Foram pesquisadas, também, informações históricas importantes, com relação às gramíneas exóticas, por meio de entrevistas semi-estruturadas com pessoas que conviveram e convivem com os problemas do parque.

5.GRAMÍNEAS EXÓTICAS NO PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA:

O Distrito Federal possui uma área de 5.814 km² e preserva aproximadamente 47% de sua cobertura vegetal original. A vegetação natural é representada pelo cerrado em seus diversos gradientes, sendo a fitofisionomia mais freqüente o cerrado stricto sensu. Os principais remanescentes da vegetação do Cerrado encontrados no Distrito Federal estão situados no Parque Nacional de Brasília (42.389,01 ha), Reserva Biológica de Águas Emendadas (10.400 ha), Estação Ecológica do IBGE (1.300 ha), Fazenda Água Limpa (2.660 ha) e na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (4.518 ha) (UNESCO, 2002).

Segundo Filgueiras (1991), 305 espécies de gramíneas já foram identificadas, no Distrito Federal, sendo exóticas 20% do total. As espécies *B. decumbens* e *M. minutiflora* são agressivas que escapam ao cultivo, e competem com sucesso com as espécies nativas, são capazes de invadir áreas naturais de Cerrado e sua erradicação é difícil.

Em virtude da destruição e substituição da biota, em algumas regiões, o bioma Cerrado encontra-se extremamente fragmentado, como ilhas em meio a um mosaico de cenários agropecuários, industriais e urbanos. O processo de fragmentação, provocado pela ocupação humana, especialmente no Planalto Central, está presente em Brasília e na região sob a sua influência político-econômica (HOROWITZ, 2003).

Sobre este processo de isolamento ecológico Horowitz (2003) escreveu:

A fragmentação de habitats, a invasão de espécies exóticas, a existência de áreas degradadas e perturbadas e a ocorrência de queimadas afetam os recursos a preservar e representam um grande desafio para a conservação e o manejo do PNB. A invasão de espécies exóticas leva a transformações e mudanças que, com outras, são referenciadas como "efeito de bordas". É parte de um processo maior e mais severo: a fragmentação de habitats, também conhecida por insularização geográfica ou isolamento ecológico (HOROWITZ, 2003, p.229).

A introdução das espécies exóticas no PNB apresenta-se como um de seus maiores problemas, segundo seu Plano de Manejo. Já foram detectadas várias espécies frutíferas, animais selvagens e domésticos, e as gramíneas exóticas invasoras que se constituem em um dos maiores problemas de manejo (IBAMA, 2007).

Com relação às gramíneas exóticas, foram escolhidas duas espécies para um maior aprofundamento deste estudo o capim-gordura (*M. minutiflora*) e a braquiária (*B. decumbens*). O motivo desta escolha recai no fato de serem duas das espécies exóticas

invasoras mais agressivas, estarem em processo de expansão no PNB e serem de difícil manejo.

O capim-gordura (*M. minutiflora*) é uma invasora extremamente agressiva que compete com sucesso com a flora nativa. É capaz de invadir áreas naturais e de descaracterizar em poucos anos a fisionomia da vegetação original (Filgueiras, 1990). Na região do Cerrado, o capim-gordura (*M. minutiflora*) é uma das principais espécies invasoras e, devido ao seu potencial invasor, tem se tornado um grande problema em unidades de conservação (PIVELLO *et. al.* 1999).

O capim-braquiária (*B. decumbens*) é um exemplo típico, introduzido, no país na década de 1950, para servir de forrageio para o gado (SEIFFERT, 1980); hoje, é plantado, também, ao longo de estradas (eficientes vetores de alastramento destas espécies), e utilizado na recuperação de áreas degradadas, pelo rápido crescimento (RIBEIRO *et. al.*, 2005). É considerado como o gênero mais problemático dentre os capins introduzidos para pastagens (ZILLER, 2008).

As espécies exóticas, geralmente generalistas, também são fator de perturbação em áreas conservadas, pois competem com as espécies nativas e podem promover a extinção local de algumas. Capins invasores, por exemplo, apresentam alta capacidade de competir com capins nativos. Afetam a germinação de sementes e o desenvolvimento de plântulas, e podem interferir no processo de sucessão ecológica (FILGUEIRAS, 1990).

A principal razão de algumas espécies exóticas invadirem e dominarem novos habitats é a ausência de seus predadores naturais ou de parasitas. A braquiária (*B. decumbens*), por exemplo, é uma gramínea africana de grande rusticidade, presente na América do Sul. Em muitas reservas do Cerrado, as espécies desse gênero dominam o estrato rasteiro, o que pode se tornar um problema para a sustentabilidade de muitas espécies, já que as plântulas das espécies nativas têm dificuldade de competir com as plantas de *Brachiaria* Sp. (PIVELLO, 1999a).

O Plano de Manejo do PNB, na sua revisão de 1998, revela que houve no passado uma história de presença de eqüinos, atualmente erradicados. Antes dos anos 1950, as fazendas que ocupavam essa área, trabalhavam com cavalos, jegues, e burros, que, somados ao gado e outros animais domésticos, influenciaram a disseminação de sementes, a seleção de capins nativos, invasão de capins exóticos e a dispersão de parasitas e doenças. O próprio corpo de guardas do Parque utilizou-se de cavalos até meados dos anos 1990, período em que a tropa do Parque foi confinada às áreas de uso especial.

Posteriormente, os animais foram doados, sendo que o último morreu em 1996 (FUNATURA / IBAMA, 1998).

Para atender os objetivos da pesquisa e trazer novas informações sobre o histórico do processo de introduções de gramíneas exóticas no PNB, foram realizadas seis entrevistas, sendo os entrevistados: dois antigos funcionários, dois funcionários em atividade e dois pesquisadores funcionários. As entrevistas foram realizadas de forma semi-estruturadas no período de julho a dezembro de 2008, na maioria das vezes, no local de trabalho destas pessoas. Para a realização das entrevistas foram apresentadas três questões abertas que nortearam o pesquisador durante a entrevista.

A definição de pesquisa semi-estruturada que foi adotada foi a de Triviños (1987) :

Entrevista semi-estruturada é aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, junto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que recebem as respostas do informante. Desta maneira o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa” (Triviños,1987,p. 46).

O fato de ter sido realizada uma entrevista semi-estruturada individual, com perguntas abertas, nos permitiu o acúmulo de um rico material, de memória viva, referente às histórias do PNB, principalmente com relação às gramíneas exóticas, alvo das questões abertas. Pudemos também coletar informações sobre os problemas atuais de manejo com relação a estas gramíneas. As entrevistas foram gravadas, uma delas em vídeo e as demais em áudio. As respostas, novas informações, alguns dos fatos históricos sobre as gramíneas exóticas foram analisadas e algumas delas transcritas nesse trabalho.

Em decorrência da garantia de sigilo, conforme as normas do Conselho Nacional de Saúde (CNS) para pesquisa com seres humanos, em algumas declarações, os nomes dos entrevistados foram omitidos. Apesar de o contexto e o pequeno número de entrevistas poderem permitir associações dos verdadeiros nomes aos “discursos”, o autor preserva o direito da isenção que é inerente a um trabalho acadêmico/científico. A resolução 196/96 do CNS, nos seus aspectos éticos de pesquisa indica que as pesquisas envolvendo seres humanos devem atender às exigências éticas e científicas fundamentais, dentre as quais: “prever procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico – financeiro” e “assegurar a inexistência de conflito de interesses entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa ou patrocinador do projeto”.

Um dos entrevistados foi o Sr. Luiz Van Beethoven Benício de Abreu, hoje com 75 anos, que tem um histórico de envolvimento com o PNB muito grande. Este histórico o credencia a fornecer valiosas informações, tratando-se, portanto, de uma importante memória viva. Na época da inauguração de Brasília, o Sr. Beethoven foi designado pelo Departamento Nacional dos Recursos Naturais Renováveis (DNRNR), do Ministério da Agricultura, para definir os limites do futuro Parque Nacional de Brasília. Ele desenvolveu diversos trabalhos preliminares que permitiram a criação da primeira unidade de conservação da nova capital. Posteriormente veio a se tornar o diretor do parque e o responsável pela sua implantação de acordo com a orientação e as normas do Plano de Manejo e de Uso Público, elaborado em 1976 pela equipe técnica do Departamento de Parques Nacionais do antigo Instituto Brasileiro de desenvolvimento Florestal (IBDF) (GORGULHO, 2008).

Dentre os funcionários mais antigos do parque está o Sr. Rui Rabelo da Silva, que trabalhou no parque durante 39 anos, de 1969 até 2008, sempre nas funções de fiscalização e apoio do parque. Outro entrevistado, como funcionário antigo, foi o Sr. Antônio dos Santos Oliveira, de apelido Bigode, que começou trabalhar no parque em 1992 e se encontra ainda trabalhando nas mesmas funções desde o início, na fiscalização e apoio no parque.

Os outros entrevistados foram a Dra. Christiane Horowitz (Analista Ambiental do ICMBio; lotada no PNB, obteve o Grau de Doutora em Desenvolvimento Sustentável na Universidade de Brasília, em 2003, possui vários trabalhos publicados e outros em andamento, sobre as espécies exóticas no PNB), o Dr. Carlos Martins Romero, (Analista Ambiental, lotado na Diretoria de Licenciamento do IBAMA – Sede, obteve o Grau de Doutor em Ecologia na Universidade de Brasília em 2006, possui vários trabalhos publicados e em andamento sobre o capim-gordura (*M. minutiflora*), principalmente, sobre sua ocorrência no PNB) e o Dr. Paulo Cesar Mendes Ramos (lotado no PNB, doutor em Geografia pela Edinburgh University (1995), foi Chefe do PNB e Chefe do Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (PREVFOGO), foi também o responsável pelo primeiro levantamento da ocupação do capim-gordura (*M. minutiflora*) no PNB, publicado em 1991.

Todos os entrevistados e a entrevistada apontaram como uma das causas da presença do capim gordura no PNB a existência de antigas fazendas na região do parque. A Dra Christiane, que está terminando um levantamento de antigas fazendas na região do PNB, sobre isto, manifestou-se da seguinte forma:

Estamos levantando antigas fazendas do parque porque são pontos que provavelmente encontraremos espécies exóticas [...] porque ao mesmo tempo em que você está fazendo este levantamento de exóticas, você está tentando resgatar um pouco da história da ocupação do parque e nessas antigas fazendas que eu visitei, a presença do capim gordura é maciça.

O autor deste trabalho, juntamente com o seu co-orientador, o Dr. Paulo Cesar Mendes Ramos, realizou uma entrevista com o Sr. Beethoven, em julho de 2008, sobre a introdução do capim-gordura no PNB. O Sr. Beethoven afirmou, em entrevista gravada em vídeo, que uma das formas de introdução do capim gordura no PNB, foi por meio do lançamento de sementes que foram jogadas de avião na região do PNB. Estes lançamentos de sementes foram comandados pelo ex-presidente, o Sr. João Goulart que na época era um próspero fazendeiro desta região e da região de Niquelândia / GO. Segundo o entrevistado:

O João Goulart tinha uma fazenda grande em Niquelândia [...] ele jogou sementes de capim-gordura de avião. Começou por lá e depois jogou por aqui. Ele morou algum tempo na Granja do Torto [...] ele semeou tudo em volta de Brasília [...] a idéia dele era que o capim gordura iria trazer uma grande vantagem [...] de avião, ele via uma clareira no Cerrado e lançava as sementes.

Sobre a presença de eqüinos no PNB, o mesmo entrevistado relatou que o local onde se encontra Trilha da Capivara, na verdade, era uma área de campo e que a presença de cavalos do Regimento de Cavalaria e Guarda (RCG), recém chegado na nova capital federal, é que a formou aquela Mata:

Quem formou a Trilha da capivara, foram os cavalos do RCG [...] chegou o Figueiredo, que na época era um tenente coronel, com 150 cavalos. Só que não tinha onde colocar os cavalos. [...] Cercamos uma área na beira do rio, cheio de capim gordura e soltamos os cavalos lá. [...] quando foi construído o RCG e os cavalos foram embora, ali virou aquela Mata em razão dos estercos e de uma série de bichos que vinham atrás daquela ração e ali conviviam e também da própria ração que ia se decompondo e ajudando a formar a Mata.

Também sobre a presença de cavalos do RCG no parque, um dos funcionários antigos lembrou que: “O RCG doava aqueles cavalos que iam dar baixa, cavalo machucado e tal, e ai a gente selecionava aqueles que ainda davam para fazer o trabalho de fiscalização. Os outros a gente soltava lá no interior do parque.”

Segundo os entrevistados, um importante agente dispersor das sementes de capim-gordura (*M. minutiflora*) e posteriormente de outros capins, nos primeiros anos de existência do PARNA e creio que ainda até hoje, foram os automóveis usados para fiscalização dentro do parque. Em entrevistas realizadas com antigos funcionários, inclusive o co-orientador deste trabalho, todos afirmaram que após alguns percursos dentro do parque, era comum observar o acúmulo de sementes de capim nos pára-choques e principalmente no capô dos carros, sobretudo quando se usavam os “fuscas” para a locomoção dentro do parque. A Dra. Christiane, em entrevista para este autor, afirmou que ainda hoje os veículos transportam muitas sementes em sua estrutura, e certamente contribuem para disseminar mais ainda as

espécies pelas estradas do PNB. Gentilmente ela forneceu a foto a seguir, que “fala por si só” (Figura 5.1).



Figura 5.1. Acúmulo de sementes de capim-andropogom (*A. gayanus*) em viatura no Parque Nacional de Brasília. Fonte: Reserva da Biosfera do Cerrado, 2008, no prelo.

Um dos funcionários, a respeito da disseminação dos capins, por meio dos veículos no PNB, afirma:

Quando começou a haver fiscalização através de carros, era uma rotina praticamente diária, os veículos rodando por estradas que foram abertas aqui no parque [...] um funcionário me falava que eles faziam estradas aqui com “Jeep” [...] então isso ajudou a disseminar o capim gordura, porque o parque é totalmente cortado por estradas [...] na época dos fusquinhas [usados na fiscalização no PNB] passávamos o dia rodando no parque e na época das sementes, quando se levantava o capô, ele estava lotado de sementes [...] rodávamos o dia todo espalhando sementes. O carro é um grande vetor [...] e então você percebe que a disseminação [das gramíneas] começou pela beira das estradas ampliando o que havia somente nas roças.

Também a respeito da disseminação do capim gordura por meio dos carros, um funcionário antigo afirmou que “às vezes quando havia fogo, para chegar mais perto, a gente pegava um atalho e passava numa região que tinha capim gordura e depois observava que no outro ano, ali aonde tinha passado aquele carro, já existia um trilho de capim gordura”.

Ainda sobre a disseminação de sementes por meio dos carros, outro funcionário confirmou: “o carro passa, esbarra em um cacho de sementes [de capim], já cai na carroceria ou prega onde tem alguma lama e depois cai e espalha o capim”.

Costa (2002) fez referência à presença do capim-gordura (*M. minutiflora*), da braquiária (*B. decumbens*) e do capim-elefante (*P. purpureum*), ao longo das estradas do parque. Ela confirmou a infestação do capim-gordura (*M. minutiflora*) que, em alta densidade, ocorreu em 74% dos sítios amostrados e alertou sobre o perigo de o braquiária (*B. decumbens*) e o capim-elefante (*P. purpureum*) se alastrarem, uma vez que foram detectados em 13% e em 9%, respectivamente, dos sítios pesquisados.

De acordo com o mapa elaborado por Paulo César Mendes Ramos (Figura 5.3), havia no Parque Nacional de Brasília uma área, de cerca de 2.100 ha, ocupada por capim-gordura e uma área, de aproximadamente 900 ha, onde o capim-gordura (*M. minutiflora*) dominava completamente a vegetação, totalizando 3.000 ha, ou seja, 10% da área do parque, no ano de 1991² (BENSUSAN,1997). Martins (1996) acompanhou a recuperação de uma antiga cascalheira no PNB e constatou que o capim-gordura predominou em todas as parcelas do experimento. Ao avançar, deprimiu 30 espécies nativas que colonizavam as parcelas. Em 2006, em novo levantamento da ocorrência do capim-gordura, mostrou que esta espécie ocorria em cerca de 15,2% dos 30.000 hectares do PNB.

Com relação à braquiária, os entrevistados tiveram a percepção de que a sua entrada no PNB é bem mais recente e coincidiram na indicação de que esta presença se deu a partir da década de 1970. Um funcionário aponta os pontos da divisa do parque, pelos quais a braquiária está “invadindo”:

A braquiária chegou através da granja do torto, por causa dos cavalos lá existentes. Outra área que tem braquiária é a região do lixão, que já passou braquiária para dentro do parque. Na região da Bacia do Rio Rodeador, tem uma fazenda que desmatou no limite do parque e a braquiária invadiu o parque naquela região.

² Esta porcentagem é em relação a área inicial do parque, prevista pelo decreto 241/61 que criou o PARNA. A Lei Ordinária 11285/06 alterou esta área, acrescentando mais 11800 ha ao parque, aumentando-o para 42.389 ha.

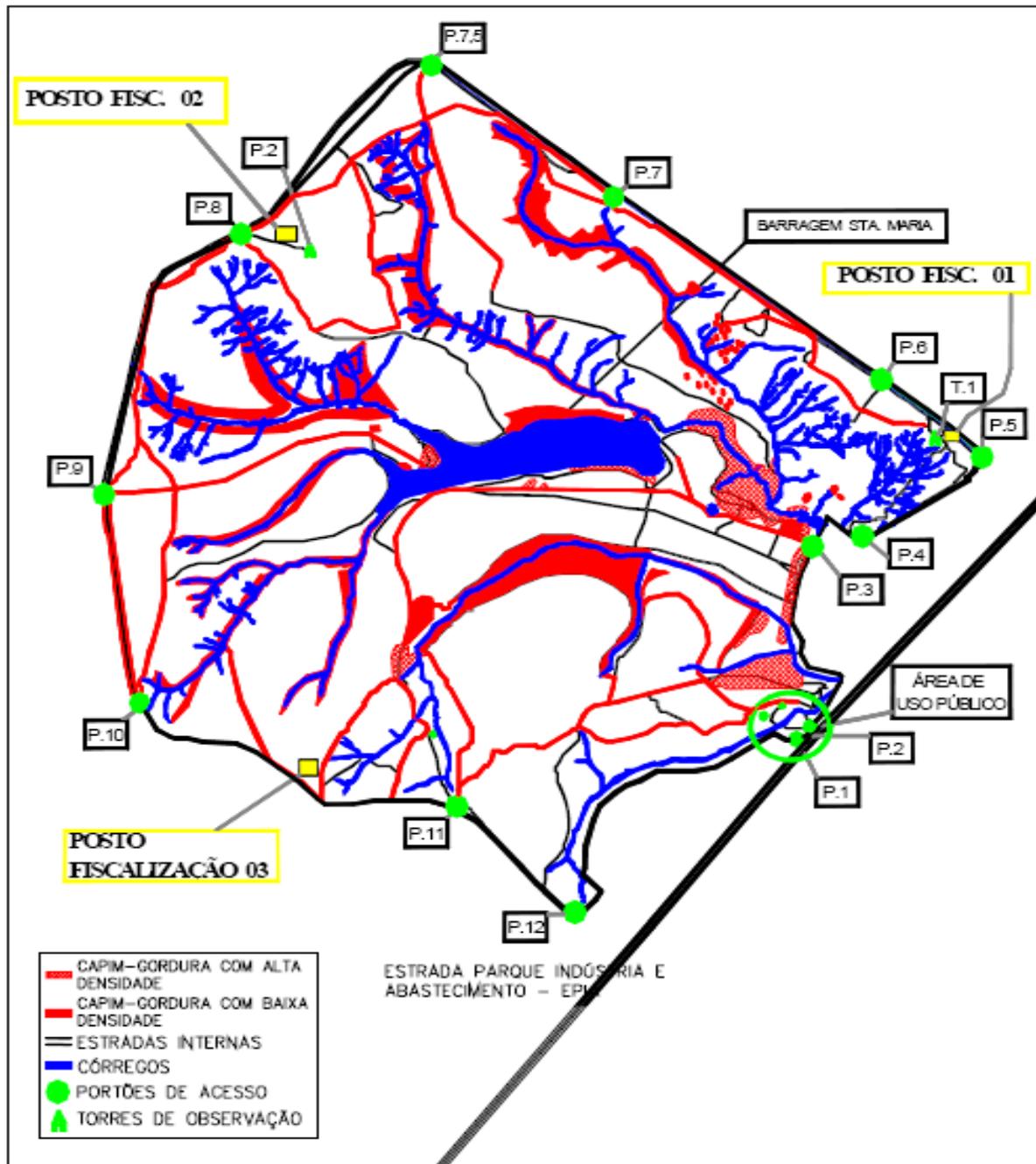


Figura 5.2. Distribuição do capim-gordura (*M. minutiflora*) no Parque Nacional de Brasília.
 Fonte: Bensusan, 1997

Ainda sobre este processo de invasão da braquiária um dos funcionários/pesquisadores relata:

A braquiária é uma espécie nova. Nós observamos que ela está entrando de fora para dentro [...] agora ela é muito oportunista. Qualquer material que você introduza no parque, material de construção, por exemplo, areia.., ela já está com a semente naquele material.

Outro funcionário observa que a braquiária é realmente um fato mais recente, mas alerta para a presença de uma nova espécie exótica, o capim-andropogon (*A. gayanus*). Diz ele:

A invasão da braquiária é mais recente. E mais violentamente, de uns anos para cá, se deu a entrada do andropogon [...] Para dentro do parque a braquiária está menos presente do que o capim gordura e do que o andropogon. A entrada do andropogon se deu nos últimos dois anos talvez.

Sobre o capim-andropogon (*A. gayanus*), um dos pesquisadores mostrou-se bastante preocupado. Basicamente, apontou dois motivos para esta preocupação: o volume da dispersão, considerando o pouco tempo da sua chegada ao parque, e a sua presença deste capim em áreas não degradadas, ou seja, nas áreas preservadas:

O capim andropogon vai ser muito mais problemático do que o capim gordura e a braquiária porque o andropogon coloniza áreas preservadas. Considerando o tempo de introdução da espécie, o gordura está aqui a muito mais tempo, seguido da braquiária e agora o andropogon. [...] temos que priorizar o controle do andropogon porque dos três ele é o mais agressivo.

Também, sobre o capim-andropogon (*A. gayanus*), outro pesquisador alerta:

O andropogon (*A. gayanus*) está aumentando principalmente nas áreas queimadas. Quando se queima, o andropogon, por ser mais agressivo, prevalece sobre o capim gordura, principalmente em áreas que se queimam constantemente.

Sobre as indicações das gramíneas exóticas existentes no PNB, na última revisão do Plano de Manejo, feita em 1998, observamos que houve poucas referências sobre a Braquiária (*B. decumbens*) e o capim-andropogon (*A. gayanus*). Uma das poucas referências a estas gramíneas encontra-se somente em um anexo do referido Plano, chamado de "Diagnóstico do uso/ocupação do entorno e descrição dos impactos decorrentes", elaborado pela Eng. Florestal Christiane Horowitz. Neste documento, no diagnóstico da região de entorno da Granja do Torto, a autora afirma que:

O capim gordura, seguido do brachiaria, vêm em certa proporcionalidade ocorrendo no interior do Parque. O andropogon, uma exótica introduzida no Brasil no início dos anos 80, também vem invadindo o interior do Parque a partir dessa região fronteiriça. (IBAMA/FUNATURA, 1998, Encarte 5, p.231)

Os planos de manejo das unidades de conservação estabelecem programas com normas e atividades que visam à prevenção e ao controle dessas espécies. No entanto o que se observa, na prática, é que são pouquíssimos os resultados destes dispositivos, para o controle de espécies exóticas.

No âmbito federal, dispositivos legais proíbem a presença de espécies exóticas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, em específico: o Decreto-Lei nº 84.017/79, que regulamenta os parques nacionais e reservas equivalentes; a Lei nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e a Lei nº 9.605/98 e o Decreto 6514/08 que tratam dos Crimes Ambientais.

As Resoluções CONAMA nº 11, de 1988 e o Decreto Federal nº 97.635/89, dizem mais respeito ao uso do fogo em unidades de conservação (UCs) e também só podem ser aplicadas quando estabelecidas em seus planos de manejo. Ainda, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/00, não é suficientemente claro e detalhado quanto aos objetivos das unidades de conservação e quanto às intervenções permitidas, o que reflete também em deficiências nos planos de manejo (PIVELLO, 2005).

O plano de Manejo do PNB, revisão de 1998, faz algumas menções com relação à presença do capim-gordura (*M. minutiflora*) e à necessidade do seu controle. Nele pode-se ler:

O fato que mais chama atenção no PNB são as grandes populações de *Melinis minutiflora* (capim-gordura ou meloso) e de *Pteridium aquilinum* (samambaião) ambos de difícil controle. O capim-gordura cobre áreas extensas do Parque e na época da floração (fim de abril e maio), enormes manchas vermelhas ou arroxeadas, causadas pelas touceiras desta espécie podem ser vistas à distância. Trata-se de uma espécie africana introduzida no Brasil no período colonial como forrageira para o gado. Sua grande agressividade vegetativa, a qual termina por impedir o crescimento de espécies nativas, a vasta produção de sementes viáveis e o crescimento rápido tornam essa espécie uma verdadeira ameaça à conservação dos ambientes campestres. (IBAMA/FUNATURA, 2008, Encarte 5, p.68).

Recentemente, em 2007, foi elaborado um diagnóstico e uma proposta de manejo para as áreas de uso intensivo e de uso especial do PNB, Espécies Exóticas Arbóreas, Arbustivas e Herbáceas que Ocorrem nas Zonas de Uso Especial e de Uso Intensivo do Parque Nacional de Brasília: Diagnóstico e Manejo, coordenado pela Dra. Christiane Horowitz (IBAMA, 2007).

Neste trabalho, algumas ações de manejo para as espécies exóticas invasoras, foram propostas e foram orientadas por uma classificação de classes e as subclasses definidas pelo diagnóstico. No entanto, estas ações foram detalhadas somente para as espécies exóticas arbóreas, arbustivas e frutíferas. Para as espécies exóticas herbáceas invasoras persistentes, como foram chamadas as outras espécies invasoras, não foi feito um

detalhamento das ações, embora tenha sido indicada a necessidade da realização de um projeto específico para as gramíneas exóticas invasoras.

No período de 2002 a 2006, Martins et. al. (2007) realizaram um levantamento, identificando 28 gramíneas exóticas à flora nativa do PNB. Esse número representa 19% do total das 147 gramíneas citadas para esta unidade, Quadro 5.1. Os autores descobriram que, das gramíneas exóticas do parque, quatro espécies foram encontradas em todas as áreas estudadas: o *Andropogon gayanus*, o *Hyparrhenia rufa*, o *Melinis minutiflora* e a *Brachiaria decumbens*.

Ainda segundo o mesmo levantamento nas áreas abertas ao público foram identificadas 24 espécies. Nessas áreas, o capim gordura (*M. minutiflora*) mantém o mesmo comportamento apresentado nas Zonas Intangível e Primitiva, no entanto, o capim-andropogon (*A. gayanus*), o capim-jaraguá (*H. rufa*), o capim-gordura (*M. minutiflora*) e a Braquiária (*B. decumbens*) encontram-se em processo de expansão de suas populações e foram localizados vários focos iniciais de invasão nas áreas com vegetação nativa.

ZINT = Zona Intangível, ZPRI = Zona Primitiva, ZREC = Zona de Recuperação com solo compactado, ZRED = Zona de Recuperação com solo descompactado, APU = área aberta ao público).

Espécies	Ocorrência natural	ZINT	ZPRI	ZREC	ZRED*	APU
<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	África ¹		x	x	x	x
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	África ¹	x	x	x	x	x
<i>Arundo donax</i> L.	Europa/Mediterrâneo ²			x		
<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Ásia ³					x
<i>Chloris pycnothrix</i> Trin	África ¹					x
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.	África e Ásia ⁴					x
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	África ¹					x
<i>Dendrocalamus giganteus</i> Wall. ex Munro	Ásia ²		x			
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Cosmopolita tropical ⁵				x	x
<i>Digitaria violascens</i> Link	Ásia e Oceania ⁵					x
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	África ¹				x	x
<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn ex Nees	Velho mundo ⁶					x
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	Eurásia ⁶				x	x
<i>Eragrostis tenuifolia</i> (A. Rich.) Hochst. ex Steud	África tropical e Ásia ⁶				x	x
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) Staf	África ¹	x	x	x	x	x
<i>Melinis minutiflora</i> P. Peauv (cv. Roxo e cv. Cabelo-de-Negro)	África ¹	x	x	x	x	x
<i>Melinis repens</i> (Wild.) Zizka	África ¹		x	x	x	x
<i>Microchloa indica</i> Hackel.	África ¹					x
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Uruguai e Argentina ⁷					x
<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	África ¹				x	
<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	África ¹					x
<i>Penisetum purpureum</i> Schumach.	África ¹				x	x
<i>Phyllostachys bambusoides</i> Sielbod & Zucc.	Ásia ³					x
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Tropical americana ⁸				x	x
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich) R.D. Webster	África ¹					x
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster	África ¹	x	x	x	x	x
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Weebster	África ¹					
<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D. Webster	África ⁵					x

1- Filgueiras, 1990; 2 -Bossard *et al.* 2000; 3 - Lessard & Chouinard, 1980; 4 - Clayton, 1972; 5 - Pohl, 1980; 6 -Boechat & Longhi-Wagner, 2003; 7 - Skerman & Rivers, 1992; 8 - Clayton, 1965.

*- Convênio nº 31/92 entre Ibama/Fundação Universidade de Brasília para recuperação de áreas degradadas no Parque Nacional de Brasília.

Quadro 5.1. Lista das gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, região de sua ocorrência natural e local de coleta

Fonte: Martins *et. al.*, Levantamento das Gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil **Revista Natureza & Conservação**, v. 5, n.2 , p 23-30, out. 2007.

Nas Zonas Intangível e Primitiva estão presentes, respectivamente, quatro e sete espécies. Nessas áreas o estabelecimento das gramíneas exóticas restringe-se às margens das estradas, exceto para o capim-gordura (*M. minutiflora*) que se encontra bastante disseminada ao longo das drenagens e áreas de vegetação campestre (Figuras 5.3 e 5.4).

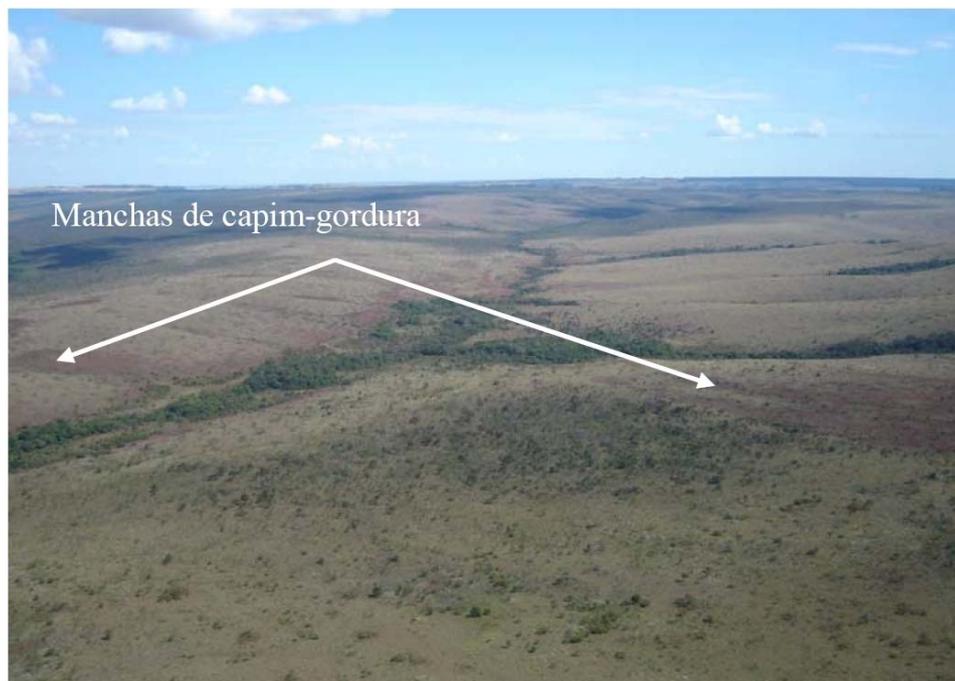


Figura 5.3. – Colonização do capim-gordura (*M. minutiflora*) ao longo das drenagens e áreas adjacentes no PNB
Fonte: Martins, 2006



Figura 5.4. – Colonização do capim-gordura (*M. minutiflora*) ao longo das estradas e áreas adjacentes no PNB
Fonte: Martins, 2006

Na conclusão do levantamento os autores recomendam um programa de monitoramento de forma imediata:

Devido à falta de políticas efetivas para prevenção e controle de espécies invasoras nas unidades de conservação no país, recomenda-se que seja elaborado imediatamente um programa de monitoramento para o Parque Nacional de Brasília, para evitar a introdução de novas espécies exóticas, e o controle/erradicação para as diferentes espécies exóticas presentes nessa unidade de conservação (Martins et. al., 2007, p.27)

Os princípios teóricos e conceituais e os mecanismos de controle de espécies exóticas serão objeto do próximo capítulo, onde, também, serão abordadas algumas experiências a respeito das gramíneas exóticas no PNB, que poderão subsidiar futuros programas relacionados com monitoramento e controle delas.

6. ESPÉCIES EXÓTICAS E OS MECANISMOS DE CONTROLE NO PNB

A estrutura deste capítulo consiste em uma primeira parte de exposição de alguns aspectos e definições sobre as espécies exóticas. Em uma segunda parte, serão enfocados os mecanismos de controle de espécies exóticas e as experiências e proposições relacionadas com o combate ao capim-gordura (*M. minutiflora*) e à Braquiária (*B. decumbens*) no PNB.

6.1 ASPECTOS TEÓRICOS E DEFINIÇÕES SOBRE ESPÉCIES EXÓTICAS

As gramíneas de origem africana foram introduzidas, no Brasil, acidentalmente ou para fins comerciais, e se espalharam por grandes extensões de ecossistemas naturais, deslocando espécies nativas graças à sua agressividade e ao seu grande poder competitivo. Embora a substituição pelas gramíneas africanas tenha ocorrido em função de sua maior produtividade, tais espécies são amplamente dispersas, em áreas perturbadas, faixas laterais de estradas, plantações abandonadas e reservas naturais, no cerrado (PIVELLO *et. al.*, 1999).

Espécies exóticas são aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural, historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional por atividades humanas. O conceito refere-se à ocupação de espaços fora de seu ambiente natural, independentemente de divisas políticas de países ou estados. O fato de a espécie ser exótica não implica, necessariamente, que haja dano (ZILLER, 2000).

As espécies exóticas invasoras, por outro lado, são aquelas que, uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, adaptam-se e se reproduzem a ponto de substituir espécies nativas e alterar os processos ecológicos naturais, tornando-se dominante após um período. Em novos territórios, proliferam em detrimento de espécies e ecossistemas nativos (ZILLER, 2000).

As espécies exóticas invasoras representam um grave problema para os ecossistemas e ameaçam a diversidade vegetal e animal, nas unidades de conservação. Os estudos sobre invasão biológica, no Brasil, em áreas protegidas são escassos, provavelmente porque o impacto é relativamente lento, em longo prazo, e pouco evidente nas fases de estabelecimento e dispersão (FREITAS, 1999). Entretanto, em reservas de Cerrado, em São Paulo, já foram verificados prováveis efeitos competitivos entre *M. minutiflora* e *B. decumbens* com as herbáceas nativas, com perigo de extinção destas últimas. As gramíneas exóticas mostraram-se dominantes, tanto na porção vegetativa, como no banco

de semente do solo (FREITAS, 1999). Além disso, as gramíneas exóticas produzem uma grande quantidade de biomassa, altamente inflamável, aumentando os riscos de incêndio durante a estação seca (PIVELLO, *et. al.* 1999).

Sobre esta ausência de estudos sobre espécies exóticas em UCs, Ziller & Deberdt, (2008) observaram que a ausência de um levantamento nacional sobre espécies exóticas invasoras e de um reconhecimento oficial de quais seriam as espécies existentes e potenciais dificultou, até hoje, a realização de esforços de conservação e a efetividade de manejo destas, principalmente, em unidades de conservação, onde o problema se revela particularmente grave.

A grande maioria das espécies exóticas não se estabelece nos lugares nos quais foram introduzidas, porque o novo ambiente geralmente não é adequado às suas necessidades. Entretanto, certa porcentagem de espécies consegue se instalar e crescer, independente das espécies nativas, deslocando-as por meio de competição, alterando o habitat e levando-as à extinção. Essas espécies adaptadas, sobretudo, ao ambiente criado pelo homem, ampliam facilmente sua área de ocorrência (SOULÉ, 1990).

A Figura 6.1, a seguir ilustra as principais etapas de um processo de invasão. Tanto o tamanho da população como o tempo de duração de cada etapa variam entre diferentes espécies. Uma espécie naturalizada pode permanecer estável, com uma população em equilíbrio, durante tempo variável (em alguns casos para sempre) até que algum fenômeno facilite o aumento da sua distribuição. Frequentemente, esta “facilitação” pode ser uma perturbação natural, como um fogo ou uma tempestade, ou antropogênica, como alterações no uso da terra, fogos de origem humana, ou construção de infra-estruturas (MACHANTE, 2001).



Figura 6.1- Principais etapas de um processo de invasão das espécies exóticas
Fonte: MACHANTE, 2001

Uma espécie naturalizada pode permanecer estável, com uma população em equilíbrio, durante tempo variável (em alguns casos para sempre) até que algum fenômeno facilite o aumento da sua distribuição. Frequentemente, esta “facilitação” pode ser uma perturbação natural, como um fogo ou uma tempestade, ou antropogênica, como alterações no uso da terra, fogos de origem humana, ou construção de infra-estruturas (MACHANTE, 2001).

Segundo o IBAMA (2007), em trabalho coordenado pela Dra Christiane Horowitz, nesta interação/competição, por meio de uma sinergia de circunstâncias, as espécies exóticas podem vir a excluir as espécies nativas:

As espécies de plantas exóticas interagem negativamente com as nativas por competição interespecífica. Essa interação implica competição por recursos, por ocupação de espaço, por crescimento em cobertura e por inibição química devido à liberação de substâncias tóxicas pelas raízes, folhas e sementes – alelopatia. Em circunstâncias cujos sinergismos favorecem a exótica, essa disputa pode se intensificar e causar efeito depressor sobre as nativas, excluindo-as do local. (IBAMA, 2007, p.12)

O sucesso dos processos de invasão depende não só dos atributos das espécies invasoras, mas também da natureza, da história e da dinâmica dos ecossistemas invadidos. A pressão dos propágulos, considerando o número de propágulos da espécie invasora introduzidos no habitat, e o momento da sua introdução, é um dos aspectos considerados determinantes no sucesso de uma espécie.

Esse processo é denominado de contaminação biológica e refere-se aos danos causados por espécies que não fazem parte, naturalmente, de um dado ecossistema, mas que passam a se dispersar e provocam mudanças em seu funcionamento, não permitindo sua recuperação natural (ZILLER, 2000).

A Convenção de Diversidade Biológica (CDB) recomenda enfrentar o problema de espécies exóticas invasoras, com base no princípio da precaução: a falta de certeza científica não deve ser usada como justificativa para prorrogar ou deixar de implementar ações de erradicação, contenção ou controle. De forma análoga, a ação rápida para prevenir a introdução, o estabelecimento ou a expansão de uma espécie exótica invasora potencial é recomendada, ainda que haja incerteza sobre seus impactos no longo prazo (IUCN, 2000).

O princípio da precaução oferece a base para uma política de manejo que prefere “prevenir”, estratégia que definitivamente é a mais apropriada para enfrentar um problema

de conseqüências tão sérias e manejo, por vezes tão difícil ou complexo. Sem dúvida, este princípio não é suficiente para resolver todas as limitações relacionadas ao controle de espécies invasoras (ZILLER, 2007).

As espécies exóticas invasoras são um dos principais agentes de degradação ambiental e está provado que, quando o processo de invasão avança, as possibilidades de limitar seu impacto sobre ecossistemas naturais diminuem significativamente. Assim sendo, a ação imediata e o controle precoce constituem ações de máxima prioridade e economia (MACK et. al. 2000).

Alguns ambientes são aparentemente mais suscetíveis à invasão do que outros. Segundo Ziller (2008), algumas hipóteses foram construídas a fim de explicar essas tendências: a) quanto mais reduzida a diversidade natural, a riqueza e as formas de vida de um ecossistema, mais suscetível ele é à invasão, por apresentar funções ecológicas que não estão supridas e que podem ser preenchidas por espécies exóticas; b) as espécies exóticas estão livres de competidores, predadores e parasitas, apresentando vantagens competitivas com relação às espécies nativas e c) quanto maior o grau de perturbação de um ecossistema natural, maior o potencial de dispersão e estabelecimento de exóticas, especialmente, após a redução da diversidade natural pela extinção de espécies ou exploração excessiva.

Embora não possa funcionar de forma isolada, a última hipótese é essencial para a compreensão dos processos de invasão biológica. Práticas erradas de manuseio dos ecossistemas, como a remoção de áreas florestais, queimadas anuais para preparo da terra, erosão e pressão excessiva de pastoreio contribuem para a perda da diversidade natural e fragilidade do meio às invasões. A fim de serem bem compreendidos, é fundamental que esses processos sejam avaliados de um ponto de vista abrangente, computando-se todas as variáveis que podem exercer algum tipo de influência ambiental (ZILLER, 2000)

Algumas características relacionadas com o potencial de invasão das plantas são a produção de sementes de pequeno tamanho em grande quantidade, dispersada por ventos, maturação precoce, formação de um banco de sementes com grande longevidade no solo, reprodução por sementes e por brotação, longos períodos de floração e frutificação, crescimento rápido, pioneirismo e adaptação a áreas degradadas, eficiência na dispersão de sementes e no sucesso reprodutivo e produção de toxinas biológicas que impedem o crescimento de plantas de outras espécies nas imediações, um fenômeno chamado de alelopatia. As invasoras também contam com a ausência de inimigos naturais, o que facilita, em grande medida, a sua adaptação (ZILLER, 2008).

O processo de invasão biológica em ambientes naturais tem sido reconhecido como um problema ambiental de importância global (D'ANTONIO e VITOUSEK, 1992). Vários estudos têm mostrado que a invasão por espécies exóticas pode afetar a estrutura das comunidades de plantas e animais, a ciclagem de nutrientes, a produtividade, a hidrologia e o regime de fogo. Porém, os mecanismos pelos quais as espécies invasoras causam esses impactos ainda não estão completamente esclarecidos (FILGUEIRAS, 1990; LEVINE *et. al.*, 2003).

Sobre o processo de invasão Ziller, (2008) argumenta que, uma vez introduzida, a espécie precisa ultrapassar barreiras ambientais para sobreviver, que vão desde condições climáticas e de solos até o ataque de predadores e agentes patogênicos. Superadas essas primeiras barreiras, considera-se uma espécie como estabelecida quando passa a formar populações auto-regenerativas, ou seja, a reproduzir-se localmente. Esse é o segundo passo no processo de invasão.

A terceira etapa que a espécie precisa ultrapassar para se tornar invasora refere-se à capacidade de dispersão, indo além do ponto onde foi introduzida. Uma vez que a espécie encontre meios de se propagar para áreas mais amplas, seja por meios físicos, como o vento, ou por associação com outras espécies que funcionem como dispersores, por ajuda indireta do homem (por exemplo, no caso de espécies que se propagam seguindo canais de irrigação ou às margens de estradas e caminhos) ou por meios próprios, como é o caso dos animais, passa a ser considerada invasora (ZALBA & ZILLER, 2007).

O impacto dessas espécies sobre a biodiversidade é freqüentemente observado, como ocorre no caso de ratos predadores de aves, em ilhas; com os grandes herbívoros e seus efeitos em campos naturais ou com espécies de arbustos ou árvores invasoras, que cobrem completamente um ambiente, sufocando a vegetação nativa (GISP, 2005).

Em outros casos, os efeitos de espécies exóticas invasoras sobre o ambiente são mais difíceis de definir, entre outras coisas, porque a presença dessas espécies coincide em tempo e lugar com outros agentes de transformação ambiental, como o avanço da fronteira agropecuária, a expansão de ambientes urbanos e a fragmentação de ecossistemas naturais (ZALBA & ZILLER, 2007).

Um passo importante para manejar com eficiência um processo de invasão é detectar as incertezas-chave, ou seja, as lacunas de informação que, se resolvidas, melhorariam de maneira significativa a capacidade para resolver o problema. Essas lacunas de informação podem ser colocadas como perguntas e estas, por sua vez, irão orientar a formulação de hipóteses que são postas à prova, pela estratégia de manejo (ZALBA & ZILLER, 2007).

Conforme Usher (1988), a avaliação das conseqüências de invasões biológicas, nas áreas naturais e os efeitos das medidas de controle podem fornecer um roteiro ideal para seu controle. Para Klink (1994), uma dificuldade adicional no controle das invasões por espécies exóticas é o desconhecimento dos fatores que levam estes organismos a serem mais bem sucedidos do que as espécies nativas.

Sobre as dificuldades de estímulo à pesquisa de controle de gramíneas exóticas Pivello (2005) argumenta que quanto às técnicas para o controle destas gramíneas, estudos específicos e experimentos que apontem soluções, praticamente inexistem, sobretudo, considerando-se que as principais invasoras de Cerrado – gramíneas forrageiras – são espécies de interesse econômico. Sendo assim, quase a totalidade dos estudos até agora realizados com gramíneas africanas, no Brasil, teve o enfoque pecuarista, com o objetivo de aumentar a produtividade e o vigor destas espécies, ou seja, o inverso dos objetivos conservacionistas. É, portanto, premente a necessidade de experimentação, in loco e em laboratório, para se testar técnicas de combate: mecânico, químico, biológico e de arranjo espacial dos elementos da paisagem, a fim de controlar a invasão dessas gramíneas exóticas.

6.2 MECANISMOS DE CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS NO PNB

Quando tratamos de uma unidade de conservação, tal como o PNB, a questão da invasão de espécies reveste-se de especial importância, pois a presença de espécies exóticas invasoras pode implicar em uma perda no patrimônio genético (IBAMA/FUNATURA, 1998). Como exemplo, Martins (2007) afirma que o PNB abriga a única população conhecida e protegida da espécie *Gymnopogon doellii* Boechat & Valls³, que esparsamente está presente em uma área de cinco hectares dentro do parque. No entanto, a ocorrência desta espécie vem sendo paulatinamente colonizada pela gramínea exótica capim-gordura (*M. minutiflora*).

Sobre algumas estratégias para a conservação da biodiversidade no PNB, Horowitz & Bursztyn (2004), escreveram:

[...] Para conservar a biodiversidade no Parque, seria preciso manter baixa densidade populacional, no entorno e atividades extensivas, na zona rural que o envolve. Desse modo, resguardar-se-iam paisagens semi-naturais e naturais. Faixas de vegetação nativas contíguas ao parque permitiriam ligações com outras áreas naturais e configurariam verdadeiros corredores ecológicos, vitais para a manutenção da diversidade biológica. Deste modo, seriam filtrados os impactos advindos da matriz urbana. Seria diminuído o efeito indesejado das bordas. Deveria haver, ainda, o estabelecimento de programas de manejo intensivo para espécies vulneráveis à extinção local,

³ Espécie pertencente à família Poaceae sub-família Chloridoideae, é perene, nativa e restrita ao cerrado brasileiro nos estados de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal (Filgueiras, 1991).

o controle e a erradicação de espécies exóticas e a restauração de habitats alterados e degradados. Seria atenuado, portanto, o efeito do isolamento ecológico do Parque (HOROWITZ & BURSZTYN, 2004, p.90).

Apesar de, ainda efetivamente não existirem programas específicos de monitoramento e controle de gramíneas exóticas, muitos trabalhos e levantamentos sobre estas gramíneas foram e estão sendo feitos no PNB. No âmbito das Reservas da Biosfera, foi feito, em 2008 um trabalho ainda não publicado de levantamento do estado de conhecimento das espécies exóticas no PNB. O Quadro 6.1 e as fotos, organizadas na Figura 6.2, a seguir, foram gentilmente cedidas pela autora do trabalho, Dra. Christiane Horowitz. O quadro indica uma classificação do estado de invasão, segundo uma metodologia desenvolvida por esta autora, juntamente com a Dra. Vânia Pivello, pesquisadora do Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Segundo o IBAMA, 2007, o procedimento de classificação adotado na pesquisa compreendeu um trabalho de identificação e distribuição geográfica, e, posteriormente, um inventário de acordo com o padrão de distribuição dos indivíduos no local: isolado – contagem direta; agregado (exemplares em grupo) e stand monoespecífico (exemplares adensados em bloco) – estimativa da população ou da área ocupada. Conforme o tipo de colonização, a abrangência da ocorrência e os padrões de distribuição, as espécies foram classificadas como espécies exóticas casuais, espécies exóticas persistentes e espécies exóticas invasoras:

a) Em estágio inicial de dispersão/colonização – população subdominante e padrão de distribuição: agregados não contínuos, indivíduos dispersos e aleatórios ou plantios homogêneos;

b) Em estágio intermediário/avançado de dispersão/colonização: população dominante e padrão de distribuição: stand monoespecífico e agregados densos. Condições que possibilitam a extinção local.

Espécies invasoras Flora Reservas de Biosfera da América Latina & Caribe		
		Parque Nacional de Brasília Brasil
Informação da Reserva de Biosfera		
Data da declaração	2008	
Superfície	42.389,01 hectares	
Ecossistemas	Campestres, Savânicos e Florestais.	
Estado de conhecimento: Lista das espécies exóticas de gramíneas e classificação no processo de invasão no Parna BsB		
Nome Popular	Espécie	Classificação
capim-pinica	<i>Andropogon fastigiatus</i>	Persistente
capim-andropogon	<i>Andropogon gayanus</i>	Invasora
cana-comum	<i>Arundo donax</i>	Persistente
bambu comum	<i>Bambusa vulgaris</i>	Casual
capim-cebola	<i>Chloris pycnothrix</i>	Persistente
capim- limão	<i>Cymbopogon citratus</i>	Persistente
grama-seda	<i>Cynodon dactylon</i>	Persistente
bambu-gigante	<i>Dendrocalamus giganteus</i>	Persistente
capim-colchão	<i>Digitaria ciliaris</i>	Persistente
digitaria	<i>Digitaria violascens</i>	Persistente
c. pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	Persistente
capim fino	<i>Eragrostis amabilis</i>	Persistente
c. barba-de-alemão	<i>Eragrostis pilosa</i>	Persistente
-----	<i>Eragrostis tenuifolia</i>	Persistente
capim-jaraguá	<i>Hyparrhenia rufa</i>	Invasora
capim-gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	Invasora
capim-bandeira	<i>Melinis repens</i>	Persistente
-----	<i>Microchloa indica</i>	Persistente
Capim-da-roça	<i>Paspalum urvillei</i>	Persistente
falso c. custódio	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	Persistente
-----	<i>Pennisetum polystachion</i>	Persistente
capim-elefante	<i>Pennisetum purpureum</i>	Persistente
bambu	<i>Phyllostachys bambusoides</i>	Invasora
capim-cortesia	<i>Sporobolus indicus</i>	Persistente
braquiaraõ	<i>Urochloa brizantha</i>	Persistente
braquiária	<i>Urochloa decumbens</i>	Invasora
braquiária	<i>Urochloa maxima</i>	Persistente
braquiária	<i>Urochloa plantaginea</i>	Persistente

Quadro 6.1 – Lista das espécies exóticas de gramíneas e classificação do processo de invasão no Parque Nacional de Brasília - Modificado
Fonte: Reserva da Biosfera do Cerrado, 2008, no prelo.

De acordo com Bossard *et. al.* (2000), os principais métodos utilizados para o controle de espécies exóticas invasoras são: controle físico (manual, mecânico, fogo controlado); controle biológico (pastejo com animais domésticos, fungos e outros microrganismos), e controle químico (uso de herbicidas). Ainda segundo os autores, as técnicas sugeridas

apresentam vantagens e desvantagens e, conseqüentemente, para o controle das espécies invasoras é aconselhável a utilização de várias técnicas em conjunto.

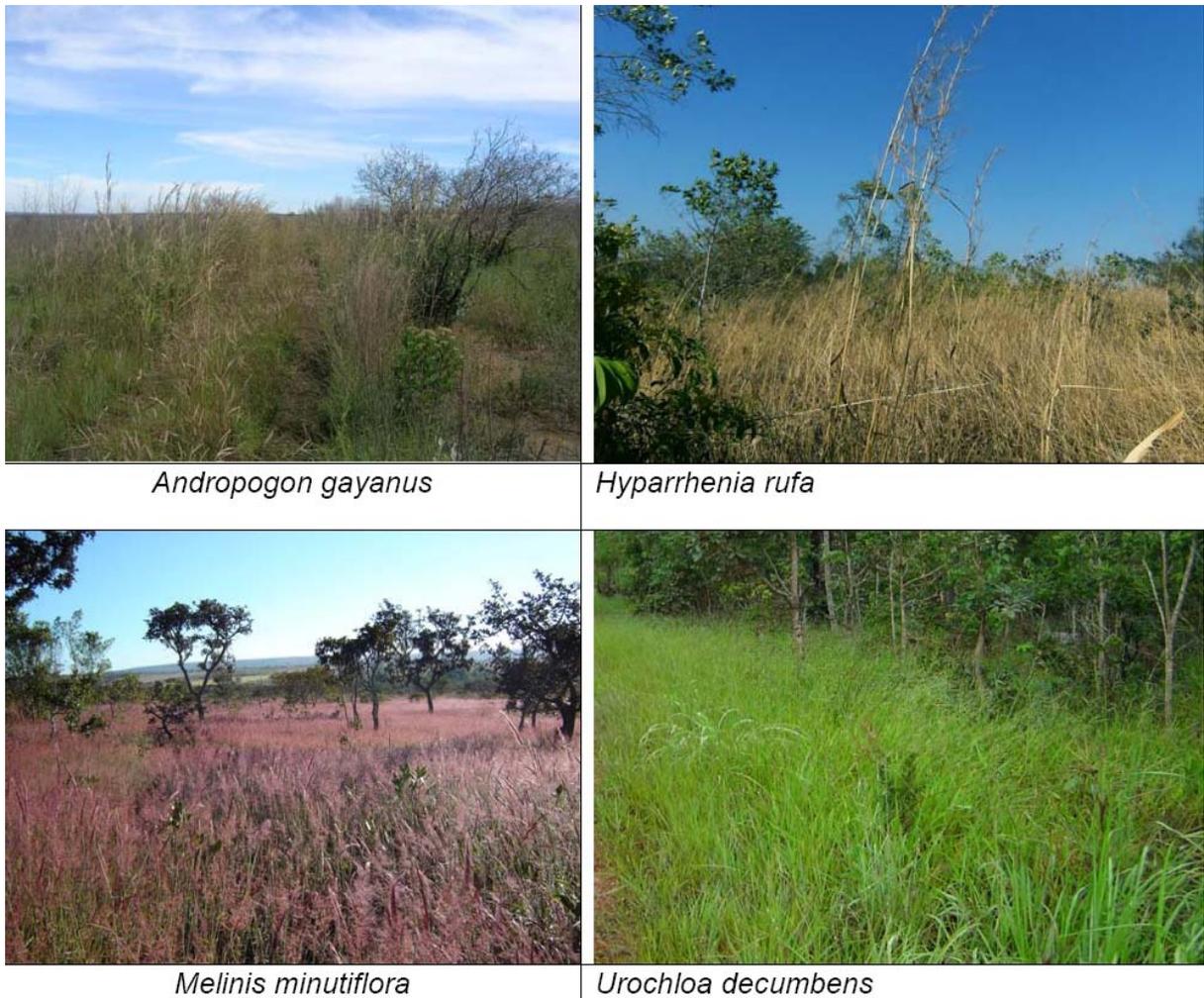


Figura 6.2 – Gramíneas exóticas classificadas como “invasoras” no Parque Nacional de Brasília
Fonte: Reserva da Biosfera do Cerrado, 2008, no prelo.

Dentre as técnicas preventivas, uma das estratégias pode ser a manipulação dos elementos da paisagem com a finalidade de dificultar o fluxo das espécies potencialmente invasoras. O uso de “cortinas verdes” – barreiras para minimizar a ação dos ventos – é comum em agrossilvicultura, especialmente para a conservação do solo e diminuição da erosão (PERI & BLOOMBERG, 2002). Todavia, considerando-se que as gramíneas se dispersam eficientemente pelo vento, a instalação de cortinas verdes, ao redor de unidades de conservação pode ser uma opção para diminuir a chegada das sementes anemocóricas das invasoras (WITH, 2002).

O planejamento de uso das terras, no entorno das unidades de conservação, com o estabelecimento de zonas-tampão, preferencialmente, ocupadas por espécies arbóreas

perenes, e não por espécies forrageiras, também poderia minimizar a chegada de propágulos de gramíneas, nos ecossistemas nativos (PIVELLO, 2005).

O PNB é a maior área de preservação natural em meio urbano do mundo. Esta característica o coloca como uma unidade de conservação peri-urbana, o que implica na maximização de alguns problemas, que são comuns também a outras UCs, tais como as ameaças provenientes de atividades desenvolvidas em seu entorno, sobretudo, a pressão do crescimento urbano e da agropecuária extensiva e intensiva. Aos poucos, essas atividades cercam e castigam o PNB e estão levando-o ao isolamento ecológico. Intensifica-se a perda de biodiversidade associada à fragmentação de habitats, aos efeitos de borda, à disponibilidade de recursos, ao esgotamento da capacidade de suporte da área, ao definhamento das comunidades naturais e a aceleração do processo de invasão de espécies exóticas (HOROWITZ & BURSZTYN, 2004).

Uma reavaliação do disposto no Plano de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT), de forma que as áreas da zona tampão e da zona de transição passem a compor zonas de uso controlado, com baixa densidade populacional, é fundamental para que o propósito da Reserva da Biosfera, onde se insere o PNB, seja cumprido. Na zona tampão do PNB, há algumas áreas remanescentes, também, previstas como zonas urbanas de dinamização e de consolidação, como aquela situada ao sul da cabeceira do córrego do Acampamento, outra área entre a cabeceira do córrego do Guará e o córrego do Val, afluente do córrego Vicente Pires; e também a área em torno do Parque Ecológico Norte, prevista para se tornar o Setor Habitacional Noroeste (UNESCO, 2002).

Em grande parte do perímetro do PNB, áreas urbanas com densidade de média à alta e áreas agrícolas adentram a zona tampão, tornando a unidade de conservação uma ilha quase isolada, reforçando a necessidade de ordenamento do território, obedecendo-se a um zoneamento ambiental, da implantação imediata de um programa contínuo de educação ambiental, de recuperação de áreas degradadas e de criação de reservas ecológicas nos fragmentos remanescentes situados nas zonas tampão e de transição Figura 6.3 (UNESCO, 2002).

O plano diretor de ordenamento territorial, o código florestal e o zoneamento ambiental das unidades de conservação podem servir como instrumentos de preservação das áreas naturais de Cerrado, e tornar-se peças chaves para a implementação de corredores ecológicos neste bioma (FELIZOLA, E. R. & FELFILI, J. M., 2005).

A situação de isolamento do PNB e o caráter de mosaico da vegetação do bioma Cerrado, onde as fisionomias florestais e savânicas se intercalam constituindo-se em

fragmentos naturais (FELFILI, 2005) conduz à necessidade de um planejamento de corredores ecológicos que contemplem todo o mosaico.

O estabelecimento de incentivos fiscais e créditos agrícolas são também eficientes instrumentos de estímulo à proteção ambiental. O constante monitoramento das ações de manejo é necessário para a verificação do alcance das metas, determinando a continuidade das ações estabelecidas, complementado com novas ações, ou mudanças de rumo (PIVELLO, 2005).

Dentre as técnicas mecânicas, o arranquio, o corte e o sombreamento poderiam ser opções, embora inadequadas para situações diferentes. O arranquio manual ou mecanizado tem a grande desvantagem de revolver o solo, o que, para várias dessas espécies, pode estimular sua disseminação, uma vez que se observa seu estabelecimento em áreas preferencialmente perturbadas (FREITAS, 1999).

Os entrevistados, neste trabalho, afirmaram que principalmente nas áreas de uso público, em qualquer lugar que promova uma intervenção no solo, uma construção qualquer, as gramíneas exóticas logo aparecem.

A opção pelo corte raso tem por princípio a retirada de nutrientes por meio da biomassa acima do solo, e o conseqüente enfraquecimento da planta. Imagina-se que o sombreamento também promova o enfraquecimento e a morte das gramíneas invasoras. O grau de sombreamento deve ser testado e balanceado para que não afete severamente as espécies nativas (PIVELLO, 2005)

A respeito do sombreamento em entrevista, para este autor, um dos pesquisadores, argumentou que para as condições do PNB, e mesmo para outras áreas, a opção do sombreamento é inviável. Diz ele:

Se for feito um sombreamento em uma touceira de um ou dois metros quadrados, pode funcionar. Mas se você pega uma área com 8 ou 10 ha, não tem como sombrear, porque, entremeado com a braquiária e o capim gordura, existem gramíneas nativas e muitos arbustos que seriam também eliminados[...] Não tem como pegar uma área destas e sombrear, é inviável.

USO DO SOLO E VEGETAÇÃO EM CORREDORES ECOLÓGICOS SOBRE O ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DO DISTRITO FEDERAL

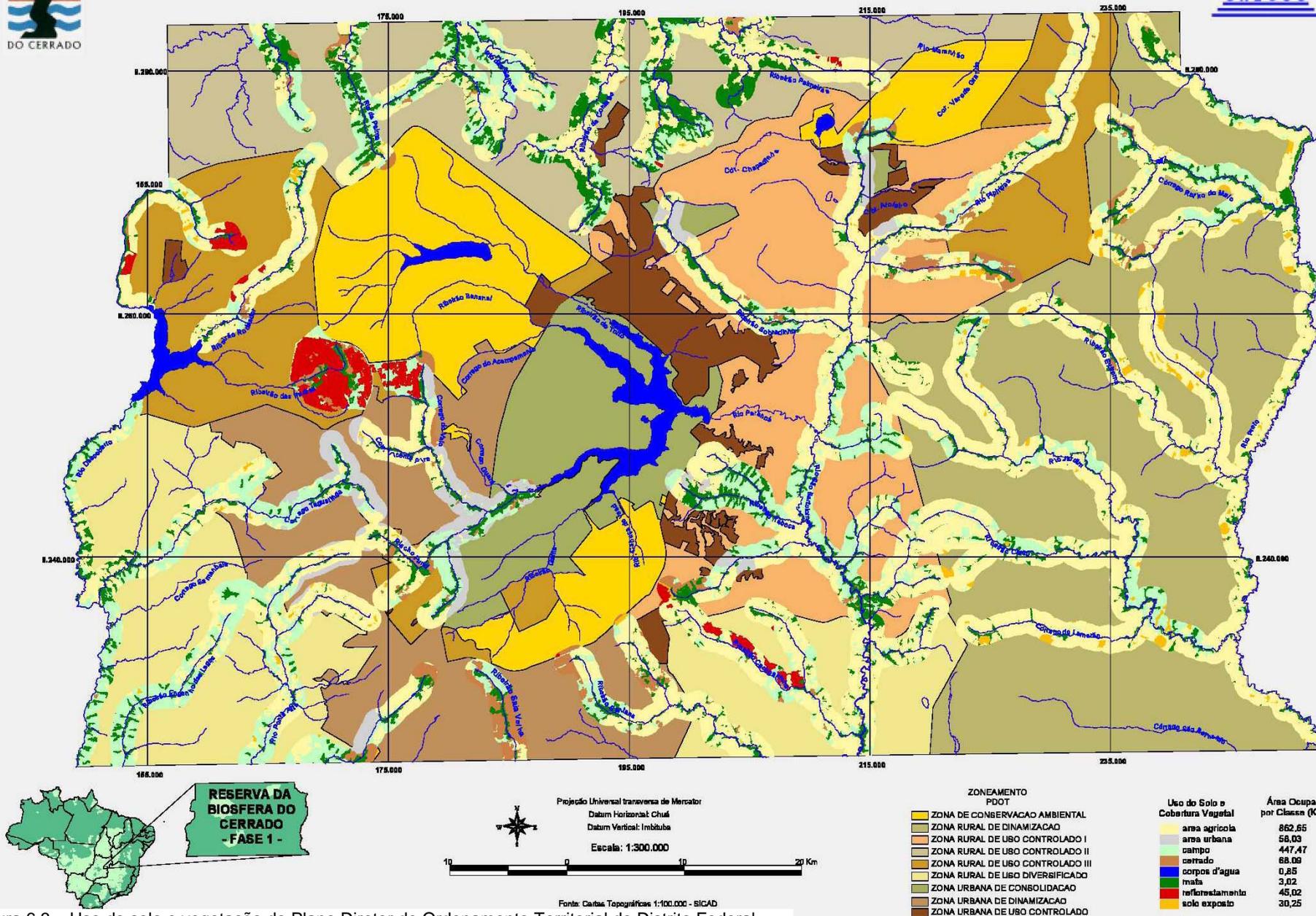


Figura 6.3 – Uso do solo e vegetação do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal.
Fonte: UNESCO, 2002

O fogo pode ser uma alternativa para o controle de gramíneas exóticas. No caso do capim-gordura (*M. minutiflora*), há muita controvérsia quanto à sua resistência ao fogo (COSTA & BRANDÃO, 1998). Entretanto, observou-se ao longo de vários anos que, nos cerrados, queimadas periódicas a cada dois ou três anos, principalmente, se conduzidas durante sua floração, podem reduzir seu vigor e favorecer as herbáceas nativas. Essa estratégia de manejo visa, portanto, aumentar a capacidade competitiva das nativas em relação a essa invasora. Contrariamente, tem sido observado que o fogo parece estimular o crescimento da Braquiária (*B. decumbens*). Esta espécie tem se mostrado extremamente agressiva, em fragmentos de Cerrado do estado de São Paulo, com vantagem competitiva sobre as nativas e até mesmo sobre o capim-gordura (*M. minutiflora*) (PIVELLO *et. al.*, 1999 b).

O capim-gordura (*M. minutiflora*) e a braquiária (*B. decumbens*) podem alcançar biomassas extremamente elevadas e, quando secas, são altamente inflamáveis, iniciando uma interação entre gramíneas e fogo capaz de impedir o brotamento da vegetação nativa (BERARDI, 1994). Nas áreas onde se tornam abundantes, a flora local é consideravelmente depauperada. Incêndios de áreas dominadas pelas gramíneas são mais quentes, mais prolongados e possuem chamas altas que podem alcançar o dossel das árvores. Essas condições alteram a sucessão, na superfície do solo e são mais danosas para a fauna do solo do que queimadas típicas da vegetação do cerrado (KLINK & MACHADO, 2005).

Em experimento recente no Parque Nacional de Brasília, Martins (2006), observou que na área de estudo, o restabelecimento do capim-gordura (*M. minutiflora*) pós-fogo ocorreu tanto vegetativamente quanto pelo estabelecimento de plântulas. Os ensaios de germinação das sementes pós-fogo, em condições de laboratório, mostraram que o fogo não foi eficiente para matar as sementes de capim-gordura (*M. minutiflora*) situadas na superfície do solo. Por outro lado, as sementes enterradas a 0,2 cm apresentaram uma redução na viabilidade, como também, ocorreu uma superação total na dormência. Com relação às sementes situadas na profundidade de 1 cm, o fogo não causou nenhuma alteração na viabilidade e na dormência quando comparadas com as situadas na superfície do solo.

Em entrevista para este autor, Carlos Martins Romero reafirmou que no experimento anteriormente citado, o fogo de forma isolada como procedimento de controle do capim-gordura (*M. minutiflora*), não é eficiente. Ele afirma que o manejo integrado é que trouxe resultados promissores. Segundo seu relato:

[...] com o gordura nosso ensaio mostrou que o uso do fogo somente, não é eficiente. Nosso trabalho realizou um manejo integrado que em um primeiro momento fez uso do fogo, depois fizemos a aplicação de um herbicida glicosado pontual, somente na touceira ou em uma planta que estabelecesse, e em um terceiro momento fizemos o arranquio nas plântulas que se estabeleceram. O resultado é que nas parcelas onde se tinha de cinco a seis mil quilos de biomassa de capim-gordura houve uma redução para 15 quilos de biomassa. Entendemos que isto é uma avaliação pontual, em uma área do parque, mas que se mostra bastante promissora.

Ainda sobre o uso do fogo pra o controle de gramíneas no PNB, um funcionário destaca ser importante que o manejo do fogo seja feito na época da floração, para evitar a dispersão de sementes. Ele sugere que:

É importante fazer o controle anual da floração das áreas onde existe o capim gordura. Já que é interessante fazer o manejo do fogo aqui no parque, que o manejo seja realizado nessas áreas até que capim gordura seja raleado [...] deve-se usar o fogo na época da floração para não permitir a dispersão de sementes.

Dentre as técnicas biológicas, o controle biológico por meio de parasitas (bactérias, vírus inoculados) ou de insetos predadores não seria possível, no caso das forrageiras africanas, uma vez que essas espécies são de grande importância para a pecuária e esta técnica poderia causar enormes prejuízos econômicos. Em situações onde a gramínea invasora se estabelece em grandes manchas monoespecíficas, especialmente nas bordas da unidade de conservação, outra possibilidade seria o uso de gado bovino, em condição de sobrepastejo. Nesse caso, os animais deverão ser levados e alimentados somente com ração durante os dias que antecedem sua colocação na área, bem como confinados aos locais específicos de grande infestação da gramínea invasora (PIVELLO, 2005).

Com relação ao controle químico, Bossard *et. al.* (2000), expõem que os herbicidas são considerados ferramentas extremamente eficientes para matar ou inibir o crescimento das plantas. A propriedade herbicida das moléculas do glifosato, o herbicida mais usado no mundo, foi descoberta pela empresa Monsanto, em 1970. A primeira formulação comercial foi lançada nos Estados Unidos, em 1974, com o nome comercial de "Round up". O Brasil recebeu sua primeira amostra para testes em 1972, e, em 1978, o produto, ainda importado, chegava ao País para ser comercializado. Ele passou a ser produzido no Brasil em 1984 (MONSANTO, 2008).

No entanto o uso de herbicidas para o controle de espécies exóticas para o uso não agrícola, e principalmente em UCs, tem causado muita controvérsia. Ziller & Deberth, (2008) escrevem que o emprego de técnicas científicas e tecnicamente adequadas ao controle das espécies exóticas é um ponto polêmico nas UCs. Citam por exemplo que em muitos casos o controle mecânico das espécies exóticas invasoras é suficiente, mas em outros casos, há a

necessidade de se utilizar herbicidas como ferramentas para conservação de biodiversidade. Segundo os autores “a relutância no uso combinado de produtos químicos pode pôr a perder áreas de grande valor para a diversidade biológica” (Ziller & Deberdt, 2008, p. 2)

Segundo Sigg (1999), os custos de mão-de-obra para a erradicação manual e os distúrbios que este sistema provoca no solo, favorecem o uso de herbicidas. Argumenta ele:

Além de gerar custo-benefício eficiente e economia de tempo, o emprego de herbicidas tem a considerável vantagem de não criar distúrbios no solo, o que ativa o banco de sementes e favorece o desenvolvimento de espécies invasoras em detrimento de nativas.[...] Os atuais custos de mão-de-obra tornam proibitiva a erradicação manual de invasoras na escala necessária aos nossos parques públicos e áreas abertas, isso para não falar do manejo de recursos naturais, onde a conservação do recurso é a preocupação maior. (SIGG, 1999. p.12)

No Quadro 6.2 a seguir, encontramos os principais mecanismos de controle para cada uma das gramíneas consideradas invasoras no PNB, segundo os entrevistados, além do uso integrado destes controles, que se aplicam a todas estas gramíneas.

Mecanismos indicados para o controle de gramíneas invasoras no PNB				
GRAMÍNEA / MEC. DE CONTROLE	capim-gordura (<i>M. minutiflora</i>)	Braquiária (<i>B. decumbens</i>)	capim-jaraguá (<i>H. rufa</i>)	Andropógon (<i>A. gayanus</i>)
Uso do Fogo	uso integrado, isoladamente não apresenta eficácia	não adequado.o fogo acaba intencificando a rebrota	uso integrado	uso integrado
Arranquio	uso integrado, pouco eficiente	uso integrado	uso integrado	uso integrado, possível quando está na fase inicial da dispersão
Sombreamento	não adequado, aplicável somente em pequenas áreas	não adequado, aplicável somente em pequenas áreas	não adequado, aplicável somente em pequenas áreas	não adequado, aplicável somente em pequenas áreas
Corte Raso	uso integrado	uso integrado	uso integrado	uso integrado
Herbicidas	uso integrado	uso integrado	uso integrado	uso integrado

Quadro 6.2 – Mecanismos indicados para o controle de gramíneas invasoras no PNB

Com relação ao uso de herbicidas para o controle de exóticas, um dos pesquisadores afirmou que, apesar de muita controvérsia, este uso é consagrado mundialmente para este fim. Afirmou ele:

Existe o radicalismo de não se usar herbicida, mas muita gente que fala sobre isso não tem conhecimento de causa [...] o uso do herbicida é uma metodologia consagrada mundialmente [...] Apenas no Brasil é que existe esta celeuma. Ninguém faz experiência e apenas fica falando sem conhecimento de causa.

Sobre esta questão, um funcionário argumenta que o uso de herbicidas em UCs é proibido pela legislação brasileira, posicionando-se contra o uso deles para o controle de gramíneas invasoras no parque. Para ele:

Por enquanto é proibido usar o glifosato em unidade de conservação integral pela legislação ambiental. Também a monografia da ANVISA determina que seja proibido o uso deste herbicida para a vegetação nativa. Então, no Brasil, se pensar no controle de gramíneas utilizando herbicidas, por enquanto, não é permitido legalmente. [...] Eu encaminhei um documento para o Instituto Horus, que é uma referência no Brasil sobre exóticas e disse a eles que havia se colocado a legislação em funcionamento aqui no parque e ressaltando que é proibido o uso de herbicida em unidade de conservação [...] eles acham que não tem outra maneira, que tem que usar herbicida, mas acontece que não foi experimentado nada.

As competências para a análise e aprovação do uso de agrotóxicos, tem como marco legal, no Brasil, a Lei Nº 7802/89 e o Decreto 4074/02, que a regulamenta. Esta lei no seu artigo terceiro dispõe que:

Art. 3º Os agrotóxicos, seus componentes e afins, de acordo com definição do artigo 2º desta Lei, só poderão ser produzidos, exportados, importados, comercializados e utilizados, se previamente registrados em órgão federal, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos federais responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura (LEI FEDERAL Nº 7802, 1989)

O decreto Nº 4.074/02, que regulamenta a Lei nº 7.802/89, no capítulo dois que trata “das competências”, no seu artigo sétimo, dispõe:

Art. 7º Cabe ao Ministério do Meio Ambiente:

- I - avaliar os agrotóxicos e afins destinados ao uso em ambientes hídricos, na proteção de florestas nativas e de outros ecossistemas, quanto à eficiência do produto;
- II - realizar a avaliação ambiental, dos agrotóxicos, seus componentes e afins, estabelecendo suas classificações quanto ao potencial de periculosidade ambiental;
- III - realizar a avaliação ambiental preliminar de agrotóxicos, produto técnico, pré-mistura e afins destinados à pesquisa e à experimentação; e
- IV - conceder o registro, inclusive o RET, de agrotóxicos, produtos técnicos e pré-misturas e afins destinados ao uso em ambientes hídricos, na

proteção de florestas nativas e de outros ecossistemas, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde. (DECRETO FEDERAL Nº 4074, 2002)

Pesquisando junto aos técnicos da Coordenação Geral de Agrotóxicos da Diretoria de Qualidade Ambiental do IBAMA, ao perguntar sobre o uso de herbicidas para controle espécies exóticas em UCs, particularmente no PNB, obtive dos Analistas Ambientais deste setor as seguintes respostas:

Não existe nenhum produto que possa ser utilizado em UCs no Brasil. Não existe nenhum produto autorizado para a finalidade de controlar espécies exóticas em UCs. [...] o que poderia ser feito neste caso, seria solicitar uma autorização para um “uso emergencial”, considerando que a invasão de espécies exóticas está muito intensa, que está afetando as plantas nativas e reduzindo a biodiversidade. A solicitação, normalmente é encaminhada aos três órgãos envolvidos para fornecer esta autorização o MAPA, a ANVISA e o MMA/IBAMA. [...] mas como se trata de um uso não agrícola, poderia ser encaminhada a solicitação para o IBAMA e este a encaminharia para o CTA⁴ que vai analisar a solicitação [...] Além disso teria que solicitar uma autorização do ICMBio, por ser este o órgão gestor da UC em questão.

Em que pese a existência de uma legislação ambiental que permite ações de manejo ecológico, nos Parques Nacionais, estas ações estão sempre condicionadas à existência de regulamentação por meio do plano de manejo. O Decreto Federal nº 84.017/79, que aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros, basicamente determina um zoneamento ecológico e estabelece os tipos de intervenção que estas zonas podem sofrer. No seu artigo 12º, dispõe:

Art. 12º - Nas Zonas Intangível, Primitiva e de Uso Extensivo, não será permitida interferência na sucessão vegetal, salvo em casos de existência de espécies estranhas ao ecossistema local, ou quando cientificamente comprovada a necessidade de restauração. Parágrafo Único - A necessidade de eliminação de espécies estranhas comprovar-se-á por pesquisa científica. (DECRETO FEDERAL Nº 84017, 1979, grifos meus)

Martins (2006), em experimento já relatado, anteriormente, demonstrou que, pontualmente, os resíduos de glifosato no solo foram baixos. Escreve ele:

As amostras de solo coletadas entre 0-20 cm de profundidade, antes e após a aplicação do glifosato, mostraram que: no tratamento controle não foram encontrados resíduos de glifosato e que nos tratamentos com duas aplicações do glifosato (H+H) e com manejo integrado (MI) foram detectados resíduos ou traços do herbicida aplicado. [...] [conclui escrevendo] Os experimentos conduzidos no Parque Nacional mostraram

⁴ Comitê Técnico de Assessoramento de Agrotóxicos (CTA), tem, dentre outras atribuições, a de racionalizar e harmonizar procedimentos técnico-científicos e administrativos nos processos de registro e adaptação de registro de agrotóxicos, seus componentes e afins.

que os valores das concentrações de resíduos de glifosato no solo, nas condições estudadas, são extremamente baixas indicando que apenas uma fração da parte aplicada atingiu diretamente o solo, e assim foram detectadas pelas análises realizadas nos laboratórios especializados (MARTINS, 2006, p.95)

A situação de isolamento do PNB por meio de um entorno antropizado, a degradação de áreas no interior do parque e o risco da perda da biodiversidade que isto provoca não diminui a importância da unidade de conservação. O que precisa ser feito, deve ser feito com urgência, pois, os processos de invasão e dispersão das gramíneas exóticas estão em curso acelerado e nós estamos perdendo “territórios” neste combate. O fogo, o arranquio e outras técnicas, isoladamente, não vão ser suficientes para barrar este processo. Todas as técnicas de controle de espécies exóticas apresentam vantagens e desvantagens com relação aos impactos nos ecossistemas, e conseqüentemente, o mais aconselhável, é a utilização das várias técnicas em conjunto para minimizar estes impactos, utilizando-se então de um manejo integrado.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Apresentamos, nestas considerações finais, algumas sugestões e contribuições para a formulação de programas para o controle das gramíneas exóticas no PNB, sobretudo, as que este trabalho enfocou e, por último, uma avaliação sobre o alcance dos objetivos, sobre as dificuldades relativas à pesquisa e sobre as contribuições que o trabalho pode trazer, principalmente, para a instituição “patrocinadora”, em que trabalho como analista ambiental no momento. Iniciei este mestrado profissionalizante como analista ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e estou terminando-o no Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), para onde fui redistribuído também como analista ambiental.

Praticamente, todas as áreas (zonas) do Parque Nacional de Brasília estão hoje invadidas por gramíneas exóticas. Dentre estas, as mais abundantes são as gramíneas africanas, o capim-gordura (*M. minutiflora*), a Braquiária (*B. decumbens*), o capim-andropogon (*A. gayanus*) e o capim-jaraguá (*H. rufa*), introduzidas no Brasil como forrageiras.

O capim-gordura (*M. minutiflora*) está associado a um histórico de ocupação do Cerrado, em que a pecuária representou um papel importante, sobretudo, na região do PNB, onde existiam antigas fazendas que introduziram esta gramínea. A abundância das gramíneas exóticas invasoras:- Braquiária (*B. decumbens*), capim-andropogon (*A. gayanus*) e capim-jaraguá (*H. rufa*) - que foram encontradas mais recentemente no PNB, mostrou-se associada a ações antrópicas desenvolvidas no entorno e dentro da UC. O seu entorno encontra-se dominado por elementos de característica predominantemente urbana, que fragmentam a paisagem natural e aumentam a probabilidade das invasões biológicas.

As gramíneas exóticas invadem o PNB por meio das bordas, estabelecendo-se primeiramente em locais perturbados e, depois, se espalhando por toda a área. Os limites do parque, próximos aos projetos agropecuários, de ocupação imobiliária desregrada do entorno, estão sendo alvo de invasão das gramíneas exóticas. As estradas, que circundam o parque e principalmente as de dentro do parque, são um dos principais vetores de disseminação das gramíneas exóticas.

O Parque Nacional de Brasília apresenta problemas relacionados aos efeitos do isolamento ecológico; à invasão de espécies exóticas; à caça; à pesca; ao fogo; às ocupações limítrofes incompatíveis; à inobservância da legislação; ao descaso da

sociedade; às pendências na regularização fundiária, à falta de recursos financeiros e de pessoal qualificado e motivado; e ao inadequado processo de planejamento, gestão e manejo.

A presença atuante do Poder Público, para interceder, eficiente e corretamente, na defesa dessa área e tentar resolver os problemas que a afetam é de suma importância. As políticas públicas voltadas para as unidades de conservação compreendem a seleção, a criação, a implantação, o planejamento, a gestão e o manejo das áreas, bem como o ordenamento dos usos e ocupações que as circundam. Deve haver, ainda adequada estruturação e funcionamento de instituições públicas que formulem e apliquem políticas para o setor.

As unidades de conservação que compõem as zonas nucleares da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I encontram-se extremamente pressionadas pelas atividades antrópicas, em especial pelas atividades agrícolas e pelo crescimento de áreas urbanas, necessitando a implementação de estratégias relacionadas ao ordenamento territorial que mantenham os fragmentos remanescentes entre as unidades, no sentido de possibilitar a conectividade entre as áreas e implementar um corredor ecológico.

Neste contexto, a área da bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu, situada dentro do limite do DF, que abrange uma das áreas de transição interligando a Estação Ecológica de Águas Emendadas e o conjunto de áreas protegidas situadas na Área de proteção Ambiental do Gama – Cabeça de Veado deve ser alvo de estudos e ações visando à implementação de um possível corredor ecológico.

Para conservar a biodiversidade no Parque, seria imprescindível manter baixa densidade populacional e atividades extensivas na zona rural que o envolve. Desse modo, resguardar-se-iam paisagens seminaturais e naturais. A promoção do desenvolvimento social deve ser promovida por meio de políticas públicas visando à população circunvizinha ao parque, o que facilitaria torná-la parceira nas iniciativas de manejo. No entanto estas ações devem ser de acordo com as políticas públicas existentes, pois a instituição que administra o parque não formula estas políticas, somente as executa.

É importante frisar que faltam processos educativos e de formação profissional do público e da área técnica. O sucesso da prevenção, do controle e da erradicação de invasões passa pela conscientização e cooperação de todos. Começa no uso responsável de espécies de importância econômica, passando pelo não cultivo de plantas ou animais invasores consagrados, controle e impedimento de novas introduções, direcionamento de

pesquisas sobre espécies nativas, regulação do fomento governamental ao uso e à pesquisa de espécies exóticas sem medir conseqüências ambientais; prevenção, controle e erradicação de invasões estabelecidas.

Em paralelo, é fundamental que se ponha em prática o uso de espécies nativas em toda a extensão do entorno do parque, principalmente no uso de gramíneas nas pastagens de pequenas propriedades. O fomento à produção e ao uso de espécies nativas para fins de produção de mudas para a restauração e recuperação, entre tantos outros, tem base técnico-científica para ser posto em prática e não cria riscos econômicos, sociais e ambientais. Isso não quer dizer que não se possam utilizar exóticas, mas quer dizer que não precisam ser a única alternativa e que há riqueza a ser utilizada com impactos mais moderados.

A ausência de pesquisas sobre o controle de espécies exóticas invasoras; de um levantamento nacional sobre espécies exóticas invasoras, do reconhecimento oficial de quais seriam as espécies existentes e potenciais e de uma legislação mais clara e objetiva a respeito das espécies exóticas em unidades de conservação, aliada à falta de recursos, dificulta a realização de esforços de conservação e a efetividade de manejo no PNB, onde o problema se revela particularmente grave.

Considerando a velocidade da perda da biodiversidade a que o Cerrado está submetido e o estado de invasão de gramíneas exóticas no PNB devemos buscar ações imediatas e com efeitos de menores prazos para minimizar estas perdas e que possam, paralelamente, embasar políticas públicas, pesquisas e ações da sociedade civil.

Devem-se aproveitar os conhecimentos e competências locais, e de outras instituições para preparar uma equipe de trabalho voltada especificamente para um projeto emergencial, com programas que contemplem a pesquisa, o monitoramento, o controle e a educação ambiental voltados para as espécies exóticas no parque. Como sugerido a este autor, é preciso ter “uma brigada de combate às espécies exóticas no Parque Nacional de Brasília”.

Os carros e as estradas devem receber uma atenção especial, pois é consenso que a estrada é o principal meio facilitador do potencial de dispersão das espécies e disseminação das sementes das gramíneas. Em uma primeira etapa todo o carro que tenha que entrar na zona intangível deverá realizar procedimentos de limpeza visando a não dispersão de gramíneas exóticas. Em etapas posteriores, na medida dos recursos e prioridades, para entrar em outras zonas, os mesmos procedimentos deverão ser exigidos. Deve ser feito um programa de queima das beiras das estradas, na época da floração, para minimizar a

formação de sementes e evitar que estas sejam disseminadas pelos carros e dispersem as gramíneas.

Além do capim-gordura (*M. Minutiflora*) e da Braquiária (*B. decumbens*), que receberam uma maior atenção deste trabalho, outras duas espécies: o capim-andropogon (*A. gayanus*) e o capim-jaraguá (*H. rufa*) encontram-se em processo de expansão de suas populações e foram localizados vários focos iniciais de invasão na zona intangível. Estas quatro gramíneas foram classificadas como espécies invasoras no PNB, e devem ser priorizadas com relação aos programas de controle.

Das quatro gramíneas classificadas como invasoras e mais agressivas, somente o capim-gordura (*M. minutiflora*) foi alvo de um número maior ações de manejo e de pesquisa. As outras três gramíneas a Braquiária (*B. decumbens*), o capim-andropogon (*A. gayanus*) e o capim-jaraguá (*H. rufa*) não foram objeto de pesquisas e receberam poucas ações de manejo, comparando-se com o capim-gordura (*M. minutiflora*).

Mesmo sem um trabalho ou pesquisa de quantificação sobre o poder de invasão do capim-andropogon (*A. gayanus*), os entrevistados demonstraram preocupação com a “agressividade” deste capim. Eles se baseiam no curto espaço de tempo em que este capim se dispersou por quase todas as áreas do parque, inclusive, em áreas totalmente preservadas que não sofreram nenhum tipo de intervenção.

Como hipótese de trabalho, foi argumentado que o processo de introdução das gramíneas exóticas: capim-gordura (*M. minutiflora*) e a braquiária (*B. decumbens*), no Parque Nacional de Brasília, esteve relacionado intensamente com a ocupação sócio-econômica do entorno e com as políticas públicas existentes.

Os objetivos do trabalho apresentados na introdução propunham: um levantamento do processo das introduções de espécies exóticas, nos continentes e nas ilhas e discorrer sobre alguns aspectos relacionados com as causas das introduções biológicas; apresentar os principais fatos que marcaram a história da ocupação humana no Cerrado, com vistas a estabelecer uma correlação entre o modelo de ocupação do Planalto Central e a introdução das gramíneas exóticas; procurar situar a problemática das espécies invasoras e realizar um estudo de caso sobre o Parque Nacional de Brasília e avaliar os diversos aspectos implicados na dispersão de espécies invasoras no PNB, analisando as influências das relações econômicas e sócio-ambientais com as introduções das gramíneas exóticas.

Consideramos termos alcançado a grande maioria dos objetivos, mas cremos que a falta de pesquisa a respeito do controle de gramíneas exóticas impossibilitou um

aprofundamento do trabalho, sobretudo com relação á braquiária (*B. decumbens*). Foi possível constatar que a quase a totalidade dos estudos até agora realizados com esta gramínea e com as outras gramíneas africanas “introduzidas” no Brasil, teve o enfoque pecuarista, com o objetivo de aumentar a produtividade e o vigor destas espécies, ou seja, o inverso dos objetivos conservacionistas.

A falta de pesquisas e levantamentos quantitativos sobre as gramíneas exóticas invasoras no PNB, exceto para o capim-gordura (*M. minutiflora*), dificultou uma análise mais criteriosa para a priorização dos programas de controle com relação a estas gramíneas.

Além do conhecimento adquirido por meio desta dissertação, que certamente agregará ao nosso trabalho no ICMBio, consideramos que o registro das informações prestadas pelas pessoas entrevistadas, sobre o PNB, foi um diferencial em relação aos trabalhos sobre o parque nos quais pesquisamos e presta uma contribuição para o resgate da memória da UC. Também, cremos que o alerta sobre o processo de invasão acelerada do capim-andropogon (*A. gayanus*), cuja magnitude do problema não sabíamos, possa priorizar futuros programas de controle desta invasora no PNB. Por último, esperamos que no caso do uso do herbicida para o controle de gramíneas exóticas no PNB, possamos ter contribuído para esclarecermos e situarmos o problema, com vistas a uma solução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÂMOLI, J.; MACÊDO J., AZEVEDO L.G.; NETTO, J.M. **Caracterização da Região dos cerrados**. In: GOEDERT, W.J. (Ed.). Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. São Paulo: Nobel, 1987 p.33-98

ALHO, C. J. R. Desafios para a conservação do Cerrado, em face das atuais tendências de uso e ocupação. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 376-381.

ALHO, C. J. R. & MARTINS, E. de S. (eds.). **De grão em grão, o Cerrado perde espaço**. Brasília: WWF. 1995.

Andrade, R. V. Épocas de colheita, produção e qualidades de sementes de capim-gordura. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília 5 (2), p. 9-22, 1983.

Aronovich, S.; Rocha, G.L. Gramíneas e leguminosas forrageiras de importância no Brasil Central Pecuário. Inf. **Agropecu**. Belo Horizonte, 11 (132): p. 3-13, dezembro 1985.

ARRUDA, J.J. **O Brasil no comércio colonial**. São Paulo: Ática, 1980.

BARROSO, G. F. **Teoria de Biogeografia de Ilhas**. Vitória: Universidade do Federal do Espírito Santo, 2008. Disponível em <<http://www.dern.ufes.br/gc>>. Acessado em: 18/11/2008.

BENSUSAN, N. R. **Modelos conceituais e indicadores de efetividade na conservação da biodiversidade**: um estudo de caso do Parque Nacional de Brasília. 1997. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

BERARDI, A. **Effects of the African grass *Melinis minutiflora* on plant community composition and fire characteristics of a central Brazilian savanna**. Tese de Mestrado. University College London, Londres, 1994.

BERTRAN, P. **História da terra e do homem no Planalto Central**: eco-história do Distrito Federal do indígena ao colonizador. Brasília: Solo, 1994.

BOLDRINI, I. I. **Dinâmica da vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solo, Depressão Central, RS**. 1993. Tese (Doutorado – Plantas Forrageiras) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BRASIL. Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994. **Lex**: Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB: Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992, Brasília: MMA, 2000

BRITO, I. M., 1990, O Cretáceo e sua importância na Geologia do Brasil. **Contribuição Didática n.3**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BOSSARD, C. C.; RANDALL, J. M.; HOSHOVSKY, M. C. (eds). **Invasive plants of California's wildlands**. University of California Press, Berkeley, California, USA. 2000.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1999.

CARRATO, J. F. O primeiro pólo de criação de gado que houve no Triângulo Mineiro. **Estudos Históricos**. Nº 12. São Paulo, FGV, 1973.

CARSON, R., "**Silent spring**"(1962) In: Nelissen, Nico; Straaten, Jan-Van.; Klinkers, Leon. Classics in environmental studies: overview of classics texts in environmental studies. Utrecht:International Books, 1997.

COSTA, E. M. **Líquens e capins invasores como indicadores do estado de conservação das fisionomias de cerrado do Parque Nacional de Brasília**. 2002. Tese (Doutora em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

COSTA, N. M. S.; BRANDÃO, M. Plantas daninhas com possibilidades de serem empregadas como forrageiras. **Infor. Agropecuário**, n. 13, p.17-21, 1988

CROSBY, W. A. **Imperialismo Ecológico**, São Paulo: Companhia das Letras, 2000

D.ANTONIO, C. M.; VITOUSESK, P. M. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. **Annual Review Ecology Systems**. v. 23. p. 63-87, 1992.

DEAN, W. A. **Ferro e Fogo: A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

_____. A Botânica e a política imperial: introdução e domesticação de plantas no Brasil. **Estudos Históricos**. Rio de Janeiro, Vol 4, n.8, p. 216-228, 1991

DIAMOND, Jared. **Armas, Germes e Aço**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2008

_____. Por que a história humana se desenvolveu de maneira diferente em diferentes continentes nos últimos 13.000 anos? palestra na University of California, Los Angeles, 1997. Disponível em <<http://www.ceticismoaberto.com/ciencia>> Acessado em: 10/12/2008.

DIAS, B.F.S. Conservação da Biodiversidade no Bioma Cerrado: histórico dos impactos antrópicos no Bioma Cerrado. In: **Simpósio Internacional Savanas Tropicais**, 9, 2008, Brasília. Anais...Brasília: EMBRAPA, 2008

DRUMMOND, J. A. **Devastação e preservação ambiental no Rio de Janeiro**. Niterói: EDUFF, 1997.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. de A. & NINIS, A. B. **O estado das áreas protegidas no Brasil**. Brasília: UnB/CDS. 2006. www.unbcds.pro.br

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**. Editores Técnicos: Rosângela M. S. Resende; Cacilda B. Do Valle; Liana Janck, Brasília: EMBRAPA, 2008

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tecnologias de Produção de Soja -Região Central do Brasil. Embrapa Soja, **Sistema de Produção**, n. 1, 2004

FELIZOLA, E. R. & FELFILI, J. M. Planejamento de corredor ecológico entre duas áreas nucleares da reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I. In: Arruda M. B.(org).Gestão

Integrada de Ecossistemas Aplicada a Corredores Ecológicos: Brasília: IBAMA. 2005. p 119-143

FILGUEIRAS, T. S. Africanas no Brasil: Gramíneas Introduzidas da África. **Cadernos de Geociências**. Rio de Janeiro, n. 5, 1990.

_____, T. S. A floristic analysis of the Gramineae of Brasil's Distrito Federal and a list of the species occurring in the area. **Edinburgh Journal of Botany, Edinburgh**, v. 48, n.1, p.72 -80, 1991.

FELFILI, J. M.; SOUZA-SILVA, J. C. & SCARIOT, A. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. In: SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 25-44.

FREITAS, G. K. **Invasão biológica do capim-gordura (Melinis minutiflora Beauv) em um fragmento de cerrado** (A.R.I.E Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro). Dissertação (Mestrado em Biociências) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

GALLI, Ubirajara. **A História da Pecuária em Goiás - Do primeiro gado aos dias de hoje**. Goiânia: Contato Editora / Editora da UCG, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIRARDI, A. M. e KAMPF, A. M. Composição Botânica dos Campos Naturais das Estações Experimentais da Secretaria da Agricultura. Etapa 2. Est. Exp. Fitotécnica de Bagé. **Anuário Técnico do IPZFO**. Porto Alegre, 1978, 5(1), 203-233 p. Ago.

GISP – Global Invasive Species Programme, Sudamérica Invadida - el creciente peligro de las especies exóticas invasoras. **Programa Mundial sobre Especies Invasoras**. 2005.

GODINHO, V. M. **Os descobrimentos e a economia mundial**. Lisboa: Presença, 1983.

GORGULHO, S. Gente do Meio. **Folha do Meio Ambiente**, Brasília, 2008. Disponível em <<http://www.gorgulho.com>>. Acessado em 08/06/2008

GRIGG, D.B. **The agricultural systems of the world, an evolutionary approach**. Cambridge University Press, 1974

HAMBLIN, W. K. & CHRISTIANSEN, E.H. **Earth's Dynamic Systems** (Eighth Edition). Prentice-Hall, Inc., 1998.

HOLANDA, S. B. Visão de **Paraíso: Os Motivos Edênicos no Descobrimento e Colonização do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 2002.

HOROWITZ, Christiane. **Sustentabilidade da Biodiversidade em unidades de conservação de proteção Integral** : Parque Nacional de Brasília: 2003. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília.

HOROWITZ, C.; BURSZTYN M.A.A. Unidade de Conservação e o paradigma da sustentabilidade: o exemplo do Parque Nacional de Brasília. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 4, 2004, Curitiba. **Anais....**Curitiba:CDU, 2004.

IBAMA/FUNATURA. **Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional de Brasília**. Brasília: IBAMA, 1998.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Espécies exóticas arbóreas, arbustivas e herbáceas que ocorrem nas zonas de uso especial e de uso intensivo no Parque Nacional de Brasília**. Brasília: IBAMA, 2007

INSTITUTO HORUS. Invasões biológicas nos campos gerais do Paraná. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br>. Acesso em 17/12/2008.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. Prepared by the Invasive Species Specialist Group. **51st Meeting of the IUCN Council**, Gland, Switzerland. 2000.

JOVIANO, R.; COSTA, R.V. Milk production in Brazil. In: **International Grassland Congress**, 9. São Paulo. Proceedings. Secr. Agricultura, Dep. Prod. Animal 1: p. 61-80, 1965.

KLINK, C. A. **Effects of clipping on size and tillering of native and African grasses of the Brazilian savannas (the cerrado)**. Oikos, v. 70, p. 365-376, 1994

KLINK, C. A.; Machado, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, n.1, v.1 p.147-155, jul., 2005

LAVOR, J. C. Historiografia do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, no contexto da fazenda real da lagoa Rodrigo de Freitas e seus desdobramentos. **Rodriguésia**. Rio de Janeiro, n.57, p.51-83, 1983

LEITÃO-FILHO, H. F.; ARANHA, C. & BACCHI, O. **Plantas invasoras de culturas no estado de São Paulo**, v.1. São Paulo: HUCITEC, 1972.

LEITE, Serafim. **História da Companhia de Jesus no Brasil**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Vol.VI, 1945.

LEVINE, J. M. **Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions**. Proc. R. Soc. Lond. B. 270, p. 775-781, 2003.

LIMA, J. E. F. W.; SILVA E. M. da . Recursos Hídricos do Bioma Cerrado. In: SANO S. M.; ALMEIDA S. P. de; RIBEIRO J. F. (org). **Cerrado Ecologia e Flora**. Brasília: EMBRAPA, 2008.

MAACK, R. "O ritmo da devastação das matas no Estado do Paraná". **Ciência e Cultura**, 15, 1963, p.25-33.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. An equilibrium theory of insular zoogeography. **Evolution**. n.17. p.373-387, 1963

MACHANTE, H. **Invasão dos ecossistemas dunares por Acácia: uma ameaça para a biodiversidade nativa**. 2001. Dissertação(Mestrado em Ciência). Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra.

MACK, R. N.; Simberloff, D.; Lonsdale, W.M.; Evans, H.; Clout, M.; Bazzaz, F. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological Applications**, n. 10, p. 689-710, 2000.

MARCUZZO, S. F. **Ilustre Desconhecido**. Reportagem de 16/07/2007. Disponível em: http://www.oeco.com.br/reportagens/37-reportagens/2015-oeco_23154. Acessado em: 10/03/2009

MARTINS, C. R. **Revegetação com gramíneas de uma área degradada no Parque Nacional de Brasília**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

_____. **Caracterização e Manejo da Gramínea Melinis minutiflora P.Beauv. (capim-gordura): uma espécie invasora do cerrado**. 2006. Tese (Doutorado: em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília.

_____. Levantamento das gramíneas exóticas do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. In: **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 5, n.2, p. 23-30, Out., 2007.

MINAYO, C. de S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 19. Ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 1994.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N. & MITTERMEIER, C. G. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. México: Agrupación Sierra Madre. 1999.

MMA- Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Espécies Exóticas Invasoras . <http://www.mma.gov.br>. Extraído em 22/12/2008

MONSANTO. História do Roundup. Disponível em <<http://www.monsanto.com>>. Acesso em: 22/12/2008

OLIVEIRA, R. R. Mata Atlântica, Paleoterritórios e História Ambiental. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 11-23, 2007.

PÁDUA, J. A. **Um Sopro de Destruição: Pensamento Político e Crítica Ambiental no Brasil Escravista**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

PERI, P. L.; BLOOBERG, M. **Wildbreaks in southern Patagônia, Argentina: review of research on growth models, windspeed reduction, and effects on crops**. Agroforest. Syst., n.56, p. 129-144, 2002

PIVELLO, V. R.; SHILDA, C. N. & MEIRELES, S. T. Alien grasses in brasilian savannas: a threat to the biodiversity and consevation. **Biodiversity and Conservation**, n.8, p.1281-1294, 1999a.

PIVELLO, V. R., Carvalho, V.M.C.; Lopes, P.F.; Peccinini, A.A.; Roso, S. Abundance and distribution of native and alien grasses in a Cerrado. (Brazilian savannas) Biological Reserve. **Biotropica**, v.31, n.1, p. 72-82, 1999b.

PIVELLO, V. R. **Manejo de fragmentos de Cerrado: princípios para a conservação da biodiversidade**. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 401-413, 2005.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2006.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico de Pastagens**. São Paulo: Nobel, 1989.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. **Cadernos da Biosfera**, 14. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo, Brasil, 1999

RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A., SOUSA-SILVA J.C. Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005, p. 383-399.

ROCHA, G. L. da; MARTINELLI, D. "Levantamento sumário da cobertura do solo nas pastagens do Estado de São Paulo". **Congresso Nacional de Conservação do Solo**. 1, Campinas, 1960, Anais, p. 389-390.

ROCHA JR., D. A.; VIEIRA JR. W. & CARDOSO, R. C. C. Viagem pela Estrada Real dos Goyazes. Brasília: Paralelo 15. 2006.

SAINT-HILAIRE, A. de. **Viagem à Província de Goiás**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da USP. 1975.

SARMIENTO, G. & PINILLOS, M. O caso das savanas tropicais da América do Sul: quando a sustentabilidade econômica e ecológica não é suficiente. In: GARAY, I. & BECKER, B. (org.) **Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza noséculo XXI**. Petrópolis: Vozes. 2006. p. 215-237.

SEIFFERT, N. F. Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*. Circular Técnica. Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte, **EMBRAPA**, 1980

SIGG, J. The Role of Herbicides in Preserving Biodiversity. California Exotic Plant Pest Coucil News, Summer / Fall . p.10-13, 1999. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/artigos>. Acesso em: 02/12/2008.

SILVA, J. M. C. da & SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A.; SOUSA SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 219-233.

SCARIOT, A. & SEVILHA, A. C. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 121-139.

SIMONSEN, R. C. **História econômica do Brasil (1500-1820)**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1º v, 1944.

SKIDMORE, T. E. **Uma História do Brasil**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998

SOULÉ, M. **The onslaught of alien species and other challenges in the coming decades**. Conservation Biology 4, 1990

SOUZA, J. M. **Determinação do rendimento de composição botânica de uma pastagem natural**. 1985 Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Curso de Pós-Graduação Zootecnia, UFSM, Zootecnia, Santa Maria, RS.

TEIXEIRA, M.R.O. **Avaliação da variabilidade genética de coletas de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) em solo submetido a diferentes graus de compactação.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, 1984.

TURATO, E. R. Seguindo um fio condutor para a concepção de projeto de pesquisas qualitativas com o ser humano. In: **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa: Construção teórico-epistemológica, discussão comparada e aplicação nas áreas da saúde e humanas.** Petrópolis: Vozes, 2003, p.149-223.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal: Tempo e espaço.** 2. Ed. - Brasília, 2002.

USHER, M. B. 1988. Biological invasions of nature reserves: a search for generalizations. **Biological Conservation**, Nova Delli, n.44, p.119-135, 1988

ZALBA, S.; ZILLER R.S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. In: **Natureza & Conservação**, Curitiba, v. 5, n.2, p. 8 -15,out. 2007

ZPM, A história da Raça Nelore. Disponível em: <http://www.zebuparaomundo.com/zebu>
Acesso em : 13/12/2008

ZILLER, S. R. 2000. **A Estepe Gramíneo-Lenhosa no segundo planalto do Paraná:** diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica. Tese (Doutorado em Conservação da Natureza), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

_____. ZILLER, S.R. Os processos de degradação ambiental originado por plantas Exóticas invasoras. Disponível em: www.institutohorus.org.br/download/artigos> Acesso em: 02/12/2008.

ZILLER, S. R.; DEBERDT, A.J. Espécies Invasoras em Unidades de Conservação. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/ChicoMendes/Artigos>>. Acesso em : 14/07/2008

WEHRMANN, M. E. S. de F. **A soja no Cerrado de Roraima:** um estudo da penetração da agricultura moderna em regiões de fronteira. Tese (Doutorado em Sociologia) - Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília. 1999.

WITH, K. A. The landscape ecology of invasive spread. **Cons. Biol.** N.16, p.1192-1203, 2002

APÊNDICE A



Aspectos da introdução das espécies exóticas: o capim-gordura e a braquiária no Parque Nacional de Brasília

Nome: _____

Telefone: _____

Instituição (Local de Trabalho) _____

Cargo / Função na Instituição: _____

Tempo de Serviço: _____

Temas de Atuação na Instituição: _____

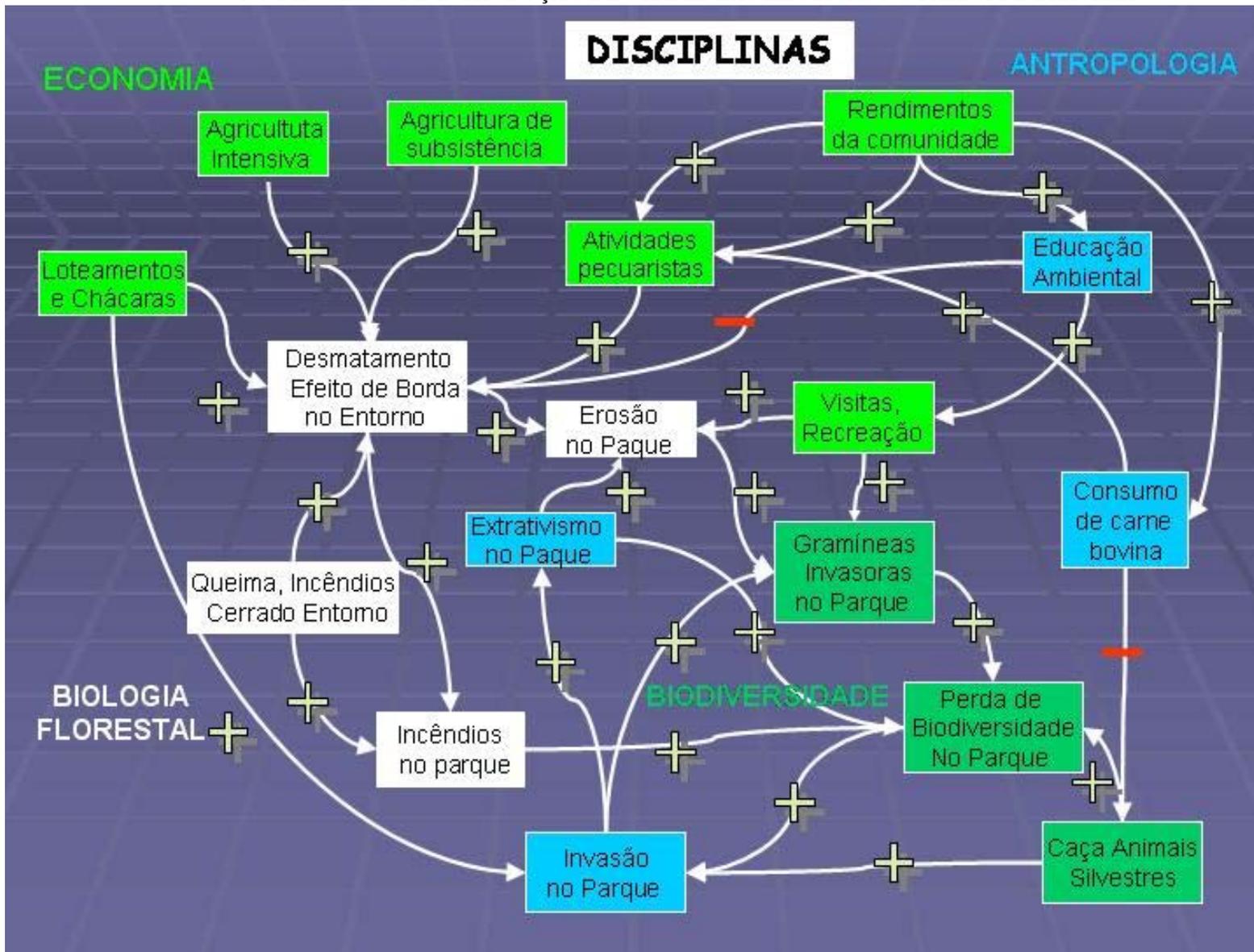
QUESTÃO 1: Como se deu o processo de introdução das gramíneas exóticas:
Capim-gordura e a Braquiária no Brasil?

QUESTÃO 2: Como ocorreu a introdução do capim-gordura e da braquiária no
Parque nacional de Brasília?

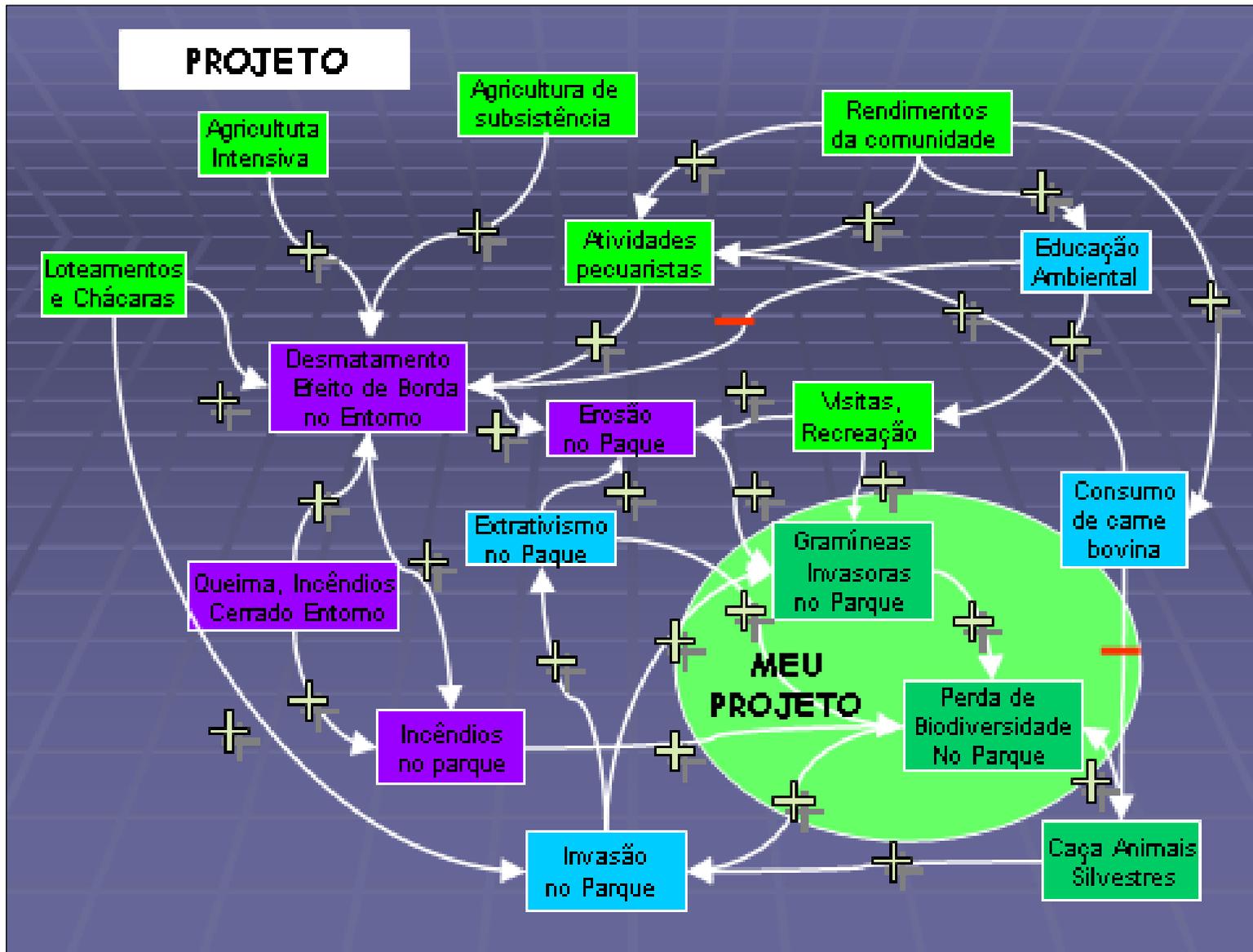
Questão 3 : Quais são os mecanismos para o controle do capim-gordura e da
braquiária no Parque nacional de Brasília?

APÊNDICE B

DIAGRAMA DO SISTEMA DE ELEMENTOS DE RELAÇÕES E DISCIPLINAS
NO PROCESSO DE INTRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NO PARNA DE BRASÍLIA



APÊNDICE C
 DIAGRAMA DO SISTEMA DE ELEMENTOS DE RELAÇÕES E DELIMITAÇÃO DA DISSERTAÇÃO
 SOBRE O PROCESSO DE INTRODUÇÃO DE GRAMÍNEAS EXÓTICAS NO PARNA DE BRASÍLIA



ANEXO A

Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 18716-1 Data da Emissão: 13/01/2009 18:01 Data de Validade: 13/01/2010

SISBIO

Dados do titular

Registro no Ibama: 882803 Nome: ROBERTO ZANIN CPF: 711.127.908-53

Título do Projeto: Aspectos da introdução das gramíneas exóticas: o caso do capim gordura e da braquiária no Parque Nacional de Brasília

Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA CNPJ: 00.038.174/0001-43

Observações, ressalvas e condicionantes

1

As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passa da, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.

2

Esta autorização não exige do titular e a sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade.

3

Esta autorização não poderá ser utilizada para fins comerciais, industriais, esportivos ou para realização de atividades inerentes ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.

4

O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

5

Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico.

6

Em caso de pesquisa em Unidade de Conservação Federal, o pesquisador titular deverá contactar a administração dessa unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

7

As atividades contempladas nesta autorização NÃO abrangem espécies brasileiras constante de listas oficiais (de abrangência nacional, estadual ou municipal) de espécies ameaçadas de extinção, sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

Município UF Descrição do local Tipo

1 BRASILIA DF PARQUE NACIONAL DE BRASÍLIA UC Federal

Atividades X Táxons

Atividade Táxons

1 Observação e gravação de imagem ou som Poaceae

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do

código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do

Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 76433265

Página 1/2

Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 18716-1 Data da Emissão: 13/01/2009 18:01 Data de Validade: 13/01/2010

SISBIO

Dados do titular

Registro no Ibama: 882803 Nome: ROBERTO ZANIN CPF: 711.127.908-53

Título do Projeto: Aspectos da introdução das gramíneas exóticas: o caso do capim gordura e da braquiária no Parque Nacional de Brasília

Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA CNPJ: 00.038.174/0001-43

Anexo para registrar Coletas Imprevistas de Material Biológico

De acordo com a Instrução Normativa Ibama nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não

contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por

ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do

material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida

anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado,

preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Nível Táxon* Qtde. Amostra Qtde. Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico mais específico possível.

SISBIO

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa Ibama nº154/2007. Através do

código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do

Ibama/Sisbio na internet (www.ibama.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 76433265

Página 2/2