

ÁGUAS EMENDADAS

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE - SEDUMA

BRASÍLIA - DF - BRASIL

2008

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS

Alba Valéria Rezende
Daniel de Almeida Papa

Embora os distúrbios antrópicos sejam bastante freqüentes nas savanas tropicais do mundo, estudos de longo prazo têm comprovado a impressionante capacidade que esse ecossistema tem de se recuperar. Contudo, quando áreas com vegetação natural são submetidas a ações repetidas de queimadas ou cortes ou, ainda, quando são substituídas, durante longo prazo, por monoculturas mecanizadas ou pastagens plantadas, com posterior abandono, o processo de sucessão da vegetação de volta à condição original pode ser severamente retardado. Áreas altamente degradadas poderão, provavelmente, permanecer dominadas por gramíneas e arbustos durante muitos anos e só lentamente render espaço a indivíduos lenhosos arbóreos, colonizadores, pertencentes ou não a espécies da vegetação original.

No caso específico do Cerrado brasileiro, que se constitui na maior savana neotropical, o processo de degradação de suas áreas naturais tem sido alarmante.

As informações mais recentes, baseadas em registros de 1985 a 2002, estimam uma taxa média anual de desmatamento de 1,1%, o que equivale a uma perda de 2,2 milhões de hectares ao ano. A destruição, fragmentação e isolamento de ambientes naturais do Cerrado já levaram a perdas superiores a 66% da sua cobertura original e apenas 2,2% da área remanescente encontram-se efetivamente incorporadas em unidades de conservação (MACHADO *et al.*, 2004), concentradas em poucas regiões do País.

A conversão de áreas de Cerrado em agricultura e pastagem tem sido rápida (HOFFMANN & JACKSON, 2000). Nas últimas décadas, o uso e ocupação das terras na região do Cerrado têm sido predominantemente agropecuários; contudo, o crescimento não planejado de áreas urbanas também tem pressionado cada vez mais as áreas remanescentes. Em 1995, Klink, Macedo & Mueller (1995) já afirmavam que aproximadamente 40% do bioma Cerrado já tinham sido convertidos para pastagem e agricultura.

Na realidade, muitos defendem o desmatamento do Cerrado por este ser um bioma não coberto por densas florestas tropicais, como é o caso da Floresta Amazônica, e ignoram o fato de o Cerrado abrigar a mais rica savana do mundo, com grande biodiversidade e recursos hídricos valiosos para o Brasil, pois é do Planalto Central que brotam as águas das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul: Tocantins/Araguaia, Paraná e São Francisco (MMA/SBF, 2002).

Infelizmente, todo o processo de degradação do Cerrado tem provocado impactos ambientais severos e, conseqüentemente, levado a um contínuo empobrecimento desse ecossistema, e os resultados são vários, destacando-se o aumento de áreas degradadas, o declínio da diversidade biológica e da produtividade, além das alterações microclimáticas que afetam de forma desfavorável a qualidade de vida humana. Na tentativa de reverter, controlar ou até mesmo impedir os processos de degradação, é necessário um melhor

entendimento da dinâmica das savanas quanto às respostas a distúrbios naturais e antrópicos sofridos com freqüência (FROST *et al.*, 1986).

Até hoje, muito pouco se sabe sobre a florística, a estrutura e a dinâmica da vegetação do Cerrado em áreas que sofreram distúrbios, sejam esses naturais ou antrópicos. Foi a partir da década de 90 que começaram a surgir os primeiros estudos, destacando-se: Sambuichi, 1991; Sato & Miranda, 1996; Hoffmann, 1996; Cardinot, 1998; Hoffmann, 1998, 1999; Barbosa, 2001; Rezende, 2002; e Brando & Durigan, 2004. Muitos destes estudos buscaram conhecer os processos de sucessão de determinadas comunidades, na tentativa de esclarecer algumas dúvidas relacionadas a esse bioma, como por exemplo:

- A vegetação do Cerrado é resiliente, ou seja, tem capacidade de recuperação quando submetida a distúrbios ocasionais?
- Após um distúrbio, o Cerrado tende a retornar ao seu estado original?
- Existem limites críticos de distúrbio além dos quais o Cerrado não se recupera mesmo depois de cessado esse distúrbio?
- Qual o tempo necessário para a recuperação completa da comunidade após um distúrbio?

Estudos que visam a responder tais questões têm se tornado cada vez mais importantes e necessários tanto para o estabelecimento de programas de conservação e manejo de áreas remanescentes de Cerrado quanto para subsidiar programas de recuperação de áreas degradadas.

A Estação Ecológica de Águas Emendadas é considerada uma das mais importantes unidades de conservação no Brasil Central, e, embora abrigue, em seu estado natural, várias fitofisionomias regionais (EITEN, 1972, 1978; FELFILI & SILVA JÚNIOR, 1996), como, por exemplo, o cerrado *stricto sensu*, os campos sujo e limpo, as matas de galeria alagáveis e as veredas, possui também áreas antropizadas decorrentes do uso do solo, no passado, principalmente por atividades agropecuárias. Além disso, a Esecae tem sofrido grande pressão do entorno, sobretudo devido ao crescimento das cidades de Planaltina de Goiás –GO e Planaltina –DF e, mais recentemente, dos parcelamentos urbanos com alta densidade populacional, além das extensas áreas agrícolas dedicadas a produção de grãos, principalmente soja.

Uma pesquisa vem sendo desenvolvida desde 1998 na Estação, visando a avaliar o processo de sucessão de espécies lenhosas arbóreo-arbustivas em uma área de cerrado *stricto sensu*, desmatada por seus antigos proprietários, em 1976, para implantação de pastagem e, posteriormente, plantação de soja. Desde 1988, após ter sido incorporada pela Estação, a área vem sendo protegida para recuperação natural da vegetação original. Estudos descritivos e experimentais sobre estrutura, composição florística e dinâmica da vegetação lenhosa arbóreo-arbustiva vêm sendo realizados na área e os resultados, comparados com trabalhos paralelos também desenvolvidos em áreas de cerrado *stricto sensu*.

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS

O processo de sucessão de uma formação vegetal envolve mudanças graduais na estrutura das espécies e nos processos da comunidade, ao longo do tempo. Dessa forma, informações sobre as taxas de crescimento, recrutamento, que é o ingresso de novos indivíduos, e mortalidade são muito importantes para que se possa verificar se as populações locais estão sendo substituídas por elas próprias ou não.

A composição florística e estrutural de florestas em regeneração, que se estabelecem em terras abandonadas de cultivo agrícola, pastagem ou outro uso, é altamente determinada pelo histórico de utilização da terra (NEPSTAD *et al.*, 1991). Além disso, deve-se ressaltar que as etapas de sucessão são influenciadas pelo método utilizado durante o desmatamento (UHL *et al.*, 1988), pela prática de manejo da terra (UHL *et al.*, 1981) e pelo período de ocupação anterior ao abandono (UHL, 1987).

A partir do conhecimento histórico de utilização da terra, os processos que influenciam a natureza e os padrões de sucessão da vegetação podem ser melhor compreendidos.

No caso da Esecac, foi escolhida para este estudo uma área que, durante o período de 1976 a 1987, foi ocupada por atividades agropecuárias (figura 1). Naquela época, tal área ainda pertencia a particulares, como parte integrante da Fazenda Lagoa Bonita.

Mas, para melhor entender o processo de sucessão da área em questão, é importante que se faça um retrocesso no tempo. A história da Fazenda Lagoa Bonita, que começa a partir de 1850 com o seu registro paroquial feito por João Gomes Rabelo e seus filhos, deve ser considerada neste estudo. A partir dessa época, ocorreram várias sucessões até que, em 1924, deu-se a divisão judicial das terras, solicitada por Manoel Ribeiro de Freitas, seu proprietário naquela época.



Figura 1 – Preparo de solo para a implantação de atividades agrícolas nas imediações da Lagoa Bonita em 1974. Foto: Antônio Salazar.

De 1924 até a década de 1960, as terras foram possuídas por diversos sucessores e compradores. No final da década de 60, o último comprador e atual proprietário da Fazenda Lagoa Bonita, que à época ainda continha a área da Lagoa Bonita, a encontrou nas seguintes condições: havia uma lagoa de forma periforme com mais ou menos 100ha de área. Margeando a Lagoa, na sua cabeceira, havia uma área coberta por veredas em solo hidromórfico, com a ocorrência da palmeira buriti. A partir da vereda, ao norte, era possível observar uma extensa área de cerrado típico ou cerrado *stricto sensu*, em condições naturais. Na margem direita da lagoa (leste) existia uma estreita faixa de solo hidromórfico e, anexa a essa faixa, o cerrado típico rumo a sudeste até a base de um morro, parte mais alta da Fazenda Lagoa Bonita, onde está situado hoje o Centro de Informação Ambiental. Da base do morro até o seu topo desenvolvia-se um campo sujo sobre um solo com predominância de cascalho.

Na margem esquerda da Lagoa (oeste), o terreno apresentava-se mais íngreme e também coberto pelo cerrado típico. Dando continuidade a este cerrado, havia uma baixada de aproximadamente 80ha de solo hidromórfico turfoso, localizado entre o Córrego Sarandi e o dreno da Lagoa Bonita, também chamado Córrego Mestre d'Armas.

Em 1974, respeitando a legislação vigente e com a aprovação do extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), iniciou-se o desmatamento de parte da Fazenda Lagoa Bonita para instalação de projetos agropecuários e de fruticultura. O primeiro destes implantado na área foi o “Manga Rosa I” (figura 2). Esse projeto foi instalado na margem esquerda da Lagoa Bonita, tendo sido desmatados 70ha de cerrado *stricto sensu*. Consistiu-se no plantio de 5.000 mangueiras, no espaçamento 10x10m, e 20.000



Figura 2 – Projeto Manga Rosa I implantado na fazenda Lagoa Bonita em 1974. Foto: Antônio Salazar.

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS



Figura 3 – Área da Lagoa Bonita utilizada para pastagem em 1976. Foto: Antônio Salazar

mudas de eucalipto. Entre o eucalipto e o mangueiral foi plantada uma faixa de angico (*Anadenanthera macrocarpa*).

O segundo projeto instalado na Fazenda Lagoa Bonita foi o de “Bovinocultura”, em dezembro de 1976. Cerca de 338ha de cerrado *stricto sensu*, localizados na margem direita da lagoa, foram desmatados (Figura 3).

Em 1979, na cabeceira da Lagoa, foram suprimidos 80ha de cerrado *stricto sensu* para implantação do “Projeto Abacate” e, em 1980, o “Projeto Manga Rosa II” foi instalado em uma área de 40ha de campo sujo, localizado ao sul da lagoa, próximo ao local onde está situado hoje o Centro de Informação Ambiental.

Para efeito desse estudo, foi selecionada parte da área onde foi instalado o “Projeto Bovinocultura”. Esse projeto perdurou até 1980, quando o proprietário da Fazenda Lagoa Bonita deu início à experiência com soja (Figura 4).

Em 10 de agosto de 1981, o decreto nº 6.004 declarou de utilidade pública, para efeito de desapropriação, a área de 779,2162ha, denominada “Lagoa Bonita”. Mesmo com este decreto, a cultura da soja continuou na área até 1987, quando da emissão provisória da posse, motivada pela desapropriação.

É importante destacar que o desmatamento da área para a instalação do Projeto Bovinocultura foi realizado com trator Caterpillar D6, com lâmina, fazendo enleiramento.

As pastagens plantadas na área foram o *green panic* (*Panicum maximum* Jacq) e braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf), espécies de gramíneas de origem africana.

No preparo da área, tanto para a introdução da pastagem quanto para a introdução da soja, o solo recebeu correção e adubação com macro e microelementos. A terra foi arada e gradeada, sempre protegida por terraços e curvas de nível.

Atualmente as várias áreas desmatadas da Fazenda Lagoa Bonita que foram desapropriadas e que hoje constituem parte integrante das terras da Esecae encontram-se em processo de recuperação da vegetação natural.

Muitos dos projetos foram destruídos por incêndios que ocorreram na área em alguns pontos localizados. As áreas que foram ocupadas por esses

projetos são, atualmente, fontes de pesquisa para avaliar o potencial de resiliência da vegetação do cerrado após diferentes usos do solo.

A área objeto deste estudo (Figura 1), inicialmente ocupada pelo Projeto Bovinocultura e posteriormente pela soja, ocupa cerca de 174ha e está situada entre as coordenadas 15°34'55” a 15°35'57” S e 47°40'42” a 47°41'50” WGr, a uma altitude de 960m. Limita-se ao norte com a Lagoa Bonita, ao sul com o Centro de Informação Ambiental, a leste com a DF-128, paralela à Fazenda Lagoa Bonita em sua área não desapropriada, a qual vem sendo utilizada principalmente para produção de soja (Figura 5), e a oeste por áreas de campo, antigos reflorestamentos e antigas áreas agrícolas anteriores à desapropriação.

Segundo registros, o cerrado *stricto sensu* que cobria a área apresentava altas densidades de cagaita, barbatimão, carvoeiro, pequi, sucupira, etc.



Figura 4 – Área de baixada sistematizada conforme orientação do extinto “Pro-Varzea”, destinada ao plantio de inverno. Foto: Antônio Salazar.

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS

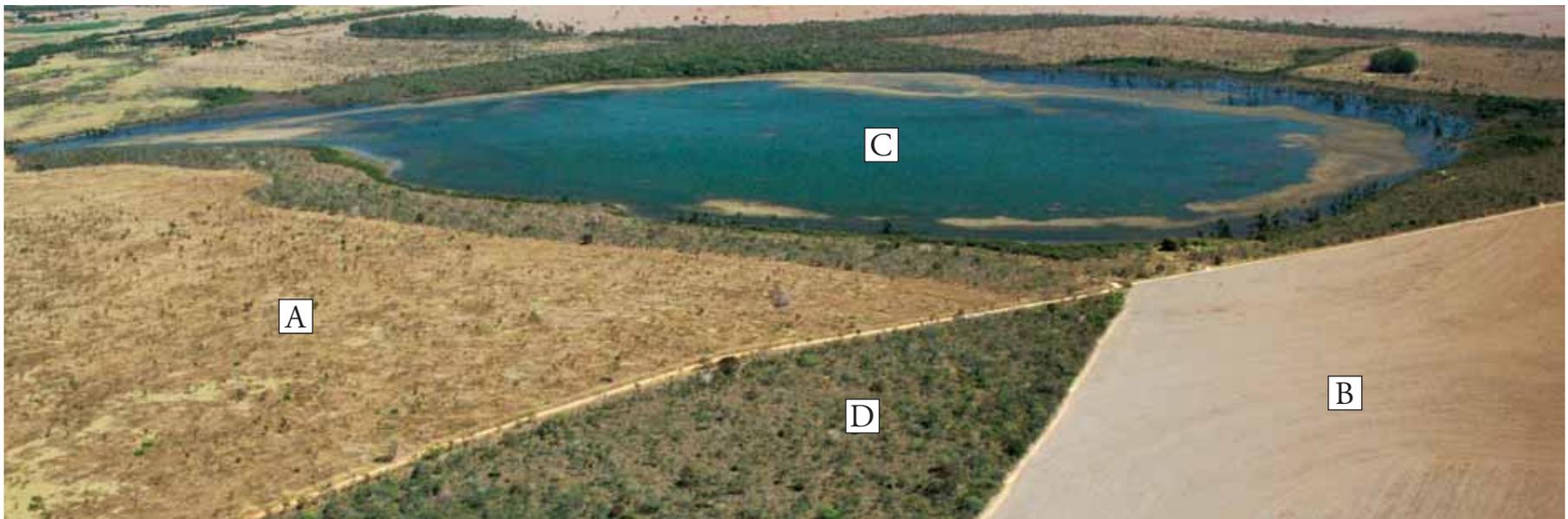


Figura 5 – Vista aérea do limite da área de estudo(A) mostrando uma plantação de soja(B), a Lagoa Bonita(C) e uma área natural de cerrado *stricto sensu*(D). Foto: Carlos Terrana.

Cerca de 18 anos após oficializada a proteção da área nota-se que a fisionomia que se estabeleceu até agora no local se assemelha a um campo sujo (Figuras 6 e 7), dominado principalmente por gramíneas exóticas: capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv), braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) e green panicum (*Panicum maximum* Jacq), consideradas algumas das invasoras mais agressivas do Cerrado. No Cerrado, estas espécies encontraram condições ecológicas semelhantes às de seus *habitats* de origem – as savanas africanas –, facilitando sua disseminação. Além da semelhança climática, fatores da própria biologia dessas gramíneas também contribuem para seu sucesso como invasoras do Cerrado: são heliófilas, adaptadas para colonizar áreas abertas e com incidência de luz; são muito eficientes na fotossíntese e na utilização dos nutrientes, sobrevivendo em solos menos férteis; apresentam altas taxas de crescimento, rebrotamento e regeneração, além de alta tolerância ao desfolhamento e à herbivoria.

A eficiência reprodutiva dessas espécies deve-se ao ciclo reprodutivo rápido, à intensa produção de sementes com alta viabilidade que formam um banco de sementes denso, à alta capacidade de dispersão por sementes anemocóricas e por reprodução vegetativa, à alta capacidade de germinação. Esses fatores caracterizam um comportamento oportunista, que permite a rápida recolonização de áreas queimadas e/ou perturbadas, fazendo com que essas gramíneas africanas possam competir com vantagem e deslocar espécies nativas do cerrado (COUTINHO, 1982; Freitas 1999; Pivello *et al.*, 1999).

O estudo, visando a avaliar o processo de sucessão da vegetação lenhosa arbóreo-arbustiva na área de cerrado *stricto sensu*, ocupada por pastagem e soja na Escaea, teve início em 1998. Toda a área em regeneração foi subdividida em parcelas de 0,1ha (20x50m) e em seguida foram selecionadas aleatoriamente 10 parcelas (Figura 5), totalizando 1ha, que foram implantadas de forma permanente, com o objetivo de monitorar o processo de sucessão a cada dois anos.

Em cada parcela, todos os fustes com diâmetro basal (Db) tomado a 0,30m do solo igual ou superior a 5cm foram mapeados, etiquetados com placas de alumínio, identificados botanicamente e as variáveis Db e altura total registradas. Indivíduos mortos também foram incluídos no levantamento; entretanto, para este caso, não foi registrada a variável altura.

A decisão de se medir o diâmetro a 0,30m do solo se deve ao fato de a maioria dos estudos em áreas de cerrado *stricto sensu* considerarem essa altura como padrão (FELFILI & SILVA JR, 1988; RAMOS, 1990; SAMBUICHI, 1991; FELFILI & SILVA JR, 1993), permitindo, portanto, que os resultados obtidos nesse estudo possam ser comparados com outros resultados encontrados para a vegetação do Cerrado. A adoção dessa medida deve-se ao pequeno porte e à tendência para bifurcação das espécies do Cerrado (FELFILI & SILVA JR, 1988).

Em 2000, 2002 e 2004 foram realizadas novas remeidições nas 10 parcelas de 0,1ha, ocasiões em que foram registradas, mapeadas e identificadas novas árvores recrutadas bem como a mortalidade nessas parcelas.

Para avaliar as modificações na composição florística da vegetação lenhosa arbóreo-arbustiva que vem se estabelecendo na área desmatada foi realizada a classificação em nível de espécie, gênero e família de todos os indivíduos com Db igual ou superior a 5cm encontrados na área, e uma lista da florística foi compilada para cada ocasião monitorada.

A vegetação até agora estabelecida apresenta baixa riqueza florística. No primeiro levantamento realizado em 1998, estando a área protegida por cerca de 11 anos, foram registrados apenas 55 indivíduos com Db igual ou superior a 5cm, pertencentes a oito espécies e seis famílias. Ao longo do período monitorado, a florística se manteve praticamente inalterada, sendo registrados em 2004, dezoito anos após o abandono da área, apenas 130 indivíduos pertencentes a 12 espécies e nove famílias. A família Leguminosae vem se destacando na área, ao longo do período monitorado, sendo representada por um maior número de espécies, sen-

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS

do que jacarandá (*Machaerium opacum* Vog) e cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) são as que mais predominam.

Esses valores estão bem aquém da riqueza florística descrita por Felfili & Silva Jr. (1996) para o cerrado *stricto sensu* não perturbado da Estação. Esses autores, usando a mesma intensidade amostral (1ha) e o mesmo tamanho de parcela (20 x 50m) que foi adotado nesse estudo, registraram uma alta densidade de indivíduos lenhosos na área com Db igual ou superior a 5cm (cerca de 1.369 indivíduos) pertencentes a 72 espécies e 31 famílias. As famílias que mais se destacam no cerrado *stricto sensu* de Águas Emendadas são Leguminosae, Vochysiaceae, Guttiferae, Malpighiaceae, Styracaceae e Erythroxylaceae. Dentre as espécies podem ser citadas: carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum* Vogel), pau-terra (*Qualea parviflora* Mart.), laranjinha-do-cerrado (*Styrax ferrugineus* Nees & Mart.), pau-santo (*Kielmeyera coriacea* (Spreng.) Mart. var. *coriacea*), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e cabelo-de-negro (*Ouratea hexasperma* (St. Hil.) Baill).

Vê-se, portanto, que, em um período de 18 anos, a área em regeneração conseguiu recuperar apenas 17% do número de espécies lenhosas arbóreo-arbustivas do cerrado *stricto sensu* da Unidade e 29% das famílias.

A diversidade florística obtida a partir do índice de Shannon (PIELOU, 1969) para cada ocasião monitorada também foi baixa, variando de 2,07 em 1998 a 2,48 em 2004. O índice de Shannon expressa a riqueza florística de uma amostra ou comunidade e assume que todas as espécies estão representadas na amostra. Seu valor usualmente está em uma faixa de 1,5 a 3,5 nats/ind. (KENT & COKER, 1992), mas, para áreas de cerrado *stricto sensu* não perturbadas, em média, o índice de Shannon está em torno de 3,5 (FELFILI *et al.*, 1994; FELFILI *et al.*, 2001). No cerrado *stricto sensu* não perturbado da Estação foi registrado um índice de diversidade igual a 3,62, valor este que, segundo Felfili & Silva Jr. (1996), é mais elevado que os encontrados em outras áreas-núcleo da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase I.

O cenário que se observa ao longo de toda a área em regeneração é o de uma fisionomia bastante homogênea, assemelhando-se a um campo sujo, com algumas poucas árvores esparsas que vêm se estabelecendo no meio de uma densa cobertura de gramíneas exóticas. Essa alta densidade de gramíneas exóticas interfere no processo de recuperação da área, pois agem como uma barreira física impedindo a chegada de sementes no solo, o estabelecimento de plântulas ou, simplesmente, competindo por recursos do solo, isto é, água e nutrientes (MIRITI, 1998; UHL *et al.*, 1998 e MEDEIROS, 2002). Até o último levantamento, realizado em 2004, em pelo menos duas parcelas não foi detectada a presença de qualquer indivíduo lenhoso. Tais parcelas são totalmente dominadas pelas gramíneas, além de servirem, freqüentemente, como área de pastagem para as capivaras que vivem na região.

A similaridade florística registrada nos três períodos monitorados, isto é, 1998-2000, 2000-2002 e 2002-2004 é alta (superior a 0,8) e isto, a princípio, para este caso analisado, não é considerado um resultado satisfatório,

pois indica ausência de ingresso de novas espécies na área, ou seja, a composição florística vem se mantendo a mesma ao longo do tempo. É importante salientar também que em locais com histórico de intensa utilização de pastagens e uso agrícola a recuperação da vegetação natural, em geral, é bastante lenta. O abandono dessas áreas pode levar a uma recuperação parcial tanto da florística quanto da estrutura e da função da vegetação original, se as árvores se estabelecem com sucesso nestes ecossistemas.

Diferente do observado na área desse estudo, Rezende (2002), estudando um cerrado *stricto sensu* que foi desmatado em 1988 na Fazenda Água Limpa (Fal), pertencente à Universidade de Brasília e posteriormente abandonado para recuperação, verificou que em 11 anos de abandono cerca de 61% da riqueza florística em nível de família já havia sido recuperada e em nível de espécie a recuperação ficou em torno de 44%, valores estes bem superiores ao registrado na área da Lagoa Bonita, usada anteriormente por pastagem e soja.

Outra comparação com este estudo foi feita utilizando o cerrado *stricto sensu* da Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Recor-IBGE), que vem se regenerando em áreas queimadas bianualmente (queima da vegetação a cada dois anos). A área, que pertence ao Projeto Fogo (Recor-IBGE, 2005), vem sofrendo queimadas periódicas desde 1992; até 2004 foram realizadas sete. A vegetação registrada na área em 2004 não se assemelhava muito ao cerrado *stricto sensu* original. A vegetação apresentava-se mais aberta, com alta densidade de gramíneas e herbáceas, poucos indivíduos arbóreos e muitas rebrotas da vegetação lenhosa em forma de touceiras. Contudo, a área ainda mantinha cerca de 54% do número de espécies do cerrado original e aproximadamente 62% das famílias.

A comparação das três áreas (Esecae, Fal e Recor-IBGE) é possível, tendo em vista que o cerrado *stricto sensu* destas apresentam alta similaridade florística (NUNES, 2001).

As mudanças na estrutura da vegetação lenhosa arbóreo-arbustiva que vem se estabelecendo na área abandonada foram analisadas a partir dos índices que expressam a estrutura horizontal da vegetação (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; KENT & COKER, 1992), ou seja: densidade, dominância, freqüência e índice de valor de importância.

Igualmente ao observado para a florística pode-se afirmar que a estrutura da vegetação na área abandonada ainda é bastante diferente daquela observada no cerrado *stricto sensu* não antropizado da Estação.

Segundo Felfili & Silva Júnior (1996), a área basal do cerrado *stricto sensu* da Estação é de 10,80m² por hectare e a densidade está em torno de 1.369 indivíduos por hectare. Carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum* Vogel), pau-terra (*Qualea parviflora* Mart.), laranjinha-do-cerrado (*Styrax ferrugineus* Nees & Mart.), pau-santo (*Kielmeyera coriacea* Spreng. Mart. var. *coriacea*), curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e cabelo-de-negro (*Ouratea hexasperma* (St. Hil.) Baill) são as espécies mais importantes e representam, aproximadamente, 59% da densidade total e 45% da área basal total registrada.

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS

Até 2004, a área de estudo já havia recuperado apenas 0,84m² por hectare e 162,5 indivíduos por hectare, o que representa, respectivamente, 7,8% da área basal e 11,9% da densidade registradas no cerrado *stricto sensu* não perturbado da Estação. As espécies jacarandá (*Machaerium opacum* Vog.) e cagaita (*Eugenia dysenterica* DC), que são as que mais se destacam na área abandonada, representam cerca de 70% tanto da área basal quanto da densidade de indivíduos até agora estabelecidos no local. Embora essas espécies também sejam encontradas nas áreas naturais do cerrado *stricto sensu* da Unidade, estas ocorrem em baixíssimas abundâncias.

Além disso, podem ser consideradas iniciadoras do processo de sucessão em áreas de cerrado *stricto sensu* com uso intenso de atividades agropecuárias, podendo ser indicadas na fase inicial do processo de recuperação de áreas degradadas. Entretanto, é importante que se faça uma pesquisa mais minuciosa sobre essas espécies, principalmente sobre suas características ecológicas, considerando que neste estudo não se conhece, com certeza, como elas se estabeleceram nas diferentes áreas, ou seja, se via propagação vegetativa ou via sementes.

Em todo o período monitorado, outras espécies também foram registradas, como, por exemplo, corticeira (*Aegiphila lhotzkiana* Cham.), pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), angelim (*Andira paniculata* Benth), paineira-do-cerrado (*Eriotheca pubescens* Mart. & Zucc. A. Robyns), ipê amarelo (*Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl.), erva-de-teiú (*Casearia sylvestris* Swartz), jacarandá-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium* Benth.), faveiro (*Dimorphandra mollis* Benth), pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.) e mama-de-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trécul). Tais espécies ocorrem em baixíssimas densidades nas áreas em recuperação quando comparadas às espécies jacarandá (*Machaerium opacum* Vog.) e cagaita (*Eugenia dysenterica* DC). A grande maioria foi registrada em apenas duas parcelas.

O aumento da densidade e da área basal da população que vem se estabelecendo no local estudado tem sido muito baixo e se reduz ao longo do período monitorado, em decorrência principalmente da grande ocorrência de gramíneas invasoras.



Figura 6 – Vista geral da área de estudo, cerca de 18 anos após oficializada a sua proteção. Foto: Carlos Terrana.

Em 1998 a densidade de espécies lenhosas era de apenas 68,75ind/ha. De 1998 a 2000, o aumento no número de indivíduos foi de 42,7%; de 2000 a 2002, este aumento ficou na faixa dos 16,83% e, de 2002 a 2004, a taxa foi menor, ou seja, 11,21%, o que significa que a capacidade de auto-regeneração das lenhosas está reduzindo no local.

No caso da área basal, os aumentos nos três períodos monitorados foram de, respectivamente, 50,89%, 33,80% e 7,9%.

A dinâmica da vegetação lenhosa que vem se estabelecendo foi avaliada em nível de indivíduo, sendo obtidas informações sobre o recrutamento, a mortalidade e o incremento periódico médio anual em diâmetro. As análises foram realizadas considerando os três períodos monitorados, isto é, 1998-2000, 2000-2002 e 2002-2004.

Para as estimativas do recrutamento considerou-se todo indivíduo lenhoso vivo que atingiu ou ultrapassou o diâmetro mínimo considerado no inventário, ou seja, diâmetro basal igual a 5cm.

Ao longo do período monitorado os indivíduos estabelecidos tiveram um incremento médio em diâmetro de aproximadamente 0,7cm por ano, valor bem superior ao encontrado para diferentes formações tropicais no Brasil, cuja média tem sido de 0,2cm por ano (CARVALHO, 1992; FELFILI, 1995; JESUS & SOUZA, 1997; e FERREIRA, 1997). O alto incremento em diâmetro observado na área é decorrente do estágio inicial de regeneração desta, onde as espécies apresentam crescimento muito rápido.

A mortalidade é considerada baixa na área. Na realidade, está ocorrendo mais recrutamento de novos indivíduos do que a morte daqueles já estabelecidos. Contudo, isso não tem sido suficiente para a recuperação do cerrado *stricto sensu* a curto prazo.

A taxa de recrutamento tem sido bastante alta quando comparada à média registrada em formações florestais tropicais naturais, que está em torno de 2% (SILVA, 1989; CARVALHO, 1992; FELFILI, 1995). No período de 1998 a 2000, esta taxa foi de 18,2%, ou seja, do total de indivíduos registrados na área 18,2% foram recrutados. De 2000 a 2002, essa taxa foi reduzida



Figura 7 – Vista geral da área de estudo, mostrando a regeneração natural do cerrado *stricto sensu* e a invasão por gramíneas exóticas. Foto: Carlos Terrana.

VI.11 – REVEGETAÇÃO NATURAL DE ÁREAS ANTROPIZADAS

em mais de 50%, comparada ao primeiro período monitorado, ficando em torno de 7,9%. Contudo, de 2002 a 2004 voltou a aumentar, ficando em torno de 18%.

Essas alterações nos percentuais das taxas ao longo do tempo são comuns em áreas que sofreram distúrbios, mas devem ser melhor investigadas para avaliar as possíveis causas, ou seja, se devido a fatores bióticos ou abióticos.

As taxas de mortalidade foram menores que o recrutamento, ficando em torno de 3,64% no período de 1998 a 2000, 1,19% no período de 2000 a 2002 e 6,67% no período de 2002 a 2004. Em geral, em áreas não antropizadas as taxas de mortalidade, em média, encontram-se na faixa de 2%. O alto valor encontrado no período de 2002 a 2004 justifica a redução na densidade de indivíduos no período (11,27%), mesmo que a taxa de recrutamento tenha sido alta (18%).

Durante o período de monitoramento pôde-se comprovar a baixa resiliência do cerrado *stricto sensu* quando ocupado por atividades agropecuárias por um longo prazo, demonstrando a fragilidade da vegetação frente a distúrbios contínuos e de alta intensidade. O cerrado amostrado, próximo à Lagoa Bonita, mostra-se como área altamente perturbada.

Poucas espécies do cerrado original conseguiram se estabelecer na área mesmo considerando o período de aproximadamente 18 anos em que a área está sendo protegida para recuperação. Esse comportamento da vegetação sustenta uma das hipóteses observadas para aquela área quanto à resiliência do Cerrado, ou seja, existem limites críticos de distúrbio além dos quais o Cerrado não se recupera mesmo depois de cessado esse distúrbio. Logicamente que o período até agora monitorado ainda não é suficiente para afirmar se esta hipótese é verdadeira para o caso do distúrbio ali observado, sendo, portanto, necessária a continuidade de acompanhamento.

Até hoje, o cenário que normalmente se observa na região do Cerrado são grandes monoculturas que ocupam o espaço onde anteriormente existia Cerrado. Muitas dessas monoculturas são administradas por grandes empresas que se dedicam à produção de grãos (principalmente soja), visando quase sempre ao mercado externo. Isso se deve, sobretudo, às condições ideais da região do Cerrado, ou seja, topografia plana e solos profundos e aráveis, que facilitam o desmatamento e a mecanização, além do baixo custo da terra. A atividade de exploração da vegetação para produção de carvão vegetal, que é itinerante, em geral, antecede a implantação dessas monoculturas, impedindo o estabelecimento de um manejo sustentado para a área.

Normalmente, nenhum critério ecológico é utilizado na exploração do Cerrado, somente se vislumbra a viabilidade econômica do empreendimento que ocupará o seu espaço. Não existe preocupação por parte dos habitantes locais, principalmente por parte das grandes empresas que exploram este bioma, em preservar ou explorar, de forma sustentada, as fitofisionomias mais baixas (cerrado *stricto sensu*, campo sujo, campo ru-

pestre e campo limpo), pois muitos as consideram categorias inferiores, não produtivas e sem valor econômico. Entretanto, são essas fitofisionomias que servem como fontes alternativas de sobrevivência para as populações locais, principalmente para aquelas mais carentes, que utilizam seus produtos e subprodutos para diversos fins.

A falta de qualquer técnica de conservação na exploração do Cerrado e também o uso abusivo de maquinário pesado traz conseqüências desastrosas e até mesmo irreversíveis para o meio ambiente, como, por exemplo, a erosão laminar em sulcos e voçorocas. Muitas vezes as terras são abandonadas, pois tornam-se impróprias para produção agrícola. A recuperação da vegetação original é quase sempre impossível, pois, além de o solo tornar-se inviável para recuperação, em geral, muito pouco se sabe sobre a descrição da flora existente antes do distúrbio.

Para as observações realizadas na área da Lagoa Bonita, a recuperação natural do cerrado *stricto sensu* abandonado, após o uso por atividades agropecuárias, apresenta comportamento semelhante ao que vem sendo observado em outras formações vegetais tropicais, principalmente na Amazônia. Algumas espécies menos representativas da flora lenhosa do cerrado *stricto sensu* local que ocorrem com maiores densidades na área podem ser classificadas como iniciadoras do processo de sucessão, pois conseguem competir com a barreira física existente, que são as gramíneas exóticas invasoras, ou seja, capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv), braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) e green panic (*Panicum maximum* Jacq), e se estabelecer. Todas essas gramíneas apresentam um sistema radicular fasciculado formando um denso emaranhado de raízes no solo.

Na recuperação de ambientes degradados, que tiveram tanto a cobertura vegetal quanto os seus meios de regeneração (banco de sementes, banco de plântulas, chuva de sementes e possibilidades de rebrota) eliminados, como é o caso observado na área da Lagoa Bonita, é importante que se tenha um conhecimento sobre o processo de sucessão da vegetação para, dessa forma, poder indicar espécies que poderiam ser utilizadas na recuperação do ambiente.

No caso de um ambiente degradado, a recuperação sem intervenção pode ser muito lenta.

O desenvolvimento sucessional de áreas de Cerrado que sofreram distúrbios é um campo pobremente explorado da pesquisa experimental, principalmente em razão do longo prazo necessário para o monitoramento, além dos riscos constantes de incêndios a que a vegetação está sujeita com freqüência.

Inventários contínuos realizados tanto nas áreas perturbadas quanto nas áreas naturais do cerrado *stricto sensu* da Estação, além de pesquisas em nível de espécie e de inter-relações que governam a dinâmica da vegetação, são importantes no estabelecimento de estratégias de manejo para o Cerrado de áreas do entorno e servem como subsídios importantes tanto em estudos de recuperação de áreas degradadas quanto no sucesso do manejo com bases sustentáveis.