

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO RIBEIRÃO
DO GAMA E O ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE DO
NÚCLEO HORTÍCOLA DE VARGEM BONITA, DF.**

ANA CLAUDIA CAVALCANTI DE MOURA

**ORIENTADOR: CHRISTOPHER WILLIAM FAGG
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

BRASÍLIA/DF MARÇO – 2008

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO RIBEIRÃO DO
GAMA E O ENVOLVIMENTO DA COMUNIDADE DO NÚCLEO
HORTÍCOLA DE VARGEM BONITA, DF.**

ANA CLAUDIA CAVALCANTI DE MOURA

Dissertação de mestrado submetida ao Departamento de Engenharia Florestal da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre.

APROVADO POR:

**Christopher William Fagg Dr. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB)
(Orientador)**

**José Roberto Rodrigues Pinto, Dr. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB)
(Examinador interno)**

**José Felipe Ribeiro, Ph.D. (EMBRAPA Cerrados)
(Examinador externo)**

**Manoel Cláudio Silva Júnior, Ph.D. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB)
(Suplente)**

Brasília, 26 de março de 2008.

FICHA CATALOGRÁFICA

MOURA , ANA CLAUDIA CAVALCANTI DE

Recuperação de Áreas Degradadas no Ribeirão do Gama e o envolvimento da comunidade do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, DF. 2008.

111p., 210 x 297 mm (EFL/FT/UnB, Mestre, Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia).

Departamento de Engenharia Florestal

1. Recuperação de áreas degradadas

2. Mata de Galeria

3. Educação Ambiental

4. Comunidade Rural

I. EFL/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MOURA, A. C. C. (2008). Recuperação de Áreas Degradadas no Ribeirão do Gama e o envolvimento da comunidade do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, DF. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal, Publicação PPGEFL.DM-099/08 Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 111p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Ana Claudia Cavalcanti de Moura.

TÍTULO: Recuperação de Áreas Degradadas no Ribeirão do Gama e o envolvimento da comunidade do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, DF.

GRAU: Mestre ANO: 2008

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

Ana Cláudia Cavalcanti de Moura
SCLN 211 Bl.D apto 203
Asa Norte – Brasília DF

Dedico

À minha amada família por me apoiar em todos os momentos de minha vida:

À minha mãe, meu exemplo de vida, pelo caráter, pela força, por toda a motivação que me ensinou e pela presença constante, mesmo estando a muitos quilômetros de distância....

Ao meu pai (in memoriam), que sempre estará presente em meu coração.

Ao meu padrasto, pela leveza e tudo de bom que trouxe para nossas vidas.

Aos meus irmãos, pela imensa alegria de compartilhar tantas experiências ao longo de nossas vidas e pelo imenso amor que nos une.

Obrigado a vocês!

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília, em especial ao programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia Florestal pela oportunidade de realização do curso.

Ao FNMA pelo apoio ao projeto Restabelecimento da Integridade Ecológica e Ecogestão na Bacia do Paranoá e São Francisco, DF.

À CAPES pela bolsa concedida.

Ao meu orientador, Christopher William Fagg (Chris) pela orientação e confiança durante o período de desenvolvimento deste trabalho.

À professora Jeanine Maria Felfili pelas muitas oportunidades concedidas, apoio, orientações, ensinamentos, incentivos, confiança e paciência, meu muito obrigada.

Ao Instituto Vida Verde (IVV), ao DEX, MPDF e diretoria da FAL – Fazenda Água Limpa/UnB.

À equipe do laboratório de manejo florestal por toda ajuda concedida direta ou indiretamente e por todo conhecimento dividido. Aprendi muito com todos vocês.

Ao Centro de Ensino Fundamental de Vargem Bonita, especialmente aos queridos alunos.

À comunidade da região pelo apoio as atividades de extensão e educação ambiental, especialmente “Seu Antônio” e Marconi.

Aos colegas que me ajudaram nas medições em campo: Kennya, Newton, Eline, João, Clarissa, Julia, Lauana, Vanessa, Elaina, Anthony, Mac, Suelen, Fabrícia, Renata.

À todos os alunos bolsistas, especialmente aos bolsistas PIBEX pela ajuda nos trabalhos com a comunidade, Taiana, Lauana, Fabrícia, Luiz e Renielton.

À Elisa Meirelles, Ana Paula, Júlio e todos os demais colegas de mestrado.

Agradeço à Marcos Aurélio, meu companheiro, por compreender as faltas e momentos de ausência, me apoiando e incentivando nos momentos difíceis.

Aos meus irmãos que sempre me incentivaram, cada um a sua maneira. Renata, com seu imenso carinho e atenção e Flávio, que me ajudou em inúmeros momentos e situações, obrigada pela generosidade infinita. Amo muito vocês.

E finalmente, mas não em menor importância, a DEUS por mais esta oportunidade.

RESUMO - O crescente desmatamento na região de domínio do Cerrado motivado pelos avanços das fronteiras agrícolas e expansão urbana vem exercendo grande pressão sobre a vegetação nativa do bioma Cerrado e degradando áreas de grande importância ecológica como as matas de galeria. Considerando que as condições originais foram modificadas na área de estudo, buscou-se avaliar o desenvolvimento inicial de espécies nativas do bioma, de origem pioneira e não pioneira de mata de galeria, assim como espécies de cerrado sentido restrito em plantios de recuperação. Buscou-se também sensibilizar e valorizar os moradores envolvidos no processo e com isso motivar aos demais a se engajarem no processo de recuperação das áreas degradadas em suas propriedades. Foram avaliados o desenvolvimento inicial de nove espécies nativas do bioma, sendo três de cerrado sentido restrito, três de mata de galeria pioneiras e não pioneiras, em um plantio de recuperação no Park Way, DF. Foram realizadas atividades de educação ambiental com a comunidade local. O monitoramento do plantio ocorreu entre os meses de dezembro de 2005 a maio de 2007. Ao longo de 16 meses, foram realizadas 4 avaliações, sendo a primeira 15 dias após o plantio e as demais aos 5, 10 e 16 meses. As atividades de educação ambiental foram realizadas sistematicamente 1 vez por semana, de fevereiro de 2006 a abril de 2007. Para a avaliação do desenvolvimento inicial das espécies, os parâmetros observados foram a sobrevivência, a altura, diâmetro do caule a altura do solo e a área da copa, por fitofisionomia de origem e grupo sucessional. Para avaliação das atividades de educação ambiental foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com auxílio de questionário. Após 16 meses de plantio a sobrevivência total das mudas foi de 72,7%. A maior taxa de sobrevivência final foi do grupo das espécies de mata de galeria não pioneiras (T3) com 78,3%, e a menor taxa foi do grupo de cerrado sentido restrito (T1) com 65,8%. Os maiores incrementos medianos totais em altura (71,5 (máx= 345) cm), e diâmetro (15,9 (máx= 90) mm) foram atribuídos às espécies de mata de galeria pioneiras (T2) e não pioneiras (T3), respectivamente. Os menores incrementos medianos totais em altura (10,25 (máx.= 147,5) cm) e diâmetro (6,9 (máx= 46,2)) mm foram registrados para às espécies de cerrado sentido restrito (T1). As espécies dos diferentes grupos sucessionais e fisionômicos apresentaram melhores desempenhos em áreas com solos férteis, e piores nas áreas compactadas de baixa fertilidade. As espécies de cerrado apresentaram maior sobrevivência nas áreas compactadas de baixa fertilidade em comparação as espécies de mata de galeria pioneiras e não pioneiras. As atividades de educação ambiental desenvolvidas ajudaram a sensibilizar e informar melhor o público trabalhado para a necessidade de conservar e recuperar as matas de galeria na Vargem Bonita.

ABSTRACT - Considering that the areas studied had been substantially modified from their natural state, the proposal was to test the initial development of nine native species of the biome, both pioneer or non pioneer gallery forest species, as well as species from the cerrado in this process of recuperation. Also sensibly the local people evolved in the process to valorize the planting of native species and motivate others to do the same. Three of those species were from the cerrado *sensu stricto*, and three pioneer and three non-pioneer gallery forest species. The study site was located in the Park Way administrative region, in the Federal District. To evaluate the environmental education activities undertaken in the region, semi structured interviews with question forms were given. The experiment was monitored from December 2005 to May 2007. Throughout this period (16 months), four evaluations were conducted in the wet and dry seasons. The first monitoring occurred 15 days after planting, and the others in 5, 10 and 16 months. The education environmental activities was monitored from February 2006 to April 2007. The parameters used for the evaluation were survival rate, height, diameter of stem at ground level and canopy area. Survival rates and the median increment in height and diameter of the species grouped by phytophysionomies were the variables used for statistical analyses. The survival rate was 72,70% at 16 months after planting. For the cerrado *sensu stricto* species group, at the end of this period, the survival rate was 68,50%, while the pioneer gallery forest and no pioneer gallery forest reached 77,5% and 78,30%, respectively. At the end of the monitoring period, in relation to the increment in height (71,50 (máx= 345,00) cm) and diameter (15,90 (máx= 90,00) mm), the highest increment was observed in the treatment T2 (pioneer gallery forest) and T3 (non pioneer gallery forest), respectively. The lowest increment in height (10,25 (máx.= 147,50) cm) and diameter (6,90 (máx= 46,20)) was observed in the treatment T1(cerrado *sensu stricto*). The species from the different successional and phytophysionomical groups had better initial development in fertile areas, and a poor development in the low fertility and compacted area. The cerrado *sensu stricto* species had a good initial development in the low fertility and compacted area in contrast to the pioneer and non-pioneer gallery forest species. The environmental education activities helped to sensibilise the producers and habitants of Vargem Bonita towards recuperation and environmental protection.

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.2.1 - Número de plantas e de espécies por tratamentos e plantas por espécie utilizada no plantio de recuperação em cinco diferentes condições de degradação na mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	35
Tabela 5.2.2 - Categoria de classes e notas atribuídas aos parâmetros avaliados no desempenho das espécies utilizadas no plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.	40
Tabela 5.3.1 - Propriedades físico-químicas dos solos coletados na profundidade 0-15 cm, nos blocos experimentais de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	41
Tabela 5.3.2 - Percentual de sobrevivência dos tratamentos nos blocos aos 16 meses de monitoramento de plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.....	46
Tabela 5.3.3 – Percentual de sobrevivência (ts%) das espécies por tratamento ao longo de 16 meses de monitoramento de plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Tratamento 1 = cerrado sentido restrito; Tratamento 2 = Mata de Galeria pioneira; Tratamento 3 = Mata de Galeria não-pioneirs; Tratamento 4 = mistura de espécies.....	52
Tabela 5.3.4 – Valores medianos de incremento total em altura (ITH) e diâmetro (ITD) por tratamento em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.....	53
Tabela 5.3.5 – Valores medianos de incremento total em altura (ITH) e diâmetro (ITD) por bloco em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.....	55
Tabela 5.3.6 – Valores das medianas (méd.) e valores máximos (max.) de incremento em altura (ITH) em cm e diâmetro (ITD) em mm, dos tratamentos por bloco, aos 16 meses de monitoramento de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.....	58
Tabela 5.3.7 – Incremento geral em altura (ITH) e diâmetro (ITD) das espécies ao final do monitoramento (16 meses) de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	61
Tabela 5.3.8 – Valores das medianas (méd.) e valores máximos (máx.) de incremento em altura (ITH) e diâmetro (ITD) das espécies por bloco, ao final do monitoramento (16 meses) de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	62

Tabela 5.3.9 - Valores das medianas (med.) e valores máximos (máx.) dos incrementos em altura (cm) e diâmetro (mm) dos tratamentos por período para o plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.....66

Tabela 5.3.10 - Valores gerais de incremento em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....68

Tabela 5.3.11 - Notas atribuídas aos valores medianos gerais em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), e Índice de Desempenho Individual (IDI) aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....68

Tabela 5.3.12 - Valores medianos, por bloco, de incremento em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....71

Tabela 5.3.13 - Notas atribuídas, por bloco, aos valores medianos em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), e Índice de Desempenho Individual (IDI) aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....73

Tabela 6.3.1 – Avaliação realizada com alunos do CEF Vargem Bonita/DF, após 18 meses de atividades.....95

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.2.1 – Localização da APA Gama e Cabeça de Veado, DF. Fonte: UNESCO (2003).....	29
Figura 5.2.2 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada em chácara do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, com produção ativa de hortaliça – Park Way-DF.....	31
Figura 5.2.3 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada em chácara inativa do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, com presença de capim <i>Brachiaria (Urocloa decumbens)</i> – Park Way-DF.....	32
Figura 5.2.4 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada, com solo compactado, capim <i>Brachiaria (Urocloa decumbens)</i> , capim Meloso (<i>Melinis minutiflora</i>) na Estação Ecológica da UnB– Park Way-DF.....	32
Figura 5.2.5 – Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama . Área desmatada para ocupação ilegal com grande cobertura de capim na Estação Ecológica da UnB – Park Way-DF.....	33
Figura 5.2.6 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada para ocupação ilegal com pequena cobertura de capim na Estação Ecológica da UnB – Park Way-DF.....	33
Figura 5.2.7 – Posicionamento das medidas de diâmetro e altura em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Fonte: Silva (2007).....	37
Figura 5.3.1 – Taxa de sobrevivência dos tratamentos ao longo de 16 meses de avaliação em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	44
Figura 5.3.2 - Muda atacada por formigas cortadeiras em plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	47
Figura 5.3.3 – Rebrotas de muda após sofrer injúria por tatus em plantio de recuperação em Mata de galeria no ribeirão do Gama, Park Way – DF.....	48
Figura 5.3.4 - Taxa de sobrevivência por espécie em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Ana hum = <i>Anacardium humile</i> ; Ble sal = <i>Blepharocalyx salicifolius</i> ; Tab aur = <i>Tabebuia aurea</i> ; Ana col = <i>Anadenanthera colubrina</i> ; Cab can = <i>Cabrlea canjerana</i> ; Ing cyl = <i>Inga cylindrica</i> ; Tap gui = <i>Tapirira guianensis</i> ; Hym sti = <i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> ; Cop lan = <i>Copaifera langsdorffii</i>	50
Figura 5.3.5 – Valores de incremento em altura (A) e diâmetro (B) para os tratamentos aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Os valores das medianas são representados pela linha horizontal dentro da área do retângulo e a linha vertical representa os valores extremos (máximos e	

mínimos) dos dados. O retângulo expressa o valor do 1º e 3º quartil, parte inferior e superior do retângulo, respectivamente.....	54
Figura 5.3.6 – Incremento mediano em diâmetro e altura dos tratamentos por bloco aos 16 meses de idade em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.....	56
Figura 5.3.7 – Incrementos medianos totais em altura por espécie aos 16 meses de plantio em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Ana hum = <i>Anacardium humile</i> ; Ble sal = <i>Blepharocalyx salicifolius</i> ; Tab aur = <i>Tabebuia aurea</i> ; Ana col = <i>Anadenanthera colubrina</i> ; Cab can = <i>Cabralea canjerana</i> ; Ing cyl = <i>Inga cylindrica</i> ; Tap gui = <i>Tapirira guianensis</i> ; Hym sti = <i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> ; Cop lan = <i>Copaifera langsdorffii</i>	59
Figura 5.3.8 – Incrementos medianos totais em diâmetro por espécie aos 16 meses de plantio em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Ana hum = <i>Anacardium humile</i> ; Ble sal = <i>Blepharocalyx salicifolius</i> ; Tab aur = <i>Tabebuia aurea</i> ; Ana col = <i>Anadenanthera colubrina</i> ; Cab can = <i>Cabralea canjerana</i> ; Ing cyl = <i>Inga cylindrica</i> ; Tap gui = <i>Tapirira guianensis</i> ; Hym sti = <i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stilbocarpa</i> ; Cop lan = <i>Copaifera langsdorffii</i>	60
Figura 6.2.1 - Núcleo Hortícola de Vargem Bonita fazendo divisa com Park Way e Estação Ecológica da UnB. Fonte : UNESCO (2003).....	84
Figura 6.2.2 – Beneficiamento de sementes no viveiro florestal escolar do Centro de Ensino Fundamental da Vargem Bonita – Park Way -DF.....	86
Figura 6.2.3 – Atividade de educação ambiental no viveiro florestal escolar do Centro de Ensino Fundamental da Vargem Bonita – Park Way -DF.....	86
Figura 6.2.4 – Visita a plantio de recuperação de mata de galeria no Núcleo Hortícola de Vargem Bonita – Park Way -DF.....	87
Figura 6.2.5 – Visita à Fazenda água Limpa/ UnB– Park Way –DF.....	87
Figura 6.2.6 – Produção de mudas de espécies nativas no viveiro da Fazenda água Limpa/UnB – Park Way -DF.....	88
Figura 6.2.7 – Beneficiamento de sementes no viveiro da Fazenda água Limpa/UnB – Park Way -DF.....	88
Figura 6.2.8 – Conhecendo as diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado – Park Way -DF.....	89
Figura 6.2.9 – Visita a áreas degradadas – Park Way -DF.....	89
Figura 6.2.10 - Varredura ecológica nas margens do ribeirão do Gama – Núcleo Hortícola de Vargem Bonita - DF.....	90

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Croquis dos cinco blocos experimentais de recuperação de áreas degradadas de Mata de Galeria no ribeirão do Gama, Park Way – DF.....	106
Anexo B - Questionário aplicado com alunos do CEF Vargem Bonita – DF.....	109
Anexo C - Questionário semi-estruturado aplicado com produtor rural do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita – DF.....	111

ÍNDICE

Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Lista de tabelas.....	viii
Lista de figuras.....	x
Lista de anexos.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1.OBJETIVO GERAL.....	4
2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3. HIPÓTESES.....	4
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
4.1. RECUPERAÇÃO DE AMBIENTES FLORESTAIS DEGRADADOS.....	5
4.2. MATAS DE GALERIA.....	7
4.3. MATAS DE GALERIA NO BIOMA CERRADO.....	9
4.4. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES UTILIZADAS NO ESTUDO.....	11
4.4.1. <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan.....	11
4.4.2. <i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	12
4.4.3. <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.....	12
4.4.4. <i>Tapirira guianensis</i> Aublet.....	13
4.4.5. <i>Hymenaea courbaril</i> Linnaeus. var. <i>stilbocarpa</i>	14
4.4.6. <i>Copaifera langsdorffii</i> (Desf.) Kuntze.....	15
4.4.7. <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (kunth) O. Berg.....	16
4.4.8. <i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth & Hook. f. ex S. Moore	16
4.4.9. <i>Anacardium humile</i> A. St.-Hil.....	16
4.5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	17
4.5.1. Viveiros Florestais Escolares.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
5. COMPOSIÇÕES DE ESPÉCIES NATIVAS DO BIOMA CERRADO NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS DEGRADADAS E SOB CULTIVOS DE HORTALIÇAS.	
5.1. INTRODUÇÃO.....	27

5.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
5.2.1. Área de estudo.....	28
5.2.2. Instalação do experimento.....	31
5.2.3. Avaliação do plantio de recuperação.....	36
5.2.3.1. Coleta e análise dos dados das mudas.....	36
5.2.3.2. Avaliação do desempenho das espécies.....	39
5.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
5.3.1. Solos.....	40
5.3.2. Sobrevivência.....	43
5.3.3. Desenvolvimento inicial das mudas.....	53
5.3.4. Desenvolvimento inicial em função da sazonalidade.....	64
5.3.5. Desempenho das espécies.....	67
5.4.CONCLUSÕES.....	75
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

6. ASPECTOS SOCIAIS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS DEGRADADAS NO PARK WAY, DF.

6.1. INTRODUÇÃO.....	81
6.2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	83
6.2.1. Área de estudo.....	83
6.2.2. Projeto APA.....	84
6.2. 3. Atividades lúdicas e educativas.....	85
6.2.4. Avaliação do contexto social.....	90
6.2.5.Coleta e análise dos dados no CEF Vargem Bonita.....	92
6.2.5. Coleta e análise dos dados do produtor rural.....	92
6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	93
6.3.1. Contextualização.....	93
6.3.2. Percepção dos alunos.....	94
6.3.3. Percepção do produtor rural.....	98
6.4. CONCLUSÕES.....	101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103

1. INTRODUÇÃO GERAL

O crescente avanço do desmatamento na região de domínio do Cerrado é algo amplamente divulgado pelos estudiosos e pela mídia em geral. Dentre as diferentes unidades fisionômicas do Cerrado, as Matas de Galeria constituem-se em ambiente de extrema importância para a manutenção dos processos ecológicos e devido ao aumento da pressão urbana e agrícola vem sofrendo perdas significativas de área (Fonseca *et al.*, 2001). Segundo estudo publicado pelo UNESCO (2003), apenas no Distrito Federal a modificação antropogênica da paisagem ocasionou a eliminação de cerca de 50% da cobertura original de Matas de Galeria, mesmo sendo áreas de preservação permanentes (APPs), estando portanto, protegidas pela Lei 4771/65 (Código Florestal Brasileiro). São consideradas áreas de preservação permanentes nos termos dos artigos 2º e 3º desta lei “área coberta ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

As Matas de Galeria desempenham importante função na proteção dos mananciais, protegendo as margens dos corpos d’água evitando assoreamentos, regularizando vazões, filtrando resíduos químicos, além de fornecerem abrigo e alimentos para várias espécies da fauna silvestre e ajudarem a manter o equilíbrio térmico da água (Rezende *et al.*, 1999; Fonseca *et al.*, 2001). Torna-se então, fundamental a recuperação destas matas para se garantir a qualidade de vida das populações e demais formas de vida (Rezende, 1998).

Embora existam estudos e projetos de recuperação de áreas degradadas em Matas de Galeria, ainda há certa carência de informações a respeito das espécies mais adequadas e sua forma de implantação, assim como diagnóstico da área contendo informações a respeito das condições de degradação das áreas à recuperar (Felfili *et al.*, 2000). Para a conservação e a recuperação dessas matas é necessário o conhecimento sobre germinação das sementes, produção, sobrevivência e crescimento inicial das principais espécies arbóreas (Ribeiro, 1998). Algumas espécies sensíveis à perda do sombreamento do solo, da umidade e da camada de matéria orgânica, podem ser inadequadas para determinadas situações de degradação (Felfili *et al.*, 2000).

Neste sentido, estudos sobre o crescimento inicial de espécies nativas do bioma Cerrado tem mostrado, para a maioria das espécies, desenvolvimentos satisfatórios em

condições intermediárias de luz, além da capacidade de adaptação a pleno sol, mesmo para as espécies florestais (Felfili *et al.*, 2001). A maioria das espécies de formações florestais não ocorrem nas fisionomias savânicas do Cerrado, mesmo ocorrendo sob o mesmo domínio climático, devido a restrições nutricionais (Fagg, 2001) competição, herbivoria, ocorrência de fogo, entre outros fatores, mas quando introduzidas em plantios de recuperação em covas adubadas e solos corrigidos apresentam rápido crescimento em relação às espécies nativas savânicas (Felfili & Santos, 2002). Por sua vez, as espécies savânicas podem apresentar melhor desenvolvimento em áreas adversas, de baixa fertilidade e compactadas.

Desta forma, o modelo de recuperação de áreas degradadas proposto por “nativas do bioma”, parte do pressuposto de que uma vez superada a barreira do estabelecimento, espécies nativas do Cerrado apresentam capacidade de adaptação às condições bióticas e abióticas regionais, pois convivem sob o mesmo domínio climático, e que após atingirem a maturidade, irão contribuir também para o fluxo gênico na área (Felfili *et al.*, 2006). Esses autores também argumentam que as espécies nativas do bioma funcionam como trampolins de biodiversidade (*stepping stones*), dando suporte a fauna de todos os mosaicos vegetacionais circunvizinhos, facilitando o fluxo genético entre a fauna e a flora.

Este modelo de recuperação também pode proporcionar opções de renda para o produtor rural devido a maior diversidade de espécies a serem utilizadas e sua possibilidade de manejo (Felfili *et al.*, 2006), facilitando a percepção e o envolvimento dos produtores em atividades de recuperação. Nestas unidades de plantio são cultivadas diversas espécies nativas do Cerrado, reconhecidas como de uso múltiplo (Felfili *et al.*; 2005), por possuírem uma ou mais utilidades para o produtor e, retornando assim, algum serviço direto para o pequeno proprietário que se dispõe a recuperar suas áreas degradadas.

Além do modelo de recuperação, das espécies a serem utilizadas nos plantios, e do histórico de degradação na área, outro fator importante que deve ser observado quando se pretende recuperar uma determinada área é a persistência dos fatores de pressão sobre a vegetação (Felfili *et al.*, 2001; 2002). Muitas vezes, a presença humana é a própria perturbação. Iniciativas de recuperação em áreas mais povoadas muitas vezes ficam fadadas ao fracasso devido à falta de compreensão e envolvimento da comunidade no processo de recuperação que se pretende estabelecer (Felfili *et al.*, 2000; Rezende *et al.*, 2001; Pádua, 2004).

A Educação ambiental torna-se então importante instrumento na construção de novos valores e atitudes por parte da sociedade. À Educação Ambiental é atribuída a competência de promover a mudança de comportamento do indivíduo em sua relação cotidiana com o meio ambiente e os recursos naturais, tornando possível o desenvolvimento de novos conhecimentos e habilidades, valores e atitudes, objetivando a melhoria da qualidade de vida hoje e no futuro (Czapski, 1998; Carvalho, 2004).

Em função das relações homem-natureza estabelecidas, ocupação desenfreada dos espaços físicos e do modelo agrícola adotado, surgiram diversos problemas nas microbacias do Distrito Federal e entorno, como assoreamento dos cursos d'água, redução da qualidade e disponibilidade da água, contaminação de mananciais por produtos químicos agrícolas, inundações freqüentes e diminuição da flora e fauna terrestre e aquática (Fonseca *et al.*, 2001).

Um exemplo desta realidade é a microbacia do ribeirão do Gama em alguns pontos do Park Way, como no Núcleo Hortícola de Vargem Bonita. A implantação das chácaras e da barragem presente nesta área, há 50 anos atrás, veio juntamente com desmatamento das margens do ribeirão, cultivo de hortaliças nas chácaras e compactação, inclusive aterramento com solo alóctone (Marinho, 2005). Este histórico criou diferentes condições de degradação às áreas, onde em alguns casos como na borda da barragem, as condições de solo e luz são muito distintas das áreas naturais de mata de galeria (Felfili & Silva, 2004).

Considerando que as condições originais foram modificadas na área de estudo buscou-se avaliar o desenvolvimento inicial de espécies nativas do bioma, de origem pioneira e não-pioneira de mata de galeria, assim como espécies de cerrado sentido restrito em plantios de recuperação. Buscou-se também sensibilizar e estimular os moradores envolvidos no processo e com isso motivar aos demais moradores do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita a se engajarem a recuperar as áreas degradadas em suas propriedades.

A presente proposta de estudo está inserida na segunda fase de um projeto maior denominado Projeto APA – Restabelecimento da Integridade Ecológica e Ecogestão nas Bacias do São Francisco e Paraná - DF, convênio celebrado entre a equipe do Laboratório de Manejo Florestal do Departamento de Engenharia Florestal e Instituto de biologia da UnB, Universidade Católica de Brasília, Instituto Vida Verde e Emater, com o Fundo Nacional do Meio Ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento inicial de diferentes espécies do bioma Cerrado, de diferentes fitofisionomias e grupos funcionais, na recuperação de áreas degradadas de Matas de Galeria em cinco diferentes pontos das bordas do Ribeirão do Gama-Park Way / DF.

2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Identificar as espécies mais indicadas para projetos de recuperação de áreas degradadas de Matas de Galeria;

b) Sensibilizar a comunidade local para a necessidade de conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente dos corpos d'água locais, através de atividades lúdicas e educativas.

3. HIPÓTESES

a) Espécies nativas do bioma Cerrado de diferentes fisionomias e grupos funcionais crescem de modo diferenciado e se estabelecem em diferentes condições de degradação no entorno de cursos d'água.

b) A Educação Ambiental sensibiliza as comunidades para a necessidade de conservação e recuperação das áreas no entorno de cursos d'água.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. RECUPERAÇÃO DE AMBIENTES FLORESTAIS DEGRADADOS

Quando algum tipo de impacto, de ordem antrópica ou natural, impede que determinada área retorne naturalmente ao seu estado original esta é considerada área degradada (Reis *et al.*, 1999). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº 9.985/2000, define a recuperação de uma dada área como sendo a restituição da mesma a uma condição não degradada que pode ser diferente da sua condição original, e no mesmo artigo define restauração como a restituição de um ecossistema, ou de uma população silvestre degradada, o mais próximo possível da sua condição original (artigo 2º inciso XIII e XIV). Desse modo, o termo recuperação foi utilizado neste estudo por ser mais genérico, e é aqui aplicado para ambientes que apresentam desde baixa intensidade de perturbação até aqueles cujas perturbações seriam irreversíveis caso não houvesse intervenção antrópica (Fonseca *et al.*, 2001).

Segundo Felfili *et al.* (2002), na recuperação de áreas degradadas ou perturbadas estão envolvidos os conceitos de recuperação da forma da vegetação e da função da vegetação, onde a recuperação da forma está relacionada a recuperação da fisionomia e a recuperação da função está relacionada ao retorno da auto regulação do ecossistema.

Para recuperar a vegetação de uma determinada área pode-se utilizar sistemas de regeneração natural, artificial ou misto (Felfili *et al.*, 2002). Segundo os mesmos autores, o sistema de regeneração natural depende do aporte de sementes, dormência, banco de sementes e de plântulas, reprodução vegetativa e fontes de propágulos em áreas vizinhas. Na regeneração artificial, o sistema depende do plantio de mudas, sementes ou material vegetativo. Já no sistema misto, os dois processos são empregados, e este sistema costuma ser adotado quando se deseja acelerar o processo de regeneração natural.

Nos sistemas de regeneração artificial de Matas de Galeria geralmente utiliza-se dois grupos funcionais de plantas: pioneiras, espécies de crescimento rápido, incluídas as secundárias iniciais; e aquelas não-pioneiras, que correspondem a espécies de crescimento mais lento beneficiadas por sombreamento parcial, em que estão incluídas as espécies secundárias tardias e clímax (Kageyama & Gandara, 2000).

Na classificação sugerida por Kageyama & Gandara (2000), os autores diferenciam a sucessão que ocorre em clareiras na floresta primária dos processos que ocorrem em áreas degradadas pela ação antrópica. Estes autores classificam as espécies pioneiras antrópicas como espécies não tipicamente pioneiras em florestas primárias, mas que exercem a função de pioneiras em áreas degradadas antrópicas, como é o caso das espécies secundárias e clímax em florestas primárias que exercem o papel de pioneiras em plantios de recuperação em áreas degradadas antropizadas. Isto ocorre devido às diferenças ambientais entre as áreas degradadas e as clareiras em mata, principalmente no tocante as condições físicas, químicas e biológicas do solo e presença de espécies invasoras (Fonseca *et al.*, 2001).

Embora existam muitas metodologias que instrumentalizam o objetivo de reconstruir ou reorganizar um ecossistema vegetal, a abordagem científica desta questão implica no conhecimento da complexidade dos fenômenos que se desenvolvem neste ambiente (MMA, 2003). O conhecimento das causas da degradação, assim como das condições sociais, econômicas e ecológicas em que estão inseridas estas áreas determinará o alcance das metas de recuperação (Felfili *et al.*, 2000).

Entre os sistemas e técnicas mais adotados para recuperação de áreas degradadas pode-se citar a adoção de plantios mistos diversificados com várias espécies nativas, plantios simplificados com espécies facilitadoras, grupo de árvores nucleadoras, poleiros, favorecimento inicial da regeneração natural e apenas a proteção da área visando o fim dos distúrbios (Reis *et al.*, 1999; Carpanezzi, 2001). A combinação das diferentes modalidades apontadas pelos autores pode facilitar o processo de recuperação, cabendo avaliar os custos do projeto para o produtor rural. Em áreas extensas, a combinação do plantio simplificado, nucleação e proteção das áreas em recuperação já é bastante utilizado, tendo justificativas econômicas e ecológicas (Carpanezzi, 2005).

Segundo Fonseca *et al.* (2001), insere-se a este contexto o enfoque sistêmico, já que o processo de recuperação de Matas de Galeria não se resume ao sucesso do desenvolvimento inicial das mudas e da subsequente dinâmica sucessional da área ribeirinha. Os autores afirmam que práticas de conservação do solo e da água, adequada localização e manutenção de estradas, definição do uso potencial do solo e proteção das encostas e nascentes, devem estar associadas aos plantios para garantir a recuperação da integridade ecológica da microbacia. Assim, o manejo integrado de todas as atividades

desenvolvidas na microbacia hidrográfica deve ser levado em conta e a recuperação do ambiente ribeirinho configura-se em apenas um dos elementos necessários a manutenção da integridade ecológica e agrícola na microbacia em questão (Fonseca *et al.*, 2001).

A utilização de plantios mistos que possam vir a gerar renda para o produtor rural e ao mesmo tempo recuperar o ambiente podem servir de incentivo para o produtor rural se engajar na atividade de recuperação, direcionando as espécies que possam ser manejadas para as áreas de Reserva Legal, enquanto que os plantios de APPs são orientados para acelerar a sucessão (Carpanezzi, 2005).

4.2. MATAS DE GALERIA

As Matas de Galeria são formações florestais que margeiam cursos d'água de pequeno a médio porte (Ribeiro & Walter, 1998). Podem ainda ter interface com vários tipos de fisionomias, circundadas por faixas de vegetação não florestal, como formações savânicas e campestres, ou por formações florestais como matas secas (Ribeiro & Walter, 2001). São assim chamadas em virtude das copas das árvores de ambas as margens se tocarem formando uma galeria, influenciando diretamente as condições de luz e temperatura dos corpos d'água e da vegetação (Ribeiro & Walter, 1998).

As Matas de Galeria constituem o ambiente de maior complexidade estrutural do bioma Cerrado, abrigando sua maior riqueza e diversidade de espécies da fauna e da flora, com índices de diversidade florística que variam de 3,5 a 4,0 nats.ind⁻¹ (Felfili, 1995 e 2000; Felfili & Silva Júnior, 1992). Sua importância está diretamente relacionada à manutenção da qualidade da vazão dos recursos hídricos por ela margeados, sendo de fundamental função ecológica, atuando também como corredores ecológicos (Rezende, 1998).

A estrutura das Matas de Galeria é formada por estrato arbóreo composto de poucas espécies emergentes que podem atingir cerca de 20 a 30 m de altura (como *Callisthene major*, *Copaifera langsdorffii*), e grande quantidade de espécies formadoras de dossel, que na maioria atinge de 15 a 20 m de altura (*Amoioia guianensis*, *Metrodorea stipularis*, *Xylopia sericea*) e um número menor de espécies de pequeno porte, com alturas inferiores a 10 m como *Cheilochlinium cognatum* e *Maytenus alternoides* (Felfili *et al.*, 2000, 2001).

As Matas de Galeria não são comunidades homogêneas, e a partir da composição florística e de características ambientais como topografia e profundidade do lençol freático, que acarretam consequências diretas na drenagem do solo, as Matas de Galeria podem apresentar dois subtipos de vegetação: não-inundável e inundável, apresentando espécies típicas para cada condição (Ribeiro & Walter, 1998; Felfili *et al.*, 2000). Estes autores apontam que em solos úmidos pode-se encontrar: *Aspidosperma subincanum*, *Inga alba*, *Pouteria ramiflora*, *Salacia elliptica* e *Xylopia emarginata*. Já em áreas bem drenadas pode-se encontrar exemplares de *Anadenanthera colubrina*, *Bauhinia rufa*, *Copaifera langsdorffii*, *Roupala brasilienses*, *Hymenaea courbaril* e *Terminalia brasiliensis*.

Nas Matas de Galeria não inundáveis, o número de árvores por espécies é bastante desigual, com as espécies mais abundantes apresentando pouco mais do que 5% (30 a 150 árvores.ha⁻¹) do número total encontrado em uma mata (600 a 1000 árvores.ha⁻¹), enquanto a metade dos indivíduos da mata pertencem a apenas 20% das espécies. A estrutura populacional é caracterizada na forma do “J” invertido, apresentando uma grande concentração de indivíduos nas primeiras classes e com altas taxas de recrutamento. Já as matas inundáveis, devidos às características edáficas, apresentam um número reduzido de espécies, mas com alta dominância e indicadoras de ambientes úmidos como *Richeria grandis* e *Xylopia emarginata* (Felfili *et al.*, 2000; 2001).

Quanto à ciclagem de nutrientes, dá-se lentamente sob condições sombreadas da mata, onde os nutrientes mineralizados durante a decomposição da serrapilheira é absorvida por uma malha fina de raízes que recobrem a superfície do solo (Haridasan, 1998). A disponibilidade de nutrientes é garantida pela serrapilheira, já que na maioria das vezes estas matas ocorrem sobre solos pobres e ácidos, destacando-se a importância da utilização de espécies nativas que produzam folheto em plantios de recuperação, para recobrir o solo e reproduzir as condições naturais (Felfili *et al.*, 2000). Nem sempre essas matas ocorrem sobre solos hidromórficos, podendo ocorrer em diferentes classes de solo, como latossolos, cambissolos, litossolos, lateríticos e aluviais (Haridasan, 1998).

Fatores edáficos como a fertilidade e o teor de umidade podem influenciar na distribuição das espécies (Felfili, 1995; 1998; Ribeiro *et al.*, 1999), porém sob as mesmas condições de fertilidade, o gradiente de umidade e luz são os principais determinantes da distribuição espacial das espécies na mata (Felfili, 1995). A umidade está relacionada a precipitação e a textura do solo que determina sua capacidade de armazenar água.

A estacionalidade do clima também influencia na dinâmica das matas, principalmente em relação aos ritmos fenológicos (Ribeiro & Schiavini, 1998). Gouveia & Felfili (1998), constataram a partir de estudos fenológicos que os eventos reprodutivos ocorrem mais bem distribuídos ao longo do ano nas matas do que em fitofisionomias como o cerrado, indicando que ambientes florestais sofrem menor influência da estacionalidade climática. Mesmo assim, os autores encontraram os menores percentuais de espécies em fase de frutificação na estação seca.

Segundo (Felfili *et al.*, 2001), estudos estão demonstrando que apesar da alta diversidade, algumas espécies ocorrem amplamente distribuídas nas matas, mesmo entre matas de ambientes distantes, podendo assim ser utilizadas em plantios de recuperação. Nesse caso, as espécies características de clareiras podem ser plantadas em primeiro lugar, e as preferenciais de ambientes úmidos deverão ser plantadas nas bordas dos corpos d'água e ambientes alagáveis.

4.3. MATA DE GALERIA NO BIOMA CERRADO

O bioma Cerrado localiza-se quase que em sua totalidade no Planalto Central brasileiro, estendendo-se aos estados do Norte, Nordeste e Sudeste do País (Felfili *et al.* 2000). Depois da Floresta Amazônica é o segundo maior bioma nacional em extensão territorial (Ribeiro & Walter, 1998). Possui alta biodiversidade e elevados níveis de endemismos (Ribeiro & Walter, 1998).

A região dos Cerrados é composta por vários tipos fisionômicos, divididos em formações florestais, savânicas e campestres. Dentre as formações florestais estão as Matas de Galeria, Ciliares, Cerradão e Mata Seca. Nas formações savânicas estão incluídos o Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo, Cerrado Rupestre, Parque Cerrado, Palmeiral e Vereda. Nas formações campestres encontram-se os Campos Rupestres, Campo Limpo, Campo Sujo (Ribeiro & Walter, 1998; 2001).

As Matas de Galeria ocupam aproximadamente 5% da área do Cerrado e possuem aproximadamente 33% das espécies segundo Felfili *et al.* (2001). Mendonça *et al.* (1998), compilaram 2540 *taxa* pertencentes aos ecossistemas florestais do bioma, grande parte em Matas de Galeria.

A altura média das árvores varia entre 20 e 30 metros e a sobreposição das copas fornece cobertura arbórea de 70% a 95%. Em seu interior o ambiente é sempre úmido, mesmo no período seco e são facilmente encontradas espécies epífitas, principalmente Orchidaceae em quantidades muito maiores do que em outras formações florestais do Cerrado (Ribeiro & Walter, 2001).

São circundadas por faixas de vegetação geralmente não florestais, como savânicas e campos, em ambas as margens, havendo uma transição brusca e de fácil percepção. Quando a transição ocorre com outras formações florestais (matas ciliares, secas ou cerradões), torna-se quase imperceptível, mas sob os aspectos florísticos e estruturais é possível diferenciá-las (Ribeiro & Walter, 2001).

Devido às ações antrópicas crescentes na região do Cerrado, as Matas de Galeria vêm sofrendo perdas consideráveis em suas áreas originais. Essa ocupação vem sendo feita de forma desordenada, interferindo em bacias hidrográficas, diminuindo a disponibilidade e quantidade de água (Schiavini, 1992).

Segundo Buschbacher (2000), as principais ameaças ao Cerrado são a monocultura intensiva de grãos, principalmente a soja (50 mil Km²); a construção de rodovias e ferrovias com abertura de 13,5 milhões de ha de Cerrado até 1996; e a pecuária extensiva em pastos naturais (232mil Km²) e pastos artificiais (506 mil Km²). A expansão urbana com a instalação de moradias, construção de estradas, barragens e usinas hidrelétricas, também transformam o Cerrado em fragmentos compostos por ilhas inseridas numa matriz antropizada que influencia significativamente na perda da sua biodiversidade (Klink *et al.*, 1995).

Embora sejam consideradas áreas de preservação permanentes pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.511 de 1965), as Matas de Galeria vêm sofrendo grande pressão antrópica e degradação principalmente por serem consideradas por produtores rurais áreas com maior fertilidade e umidade, necessitando de menos insumos como adubos e corretivos, resultando em gastos menores na produção (Santos *et al.*, 2001).

Além disso, nem sempre a legislação está adequada para as Matas de Galeria (Felfili & Santos, 2002). Segundo os autores, estas matas muitas vezes ocorrem ao longo de córregos mais estreitos do que 10 metros, mas a sua extensão lateral é maior do que 100 metros. Afirmam ainda que o tipo de manejo efetuado no entorno da faixa de preservação

permanente (30m) tem grande influência na manutenção do equilíbrio da mata, pois o corte das árvores vizinhas abala o sistema radicular das árvores remanescentes causando queda e morte de várias árvores, além da influência da penetração de luz no desenvolvimento das espécies de sombra. Concluem que, mesmo que a legislação fosse respeitada, estas matas estariam sofrendo pressões negativas no entorno de suas áreas nucleares em decorrência da intensificação das atividades urbanas e rurais.

Diante do exposto, percebe-se a necessidade urgente de interferência nestes ambientes no intuito de desenvolver projetos que venham a gerar conhecimentos, recuperar estas áreas degradadas ou perturbadas, assim como sensibilizar a comunidade local para as questões ligadas a conservação e recuperação das Matas de Galeria.

4.4. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES UTILIZADAS NO ESTUDO

Espécies de mata de galeria com características pioneiras:

4.4.1. *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan

Anadenanthera colubrina (Vellozo) Brenan (angico-branco) é espécie arbórea, da família Leguminosae-Mimosoideae, de porte variando entre 10 e 25 m de altura e diâmetro à altura do peito (DAP) de 30 a 60 cm. É espécie heliófila, pioneira, presente em Matas de Galeria e floresta semidecídua (Schiavini *et al.*, 2001). Apresenta usos medicinais (casca, folhas e exsudado) e industriais (construção naval, civil, rural, goma e tanino) (Carvalho, 1994).

Segundo Durigan (1991), as espécies do gênero *Anadenanthera* são procedentes das formações de mata ciliar e cerradões, o que lhes confere papel fundamental na manutenção dessas unidades fitogeográficas.

Em estudo realizado por Rezende (2004), a espécie foi identificada entre as com melhores índices de estabelecimento aos 4 anos de idade, com altura média da ordem de 313 cm. Em estudo realizado por Souza (2002) em plantios de recuperação em Matas de Galeria a espécie obteve altura média da ordem de 196 cm aos 18 meses de idade. Em experimento desenvolvido em viveiro, Fonseca *et al.* (2001) encontrou taxa de sobrevivência para a espécie superior a 80% em condições simuladas de clareira.

Apresenta também bom desenvolvimento em condições a pleno sol (270 cm de altura aos 18 meses de idade) com expressiva regeneração natural por sementes (Carvalho, 1994).

Por apresentar rápido crescimento (Fonseca *et al.*, 2001), a espécie aparece na lista de espécies prioritárias para a recuperação de áreas degradadas publicada por Felfili & Brandão (2002). Em plantios experimentais, tem se desenvolvido melhor em solo fértil, profundo, bem drenado e com textura argilosa (Carvalho, 1994).

4.4.2. *Inga cylindrica* (Vell.) Mart.

Inga cylindrica (Vell.) Mart (Ingá), é espécie arbórea, da família Leguminosae-Mimosoideae, ocorre na região de domínio do Cerrado em Matas de Galeria e matas secas (Mendonça *et al.* 1998), variando entre 8 a 18 m e 25 a 45 cm de diâmetro (DAP) (Lorenzi, 2002). Sua distribuição vem desde a Costa Rica até o Brasil, principalmente em floresta tropical úmida de terra firme (Pennington, 1997). É heliófita e pioneira de ambientes ripários, ocorrendo preferencialmente em capoeiras, várzeas e beira de rios (Lorenzi, 2002).

Corrêa & Melo-Filho (2004) concluíram com base em estudos realizados em áreas perturbadas no estado de Goiás, que o gênero *Inga* apresenta características como pouca exigência em relação a condições edáficas, plasticidade, aparecem em vários estágios da sucessão secundária, características estas desejáveis para utilização em plantios de recuperação. Suas raízes são fixadoras de nitrogênio e apresentam associação com fungos micorrízicos que ajudam a reciclar nutrientes como fósforo (Reynal & Pennington, 1997). Davide *et al.* (1994, 1996), após estudo de revegetação de bordas de reservatórios de água em Minas Gerais, indicam o gênero *Inga* para serem utilizados em revegetação de áreas úmidas devido ao bom desenvolvimento inicial, formação de copa e sobrevivência das espécies do gênero, atingindo 3,20 cm de altura, em média, aos e 3 anos de idade.

Devido à produção de frutos carnosos e adocicados, a espécie também pode exercer a função atrativa da fauna silvestre.

4.4.3. *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.

Cabralea canjerana (Vell.) Mart. (Canjerana), é espécie pioneira, arbórea, da família Meliaceae, ocorre na floresta estacional semidecídua de altitude e floresta ombrófila densa (Lorenzi, 2002). É espécie heliófita e pioneira (Felfili *et al.*, 2000, 2001).

Popularmente, é conhecida por “cajerana do brejo”, “gergelin”, “canjerano”, “canharana”, “cambarano” e “rebenta cavalo” (Fuzeto e Lomonaco, 2000).

Em estudo sobre regeneração natural em Matas de Galeria próxima ao lago de Furnas -MG, a espécie foi encontrada em todas as áreas amostradas, sendo indicada por Campos & Landgraf (2001) para projetos de recuperação em ambientes ripários.

Esta espécie apresentou elevada plasticidade, aclimatando-se aos diferentes níveis de radiação solar em estágios iniciais de desenvolvimento em viveiro, sob diferentes condições de luz (Sousa-Silva *et al.*, 1999; Felfili *et al.*, 2001).

A espécie encontra-se incluída na lista de espécies indicadas para povoamento inicial nos processos de reabilitação das Matas de Galeria, publicada por Felfili *et al.* (2000) por ser espécie preferencial de ambientes abertos a pleno sol.

Espécies de mata de galeria com características não-pioneiras:

4.4.4. *Tapirira guianensis* Aublet

Tapirira guianensis Aublet (Pau-Pombo), é espécie arbórea, da família Anacardiaceae, perenifolia, com altura em torno dos 14 m, espécie de ambientes parcialmente sombreados (Felfili *et al.*, 2000), secundária (Schiavini *et al.*, 2001) e crescimento intermediário atingindo 240 cm aos 18 meses de idade (Fonseca *et al.*, 2001). Ocorre em todo o território brasileiro, em quase todas as formações florestais (Lorenzi, 2002). Embora também ocorra em ambientes secos de encostas, apresenta melhor desenvolvimento em áreas úmidas (Carvalho, 1994).

A espécie apresenta rápido crescimento em áreas naturais de Matas de Galeria, com taxa de incremento médio em altura da ordem de 100 cm/ano, sendo assim recomendada para uso em projetos de recuperação desses ambientes (Felfili, 1993, 1994, 2000). Em estudo de regeneração de Matas de Galeria realizado por Campos & Landgraf (2001) a espécie apareceu em todas as áreas amostradas.

A espécie é considerada importante na recuperação de Matas de Galeria, já que apresenta alto índice de valor de importância (IVI) em estudos de florística e

fitossociologia do bioma Cerrado (Ribeiro *et al.*, 1985; Felfili, 1994; Silva Júnior *et al.*, 2001).

Em estudo realizado por Rezende (2004), a espécie foi identificada entre as com melhores índices de estabelecimento aos 4 anos de idade, com altura média da ordem de 420 cm. Em estudo realizado por Souza (2002) em plantios de recuperação em Matas de Galeria a espécie obteve altura média da ordem de 132 cm aos 18 meses de idade. Em experimento desenvolvido em viveiro, Fonseca *et al.* (2001) encontrou taxa de sobrevivência para a espécie igual a 100% em condições simuladas de clareira.

Em estudo realizado por Silva Júnior *et al.* (2001), a espécie foi identificada pelos autores como de ampla distribuição, fácil produção de mudas, sendo listada entre as espécies preferenciais para serem utilizadas em plantios de recuperação em Matas de Galeria.

A estrutura populacional foi caracterizada como “J” invertido por Schiavini *et al.* (2001), indicando uma população com potencial regenerativo. O autor considera a espécie de ocorrência generalista, com ampla ocorrência, além de produzir frutos em abundância.

A espécie é melífera e os frutos são muito apreciados por sagüis e aves, especialmente papagaios e periquitos (Machado *et al.*, 1992).

4.4.5. *Hymenaea courbaril* Linnaeus. var. *stilbocarpa*

Hymenaea courbaril Linnaeus. var. *stilbocarpa* (Jatobá-da-mata), é uma espécie arbórea, da família Leguminosae-Caesalpinioideae, atinge alturas entre 15 e 17 metros, ocorre nas Matas de Galeria do Brasil Central (Mendonça *et al.*, 1998). É considerada heliófita e clímax (Corrêa & Cardoso, 1998). É muito conhecida pela população devido às características de sua madeira, suas propriedades medicinais e alimentícias (Carvalho, 1994).

Em estudos realizados com *H. courbaril*, constatou-se a alta plasticidade da espécie devido ao bom desenvolvimento inicial em diferentes condições de sombreamento atingindo 95 cm de altura, em média, aos 21 meses de idade (Mazzei *et al.*, 1999; Felfili *et al.*, 2001; Fonseca *et al.*, 2001).

A espécie é considerada importante na recuperação de Matas de Galeria, devido a sua abundância e seu potencial de desenvolvimento a pleno sol (Felfili & Santos, 2002). Em estudo realizado por Silva Júnior *et al.* (2001), foi a única espécie encontrada em 100% das 21 Matas de Galeria avaliadas no DF, sendo identificada pelos autores como espécie de ampla distribuição e listada entre as espécies preferenciais para serem utilizadas em plantios de recuperação em Matas de Galeria.

Em estudo realizado por Rezende (2004), a espécie foi identificada entre as com melhores índices de estabelecimento aos 4 anos de idade, com altura média da ordem de 410 cm. Em estudo realizado por Souza (2002) em plantios de recuperação em Matas de Galeria a espécie obteve altura média da ordem de 75 cm aos 18 meses de idade.

4.4.6. *Copaifera langsdorffii* (Desf.) Kuntze

Copaifera langsdorffii (Desf.) Kuntze (Copaíba), é espécie arbórea, da família Leguminosae-Caesalpinioideae, ocorre em áreas de domínio do Cerrado, sendo freqüente no Distrito Federal e nos estados de Goiás, Minas Gerais, Tocantins, Paraná, Pará, Ceará, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo (Mendonça *et al.*, 1998). É muito conhecida pela população devido às características de sua madeira e suas propriedades medicinais (Almeida *et al.*, 1998). Sua altura varia entre 5 a 15 m e diâmetro entre 20 e 60 cm, mas alguns indivíduos emergentes podem alcançar mais de 25 m de altura (Leitão Filho, 1995).

É uma espécies heliófila não-pioneira, possuindo certo grau de tolerância a sombra podendo ser utilizada em vários estágios de sucessão para a recuperação de áreas degradadas (Salgado *et al.*, 2001). Felfili *et al.* (2001), analisando em viveiro o crescimento sob quatro condições diferentes de luz concluíram que a espécie possui alta plasticidade, aclimatando-se aos diferentes níveis de radiação solar. Estes resultados foram corroborados por outros autores como Salgado *et al.* (2001) e Ronquim *et al.* (2003).

A espécie é considerada importante na recuperação de Matas de Galeria, já que apresenta alto índice de valor de importância (IVI) em estudos de florística e fitossociologia do bioma Cerrado (Felfili, 1994; Felfili & Silva-Júnior, 1992; Silva Júnior *et al.*, 2001). Silva Júnior *et al.* (2001) consideram a espécie não-preferencial, ou seja, generalista, o que pode demonstrar potencial de uso para recuperação. Felfili & Santos (2002), sugeriram a utilização da espécie para povoamentos iniciais em plantios de recuperação em Matas de Galeria.

Espécies de cerrado sentido restrito:

4.4.7. *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg.

Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg. (Maria Preta), pertence à família das Myrtaceae. É uma espécie perenifólia, heliófita (Lorenzi, 2002). Segundo Mendonça *et al.* (1998) ocorre no Brasil Central nas áreas de cerrado e cerradão. Em estudo realizado por Saraiva *et al.* (2005), os autores indicam o uso da espécie para recuperação de áreas de Reserva Legal (RL) e de Preservação Permanente (APPs) por possuir dispersão zoocórica, considerada importante na dinâmica sucessional da vegetação. Silva Júnior (2005) também recomenda a utilização da espécie em projetos de recuperação e ressalta o fato de seus frutos serem apreciados pela fauna silvestre, especialmente pássaros dispersores de sementes.

4.4.8. *Tabebuia aurea* (Manso) Benth & Hook. f. ex S. Moore

Tabebuia aurea (Manso) Benth & Hook. f. ex S. Moore pertence à família das Bignoneaceae, conhecida vulgarmente como caraibeira ou para-tudo. Ocorre em margens de rios temporários do nordeste semi-árido, integrando também a flora dos cerrados e cerradões de quase todo o Brasil (Mendonça *et al.*, 1998).

Apresenta rápido crescimento, e pode ser indicada para reflorestamentos, principalmente em bordas de matas ciliares em plantios mistos, nas regiões de baixa pluviosidade (Silva & Salomão, 2006). Em estudo realizado por Cabral *et al.* (2004), a espécie apresentou bom desenvolvimento inicial de mudas com maior alocamento de biomassa na parte subterrânea (53,9%), atingindo 40 cm de altura e produzindo 16,96 g de biomassa total aos 4 meses de idade.

A espécie apresenta propriedades medicinais (casca) e múltiplas utilidades na construção civil (Silva & Salomão, 2006).

4.4.9. *Anacardium humile* A. St.-Hil.

Anacardium humile A. St.-Hil. (cajuí), pertence à família Anacardiaceae. A espécie ocorre com frequência em campo sujo e cerrado *sensu stricto*, sendo as principais áreas de distribuição os estados de Rondônia, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná e São Paulo (Almeida *et al.* 1998). A planta é

melífera, e apresenta potencial medicinal e alimentar, podendo ser enquadrada no grupo das fruteiras tropicais (Almeida *et al.* 1998).

O caule subterrâneo tem o poder de armazenar água para que a planta resista à secas prolongadas, e seus ramos só crescem durante a estação chuvosa (Almeida *et al.* 1998)

A espécie é fonte alimentar de canídeos silvestres neotropicais, como o *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo), que atua como agente dispersor em áreas mais secas do cerrado e que, por apresentar elevada frequência de sementes intactas nas suas fezes durante diferentes períodos do ano, pode ser considerado um dos recolonizadores de áreas abertas por atividade humana (Dalponte & Lima 1999).

Felfili & Santos (2002), sugeriram a utilização da espécie para povoamentos iniciais em plantios de recuperação em áreas degradadas.

4.5. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As ciências como um todo, despertam na grande maioria das pessoas o interesse pela busca de respostas às questões do dia-a-dia e outras questões que, apesar de fugirem do cotidiano de alguns, não são menos intrigantes ou importantes. Neste sentido, o processo ensino-aprendizagem das ciências sempre esteve aberto à interação das informações científicas trazidas à tona pelos cientistas com o cotidiano do homem, quer seja na escola, através do ensino formal, quer seja através do ensino não formal (Leff, 1999). Desde cedo na escola, os temas “Ciência” e “Ecologia” são abordados em classe para que a criança possa situar-se dentro da realidade global do planeta e dos seres vivos. A partir do ensino fundamental, palavras como “Ecologia”, “Preservação”, “Meio Ambiente” e “Poluição”, tornam-se cada vez mais comuns nos discursos em sala de aula, e estendem-se em situações extra-classe. As problemáticas ambientais, causadas em sua quase totalidade pela ação antrópica, são hoje fonte de grandes discussões entre ambientalistas, governantes, educadores e sociedade como um todo (Leff, 1999).

Hoje sabemos que nossos problemas ambientais são sintomas de uma crise com raízes mais profundas. As ameaças aos sistemas de suporte de vida na terra têm origem no desconhecimento dos elementos básicos de ética e de valores humanos (Dias, 1993). Ao final da Conferência de Estocolmo em 1972, decidiu-se que as mudanças de hábito

necessárias para uma nova postura em relação ao meio ambiente só poderiam ser alcançadas através de processos educacionais (Dias, 1993). À Educação Ambiental creditou-se este papel.

A educação ambiental surgiu como resposta a crise educacional que, ao se tornar fragmentada e deixando de nutrir uma visão integradora, acabou criando áreas para preencher as lacunas que se formaram (Pádua, 2004). O aparecimento da educação ambiental se deu com princípios ambiciosos que visavam responder às necessidades nos novos tempos (Pádua, 2004).

Em 1977, realizou-se em Tbilisi, União Soviética, a Primeira Conferência Intergovernamental de Educação ambiental, o que reforçou sua importância e a definiu com dimensão ampla e aplicação prática (Dias, 1993). De acordo com Costa-Pinto & Sorrentino (2002) o objetivo maior da Educação Ambiental é o de “contribuir para a conservação da biodiversidade, para a auto-realização individual e comunitária e para a auto-gestão política e econômica, através de processos educativos que promovam a melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida”. Assim, a educação ambiental é um processo de educação política que possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como a formação de valores e atitudes que se transformam necessariamente em práticas de cidadania (Costa-Pinto & Sorrentino, 2002). Estas práticas podem garantir a construção e manutenção de uma sociedade sustentável, em que os recursos naturais são utilizados de forma coerente com o objetivo de se preservá-los para as presentes e futuras gerações.

Segundo Gaudiano (1998), existe uma diferença entre a evolução da educação ambiental nos países desenvolvidos com nos em desenvolvimento. Enquanto para os primeiros a preocupação é mais voltada à proteção da natureza, nos países mais pobres sempre houve um enfoque de envolvimento comunitário visando a inclusão social. Contudo, são nos países menos abastados que se concentram a maior biodiversidade. Esses países acabam perdendo áreas naturais, sofrendo contaminações, poluições, desertificações e outros danos ambientais. O distanciamento da riqueza entre países pobres e ricos e a deterioração ambiental exercem impacto na compreensão do que é educação ambiental. O autor identifica vertentes de pensamentos ligados ao modelo de desenvolvimento atual. Uma vertente considera a pobreza o mais grave dos males e a causadora de impactos socioambientais. Uma outra responsabiliza o crescimento demográfico pelo aumento da pobreza e pelos impactos ambientais. A educação ambiental sofre com essas diferenças de

visão, pois o termo é usado com significados distintos e, muitas vezes contraditórios, ocorrendo o mesmo com a expressão “desenvolvimento sustentável” (Gaudiano, 1998).

A busca por novos caminhos que visam mudanças sociais e a mediação desses conflitos vêm se tornando cada vez mais importantes, o que é condizente com a educação ambiental, que tem sido apontada como a área que pode contribuir, tanto para o fortalecimento da cidadania, como para a valorização das riquezas naturais existentes no planeta (Pádua, 2004).

Durante a Rio-92 a educação ambiental recebeu atenção tanto nacional e internacional. O principal documento assinado pelos países participantes, a Agenda 21, define a base para as ações que os governos devem assumir em suas políticas públicas. Em seu capítulo 36 – “Promoção do Ensino, da Conscientização e do Treinamento” – o documento propõe a reorientação do ensino de forma a incluir a noção de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, com ênfase na importância da educação permanente sobre meio ambiente centrado em problemas locais (Czapski, 1998).

A Agenda 21 tem sido referência importante para a legitimação de ações de educação ligadas à gestão ambiental, tanto no âmbito das instituições específicas, como nas escolas, quanto em contextos comunitários locais e regionais. O documento tem sido utilizado como base na formulação de políticas públicas e no desenvolvimento de recursos humanos, científicos, tecnológicos e organizacionais, promovendo parcerias entre sociedade civil organizada e as diversas instâncias do poder público nas áreas relacionadas às questões ambientais (Czapski, 1998).

Apesar de historicamente a educação como um todo não receber muita atenção do Estado, a área ambiental tem aberto caminhos para conquistas também neste campo. O reconhecimento da importância da educação ambiental vem sendo evidenciado nas políticas públicas nacionais. A Lei nº 9.795/99, sancionada pelo presidente da república em 27/ 04/1999, reconhece a educação oficialmente como área essencial e permanente em todo processo educacional do país, tanto na educação formal quanto na não-formal. Esta lei retrata as demandas de vários segmentos da sociedade, já que é o resultado de quase cinco anos de debates e discussões, e mostra um avanço importante quando consolida um entendimento amplo da educação ambiental, retratado nos seus princípios básicos (MMA, 2005).

No que tange a comunidades rurais, percebe-se a necessidade de investimento em ações diversificadas, definidas em função dos diferentes segmentos da população (produtores rurais, professores, alunos, etc.) propiciando meios para nivelar o conhecimento dos diversos atores, encorajando a participação dos produtores, professores e alunos na problemática local despertando para a importância do ambiente como um todo e da necessidade de mudança de atitude, da conservação de suas áreas, da recuperação de áreas degradadas utilizando-se de atividades expositivas, ludopedagógicas e práticas de plantio (Rezende *et al.*, 2001).

4.5.1. Viveiros florestais escolares

Viveiros florestais escolares podem desempenhar diversas funções que vão além da produção de mudas, consistindo em importante espaço provedor de conhecimento.

Conforme o programa “Municípios Educadores Sustentáveis” do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2005), estruturas educadoras são espaços capazes de viabilizar alternativas sustentáveis, que tem por objetivo não só a melhoria da qualidade de vida, mas desempenhar um papel educador. O Programa identifica como espaços capazes de desempenhar tais funções, escolas, salas verdes, ciclovias, viveiros, hortas, áreas verdes, e demais espaços onde a criatividade do educador puder atuar.

Um viveiro torna-se um espaço educador uma vez que, promove a construção de conhecimentos e reflexões sobre responsabilidade socioambiental, recuperação de áreas degradadas, biologia da conservação, cidadania, solidariedade, geração de renda, entre outros (Maranhão, 2006). Além disso, é uma ferramenta de grande importância dentro de um processo de recuperação florestal, pois além de servir como célula reprodutora das espécies vegetais nativas, também funciona como mecanismo didático-pedagógico, tanto nas atividades escolares como no auxílio de práticas conservacionistas orientadas pela ação da educação ambiental.

Os viveiros escolares enquanto estruturas educadoras podem possibilitar a realização de um conjunto infinito de atividades para se trabalhar na perspectiva da educação ambiental crítica, transformadora e emancipatória. Isso proporcionaria aos alunos a possibilidade de construir a sua sensibilidade ecológica e desenvolver um repertório vinculado à constituição de uma sociedade de direitos, ambientalmente justa e

sustentável, conforme preconiza o Programa Nacional de Educação Ambiental (MMA, 2003).

Atualmente existem poucos trabalhos publicados a respeito da experiência com viveiros florestais escolares. O presente estudo visa contribuir com mais uma experiência dentro do tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.P., PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M. & Ribeiro, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Embrapa-Cpac, Planaltina. 1998. 464p.
- BRASIL. **Lei nº 4711** de 15 de setembro de 1965. Código Florestal Brasileiro. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>.
- BRASIL. **Lei nº 9.985** de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. 38p.
- BUSCHBACHER, R. **Expansão agrícola e perda da biodiversidade no Cerrado: origens históricas e o papel do comércio internacional**. Brasília. WWF Brasil. 2000.104p.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C.de A. & SIMABUKURO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore submetidas a estresse hídrico. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v.18, n.2, p.241-251, 2004.
- CAMPOS, J.C. & LANDGRAF, P.R.C. Análise da regeneração natural de espécies florestais em matas ciliares de acordo com a distância da margem do lago. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v.11, n.2, p. 143-151, 2001.
- CARPANEZZI, A. A. Fundamentos para a reabilitação de ecossistemas florestais. *In*: GALVÃO, A. P. M. & PORFÍRIO-DA-SILVA, V. **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa-Florestas, 2005. 139 p.
- CARVALHO, P. E. C. **Espécies Florestais Brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Paraná: Colombo/Embrapa-CNPQ. 1994. 640p.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez. 2004. 256p.
- CORRÊA, R. S. & MELO-FILHO, B. Desempenho de dois resíduos orgânicos para a sobrevivência de mudas de espécies arbóreas de Cerrado em condições adversas de área minerada. **Sanare**, Curitiba, v. 21, n. 21, p. 59-66, 2004.
- CORREIA, J. R.; HARIDASAN, M.; M.; REATTO, A.; MARTINS, E. S.; WALTER, B.M.T. 2001. Influência de fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em Matas de Galeria na região do Cerrado: uma revisão. *In*: **Cerrado: caracterização e**

recuperação de Matas de Galeria. RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Planaltina: Embrapa Cerrados. Pp. 51-76.

CZAPSKI, S. **A implantação da educação ambiental no Brasil.** Brasília: MEC. 1998. 76p.

COSTA-PINTO, A. B. & SORRENTINO, M. **Trabalhos Coletivos e Educação Ambiental para a Participação: uma parceria com moradores de Pedrinhas, Ilha Comprida/SP.** Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental. ISSN 1517-1256, vol 08. 2002.

DALPONTE, J.C. & LIMA, E.S. Disponibilidade de frutos e a dieta de *Lycalopex vetulus* (Carnivora-Canidae) em um cerrado de Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, p. 325-332. 1999.

DAVIDE, A. C. & FARIA, J. M. R. Recomposição de matas ciliares em dois sítios às margens da represa de Camargos, Itutinga, MG. **In: FOREST' 94 – Simpósio internacional de estudos ambientais sobre ecossistemas florestais**, 3. Porto Alegre: Resumos, 1994. p. 46-47.

DAVIDE, A. C.; Botelho, S. A.; FARIA, J. M. R.; Prado, N. J. S. Comportamento de espécies florestais de mata ciliar em área de depleção do reservatório de usina hidrelétrica de Camargos – Itutinga, MG. **Revista Cerne**. v.2, n.1, p. 20-34. 1996.

DIAS, G.F. **Educação ambiental – princípios e práticas.** São Paulo: Gaia. 1993. 231p.

DURIGAN, G. Análise comparativa do modo de dispersão das sementes de cerradão e mata ciliar no município de Assis, São Paulo. **In: Anais do Simpósio Brasileiro de sobre tecnologia de sementes florestais.** São Paulo. 1991. 278p.

FAGG, C. W. **Influência da fertilidade de solo e níveis de sombreamento no desenvolvimento inicial de espécies nativas de Acácia e sua distribuição no Cerrado.** Universidade de Brasília – Instituto de Ciências Biológicas (Tese). Brasília. 2001. 166 p.

FELFILI, J. M. **Structure and dynamics of a gallery forest in central.** Oxford: University of Oxford. (D. Philosophy Thesis). 1993. 180p.

FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality of the Gama gallery forest in central Brazil. **Journal of Tropical ecology**, Cambridge, v.11, p. 67-83. 1994.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetatio**, v.117, p. 1-15. 1995.

FELFILI, J. M. Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata de galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília-DF, v.2, p.35-48. 1998.

FELFILI, J. M. Crescimento, recrutamento e mortalidade nas Matas de Galeria do Planalto Central. **Tópicos atuais em Botânica: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica.** In: T.B. CAVALCANTI & B.M.T. WALTER (orgs.). Brasília, Sociedade Botânica do Brasil / Embrapa-Cenargen. 2000. p. 152-158.

- FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M.C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: P.A. FURLEY, J.A. PROCTOR & J.A. RATTER. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London, Chapman & Hall. 1992. p. 393-415.
- FELFILI, J. M. & SILVA JÚNIOR, M. C. (ed.). **Biogeografia do Bioma Cerrado. Estudo fitofisionômico na Chapada do espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: UnB. 2001.152p.
- FELFILI, J. M, FAGG, C.W.; MACHADO, J. W. B. **Recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2000. 45p. (Documentos/Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n.21).
- FELFILI, J. M, FAGG, C.W.; Franco A. C.; FAGG, C.W.; SOUZA SILVA, J. C. Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e Entorno. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 2001. p. 815-867.
- FELFILI, J. M. & SANTOS, A. A. B. Direito ambiental e subsídios para a revegetação de áreas degradadas no Distrito Federal. **Comunicações técnicas florestais**, v.4, n.2. Brasília: UnB/Departamento de Engenharia Florestal, 2002. 135 p.
- FELFILI, J. M, FAGG, C.W.; SILVA, J.C.S.; OLIVEIRA, E.C.L.; PINTO, J.R.R.; SILVA JR., M.C. & RAMOS, K.M.O. 2002. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies, ecossistemas e recuperação**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 52p.
- FELFILI, J. M.; FAGG, C. W. & PINTO, J. R. R. Modelo nativas do bioma *stepping stones* na formação de corredores ecológicos, pela recuperação de áreas degradadas no Cerrado. In: ARRUDA, M. B. **Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos**. Brasília: IBAMA, 2005. p. 187-209.
- FUZETO, A.P. & LOMONACO, C. Potencial plástico de *Cabralea canjerana* subsp. *polytricha* (Adr. Juss.) Penn. (Meliaceae) e seu papel na formação de ecótipos em áreas de cerrado e vereda, Uberlândia, MG. **Revista Brasil. Botânica**, São Paulo, v.23, n.2, p.169-176, 2000.
- GAUDIANO, E.G. La profesionalización de los educadores ambientales: puntos críticos para una propuesta curricular. In: GAUDIANO, E.G. & GUILLÉN, F.C.(orgs.) **Profesionalizar la educación ambiental?** México: Universidade de Guadalajara, 1998. p. 78p.
- HARIDASAN, M. Solos de mata de galeria e nutrição mineral de espécies em condições naturais. In: RIBEIRO, J. F.; ed. **Cerrado: Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 164p.
- KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R. & LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo/Fapesp. 2000. p. 249-270.

- KLINK, C. A.; MACEDO, R. H.; MUELLER, C. C. **De grão em grão o Cerrado perde espaço**. Brasília: Fundo Mundial para a natureza (WWF). 1995. 66p.
- FONSECA, C. E. L.; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C.; REZENDE, R. P. & BALBINO, V. K. Recuperação da vegetação de Matas de Galeria: estudos de caso no Distrito Federal e Entorno. *In*: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 2001. p. 815-867.
- LEFF, E. Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. *In*: Reigota, M; Raminelli, r.; Chagas, G; Curtis, M; Moraes, F. & Layrargues, P. **Verde Cotidiano – O Meio Ambiente em Discussão**. Rio de Janeiro - RJ: DP & A Editora. 1999. 149 p.
- LEITÃO-FILHO, H. F. A vegetação da reserva de Santa Genebra. *In*: LEITÃO-FILHO, H. F. & MORELLATO, P. C. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas-SP: Ed. UNICAMP, 1995. p 19-36.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol 2, 4ª edição. Nova Odessa-SP: Editora Plantarum, 2002. 368 p.
- MARANHÃO, R. R. **Implementação de viveiros e bosques de espécies nativas do Cerrado nos espaços escolares: limites e potencialidades**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Eng. Florestal. 2006. 145p.
- MAZZEI, L. J.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V. & FRANCO, A. C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.4, p.21-29. 1999.
- MACHADO, J.W.B.; ALENCAR, F. O. C. C.; RODRIGUES, M.J.P. **Árvores de Brasília**. Brasília: GDF. 1992. 100p.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. *In*: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina-DF: Embrapa- CPAC, 1998. p. 289 – 539.
- MMA. **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas** RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D.A.S. (orgs.) Brasília: MMA/SBF. 2003. 510p.
- MMA. **Encontros e caminhos: formação de educadores ambientais e coletivos educadores**. Luiz Antonio Ferraro Júnior (org). Brasília: MMA/DEA. 2005. 358p.
- PÁDUA, S. M. **Educação ambiental como instrumento de integração entre unidade de conservação e uso sustentável dos recursos naturais: o caso do Pontal do Paranapanema, São Paulo**. (Tese). Universidade de Brasília – CDS. 2004. 180p.
- PENNINGTON, T.D. **The genus Inga**. London U.K.: Royal Botanic Gardens Kew. 1997. 844p.

- REYNEL, C.; PENNINGTON, T.D. **El genero Inga en el Peru**. London U.K.: Royal Botanic Gardens Kew. 1997. 228p.
- REIS, A.; ZAMBONIM, R.; NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. Caderno 14, Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo: UNESCO. 1999.42p.
- RIBEIRO, J. F. **Cerrado: Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa-CPAC. 1998. 164p.
- RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos do Cerrado em Planaltina –DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.8, n.2, p. 131-142. 1985.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Recuperação e Matas de Galeria, interação entre a oferta ambiental e a biologia das espécies**. Planaltina: EMBRAPA-Cerrados. 1998. 150p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T.; Fonseca, C. E. L. Ecosistemas de matas ciliares. In: **Simpósio mata ciliar: ciência e tecnologia, Belo Horizonte, MG. Anais. Lavras: CEMIG: UFLA**. 1999. p. 12-25.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Matas de Galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2001. p. 29-47.
- REZENDE, V.A. Importância das Matas de Galeria: manutenção e recuperação. In: RIBEIRO, José F. (ed.). **Cerrado: Matas de Galeria**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 1998. p.3-7.
- REZENDE, R. P.; FONSECA, C. E. L.; BALBINO, V. K.; SOUZA, C. C. As Matas de Galeria e sua importância biológica. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. (**Embrapa Cerrados. Guia Técnico do Produtor Rural, 43**).
- REZENDE, R. P. **Recuperação de Matas de Galeria em propriedades rurais do DF e entorno**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. Brasília. . 2004. 145p.
- RONQUIM, C.C.; PRADO, C.H.; PAULA, N.F. Growth and photosynthetic capacity in two woody species of cerrado vegetation under different radiation availability. **Brazilian Archives Biology technology**, v.46, n.2, p. 243-252. 2003.
- SALGADO, M.A.S; REZENDE, A. V.; FELFILI, J.M.; FRANCO, A.C.; SOUSA-SILVA, J.C. Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de *Copaifera langsdorffii* (Desf.) submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Revista Brasil Florestal**, v.70, p. 13-21. 2001.
- SANTOS, N. A. S.; HOFFMANN, J.; ROOSEVELT, A.; CHAVES, F. T.; FONSECA, C. E. L.; SOUZA, C. C.; BALBINO, V. K. Análise socioeconômica da interação entre a sociedade e a mata de galeria: implicações para formulação de políticas públicas. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado:**

- caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina: Embrapa Cerrados. 2001. p. 691-732.
- SARAIVA, D. D.; SOUSA, K. S.; SOUZA, C. A.; SALENGUE, E. V. **Recuperação de mosaicos vegetacionais no bioma Campos Sulinos, Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasil Florestal. P. 25-32. 2005.
- SCHIAVINI, I. **Estrutura das comunidades arbóreas de mata de galeria da Estação Ecológica do Ponga – Uberlândia/ Unicamp.** 1992.139p.
- SCHIAVINI, I.; Resende, J. C. F.; Aquino, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do ribeirão Panga, Mg. *In:* RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina: Embrapa – CPAC, 2001. p. 815-867.
- SILVA, J. A.; SALAMÃO, A. N. **Banco de germoplasma de espécies florestais do campo experimental Sucupira – Ipê-amarelo (*Tabebuia áurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore).** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília. 2006. p. 22
- SILVA JUNIOR, M.C. Comparação entre Matas de Galeria no Distrito Federal e a efetividade do Código Florestal na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botânica Brasileira**, v.15, n.1, p. 139-146. 2001.
- SILVA-JUNIOR, M. C. **Cem árvores do Cerrado – guia de campo.** Brasília: Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278 p.
- SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O. & NOBREGA, M.G.G. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal. *In:* **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** J.F. RIBEIRO; C.E.L. FONSECA & J.C. SOUSA-SILVA (eds.). Planaltina, EMBRAPA-Cerrados. 2001. p. 143-191.
- SOUZA, C. C. **Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de Matas de Galeria do Distrito Federal.** (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. Brasília. 2002. 91p.
- SOUSA-SILVA, J.C. ; SALGADO, M. A. S. ; FELFILI, J. M. ; REZENDE, A. V. ; FRANCO, A. C. . Repartição de biomassa de *Cabralea canjerana* sob diferentes condições de sombreamento. **Boletim Ezechias Paulo Heringer, Brasília**, v. 4, p. 80-89, 1999.
- UNESCO. **Subsídios ao zoneamento da APA Gama-Cabeça de Veado e Reserva da Biosfera: caracterização e conflitos socioambientais.** 2003. 174 p.

5. COMPOSIÇÕES DE ESPÉCIES NATIVAS DO BIOMA CERRADO NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS DEGRADADAS E SOB CULTIVOS DE HORTALIÇAS.

5.1. INTRODUÇÃO

Muitos avanços têm sido verificados nos últimos anos no que diz respeito à recuperação de áreas degradadas e agregado conhecimentos, envolvendo principalmente a dinâmica de formações florestais nativas. Isto não elimina a necessidade de novos estudos que preencham lacunas do conhecimento e promovam um maior sucesso dos projetos de recuperação e conservação da biodiversidade (Barbosa, 2000). O desenvolvimento de modelos de recuperação de áreas degradadas tem sido um importante tema de estudo, assentado sobre três princípios básicos: a fitogeografia, a fitossociologia e a sucessão secundária (Kageyama & Castro, 1989).

Em geral estes modelos envolvem levantamentos florísticos e fitossociológicos prévios, bem como estudos da biologia reprodutiva e da ecofisiologia das espécies e de seu comportamento em bancos de sementes, em viveiros e em campo, o que, em conjunto com um melhor conhecimento de solos, microclimas, sucessão secundária e fitogeografia, deve favorecer o sucesso dos plantios de recuperação (Barbosa, 1999).

Os modelos desenvolvidos para florestas tropicais úmidas baseados no mosaico sucessional da floresta e nas respostas das espécies em relação à luz, têm sido aplicados às formações brasileiras, especialmente para a mata Atlântica (Carpanezzi, 2005). Para o Cerrado Felfili *et al.* (2006) propuseram um modelo baseado na sucessão fisionômica, considerando que as fitofisionomias do bioma Cerrado se alternam ao longo do espaço geográfico e podem gradar uma em outra em função de distúrbios e alterações do meio físico. Os autores consideram também, que o modelo de recuperação de áreas degradadas com espécies nativas do bioma torna o trecho recuperado em um trampolim de biodiversidade para as formações adjacentes e pode ser manejado para que ao final se obtenha a fisionomia desejada.

As Matas de Galeria ocorrem no Brasil Central, condicionadas pela umidade do solo (Felfili & Silva Junior, 1992) e são bordeadas pela vegetação de cerrado *sensu lato*. No interior das matas a sucessão ocorre pela formação de clareiras de modo similar à florestas tropicais úmidas (Felfili, 1997a) e as condições de luz são diferenciadas gradando

desde 0,3% no interior até 27% nas clareiras e 30% nas bordas (Felfili & Abreu 1999). Quando um ambiente é degradado este perde a condição natural, fica sem cobertura vegetal e até mesmo sem solo. No caso de Matas de Galeria, muitas vezes trechos ao longo das nascentes e cursos d'água são aterrados com solos trazidos de outros locais, compactados e totalmente alterados. Isso pode significar que as características do ambiente de mata de galeria foram alteradas ou até perdidas dificultando ou impedindo, em tese, o desenvolvimento de espécies típicas daquela formação.

Em geral as espécies de mata de galeria desenvolvem-se melhor em condições intermediárias de luz (Mazzei, 1998, 1999; Felfili *et al.*, 2001, 2002; Fagg, 2001; Salgado *et al.*, 2001) mas, na condição natural, a máxima exposição que sofrem ocorre nas bordas e nas clareiras e o solo no qual se desenvolvem é, geralmente, orgânico e úmido. Quais espécies nativas do bioma são mais adequadas para a recuperação das diversas condições de degradação ao longo de cursos d'água? Espera-se que espécies pioneiras nativas das Matas de Galeria apresentem crescimento rápido e colonizem áreas desmatadas, ou áreas que estejam sendo utilizadas para agricultura, mas por outro lado, existe a possibilidade de espécies nativas de cerrado, que em geral, ocorrem nas bordas das Matas de Galeria se desenvolvam melhor nas áreas com solo compactado ou colonizados por capins exóticos.

Assim, o objetivo deste capítulo é avaliar o desempenho de espécies nativas do bioma Cerrado utilizadas em plantio de recuperação de áreas degradadas de mata de galeria ao longo do ribeirão do Gama por meio do seu desenvolvimento inicial, analisando o seu crescimento por fitofisionomia de origem e por grupo sucessional no caso das espécies de mata de galeria, ao longo de 16 meses.

5.2. MATERIAL E MÉTODOS

5.2.1. Área de estudo

A área de estudo localiza-se em cinco diferentes pontos do ribeirão do Gama (Núcleo Hortícola de Vargem Bonita - 2 pontos: 15°54'97.3" S - 047°55'64.3" W e 15°56'14.4" S - 047°56'14.4" W, Fazenda Água Limpa - 1 ponto: 15°56'54.0" S - 047°56'74.9" W e área de monitoramento da Caesb - 2 pontos: 15°57'05.8" S - 047°58'85.8" W e 15°57'44.1" S - 047°58'52.4" W), localizados no Setor de Mansões Park Way, XXIV Região Administrativa do Distrito Federal, inserida na bacia do rio

Paranoá, na Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça de Veado (Figura 5.2.1). A APA foi criada pelo Decreto nº 9.417, de 21 de abril de 1986 visando a proteção dos mananciais hídricos da bacia dos ribeirões Gama e Cabeça de Veado, da biodiversidade do Cerrado e das pesquisas de longa duração desenvolvidas pela Universidade de Brasília (UnB), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Jardim Botânico de Brasília, além de outras instituições que compõem a área (UNESCO, 2003). Possui uma área de 25.000 ha e engloba o Lago Sul (QI 1, 3, 15, 17, 19, 21, chácaras QI 5 e 7, QL 2, 16, 18 e 20) SMDB (Cj 12 ao 19), Park Way (Q.8, 14 a 29), o Catetinho, a Candangolândia e os Núcleos Rurais de Vargem Bonita e Córrego da Onça.

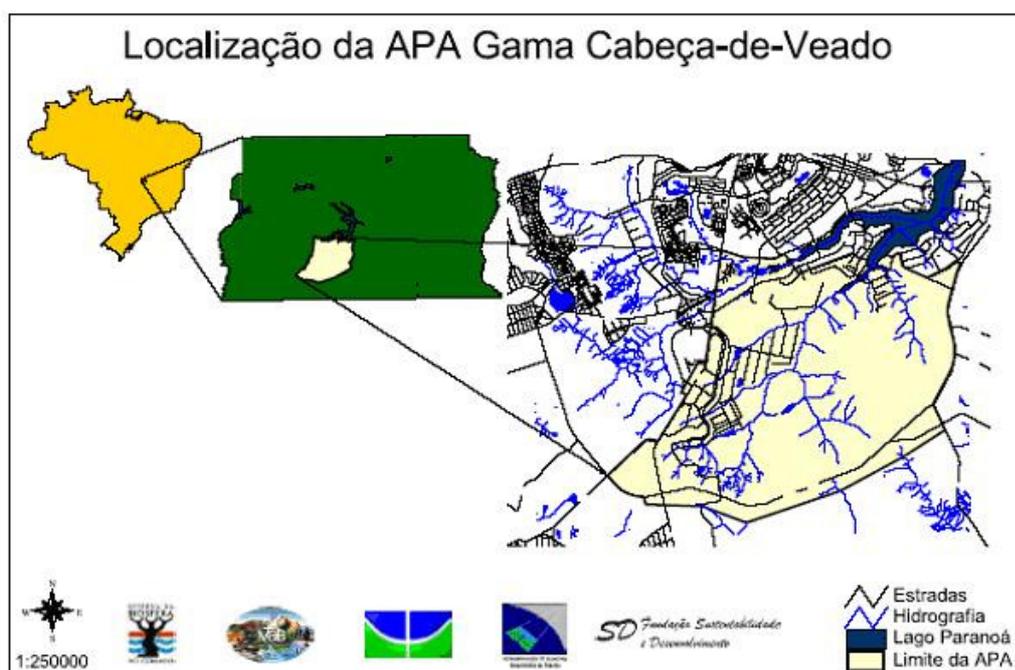


Figura 5.2.1 – Localização da APA Gama e Cabeça de Veado, DF. Fonte: UNESCO (2003).

O clima predominante na região segundo o sistema de classificação de Koopen, é Tropical de Savana (CWA), com índices pluviométricos variando em torno dos 1500 mm.ano⁻¹ (Nimer, 1989). A existência de duas estações bem definidas: chuvosa e quente (de outubro a abril) e outra fria e seca (de maio a setembro) caracterizam esse clima (Nimer, 1989). O mês de setembro apresenta as menores taxas de umidade relativa do ar registradas durante o ano, que chegam aos 20%. A altitude média é de 1.100 m (Felfili & Abreu, 1999).

Na mata do Gama os solos são do tipo distróficos com alta saturação de alumínio, ácidos e com baixos teores de nutrientes, com valores de pH em torno de 4, saturação de Al de 85%, Ca 0,42 me/100g, Mg 0,34 me/100g, K 0,26 me/100g, 4,9% de C (Felfili, 1994). A área é pouco drenada, com o solo apresentando colorações bem escuras em todos os horizontes indicando acúmulo de matéria orgânica (Felfili, 1994).

O ribeirão do Gama possui extensão de 20,76 km e sua bacia ocupa uma área de 14.472,4 ha, com perímetro de 58,2 km (Felfili & Santos, 2004). Os tributários de sua margem direita estão bem preservados e compõem as áreas contíguas de preservação. Encontram-se nessas condições as nascentes do Ribeirão do Gama (Área de Proteção de Manancial do Catetinho), os córregos Capetinga e Taquara (Área de Relevante Interesse Ecológico Capetinga-Taquara, Reserva Ecológica do IBGE e Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília), bem como pequenos contribuintes, como os córregos Macacos, Grito e Cacherê (Felfili & Santos, 2004). Ele nasce na Área de Proteção de Manancial do Catetinho, marca a divisa entre a Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília e a Q.17 do Setor de Mansões Park Way, seguindo pelo Núcleo Hortícola de Vargem Bonita onde sofre grande degradação (UNESCO, 2003).

A Vargem bonita é um dos núcleos hortícolas mais antigos do Distrito Federal, constituído por população significativa de descendentes de japoneses, totalizando 67 chácaras. Grande parte das chácaras existentes na área foram concedidas aos ocupantes no final da década de cinquenta, início da década de sessenta, pela antiga Fundação Zoobotânica do Distrito Federal. As chácaras estão localizadas nas margens do ribeirão do Gama e do córrego Mato Seco. A maioria das chácaras não possui mais a vegetação original preservada, utilizando o terreno em sua totalidade até as margens dos corpos d'água para produção de hortaliças, a principal atividade econômica dos moradores. Atualmente a população do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita conta com aproximadamente 750 habitantes.

Parte da mata de galeria que existia ao longo do ribeirão, foi desmatada na época da instalação do Núcleo Hortícola, a montante, para a construção de uma barragem para armazenamento de água de irrigação. No processo de construção da barragem, além do desmatamento, houve compactação do solo e foi trazido solo alóctone do tipo Latossolo para aterrar largas extensões ao longo da barragem, em área hoje pertencente à Fazenda Água Limpa (FAL).

5.2.2. Instalação do experimento

O delineamento experimental adotado para a disposição das mudas no campo foi o de blocos ao acaso. Tal escolha se deu em função da existência de variações ambientais na área experimental, justificando a utilização deste tipo de delineamento (Silva & Silva, 1982). Todos os tratamentos, dentro do mesmo bloco, foram instalados nas mesmas condições de campo.

O experimento de recuperação foi montado nas margens do ribeirão do Gama em cinco diferentes pontos com intuito de verificar diferentes situações de degradação e respostas das espécies selecionadas nestas diferentes condições, conforme descrição abaixo.

1. Bloco I, em área desmatada em **chácara** do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, com produção **ativa** de hortaliça, com solo adubado e irrigado (Figura 5.2.2);



Figura 5.2.2 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada em chácara do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, com produção ativa de hortaliça – Park Way-DF.

2. Bloco II, em área desmatada em **chácara** do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, onde já havia ocorrido produção de hortaliças com adubação e irrigação, mas que atualmente encontrava-se abandonada, **inativa**, com presença de capim *Brachiaria (Urocloa decumbens)* (Figura 5.2.3);



Figura 5.2.3 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada em chácara inativa do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, com presença de capim Brachiaria (*Urocloa decumbens*) – Park Way-DF.

3. Bloco III, em área desmatada, com solo compactado, capim Brachiaria (*Urocloa decumbens*), capim Meloso (*Melinis minutiflora*), logo abaixo da **barragem** do ribeirão do Gama na Estação Ecológica da UnB na Fazenda Água Limpa (FAL) (Figura 5.2.4);



Figura 5.2.4 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada, com solo compactado, capim Brachiaria (*Urocloa decumbens*), capim Meloso (*Melinis minutiflora*) na Estação Ecológica da UnB– Park Way-DF.

4. Bloco IV, em área desmatada para ocupação ilegal na Estação Ecológica da UnB, na FAL, ao longo do ribeirão do Gama, próximo ao posto da CAESB com **grande**

cobertura de capim *Brachiaria (Urocloa decumbens)* e capim Meloso (*Melinis minutiflora*) (Figura 5.2.5);



Figura 5.2.5 – Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama . Área desmatada para ocupação ilegal com grande cobertura de capim na Estação Ecológica da UnB – Park Way-DF.

5. Bloco V, em área desmatada para ocupação ilegal na Estação Ecológica da UnB, na FAL ao longo do ribeirão do Gama, próxima ao posto da CAESB, com **pequena cobertura de capim** *Brachiaria (Urocloa decumbens)* e capim meloso (*Melinis minutiflora*) (Figura 5.2.6).



Figura 5.2.6 - Plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama. Área desmatada para ocupação ilegal com pequena cobertura de capim na Estação Ecológica da UnB – Park Way-DF.

Nas discussões os blocos serão referidos pelos termos em negrito para facilitar a associação dos resultados com a condição ambiental de cada bloco.

Uma vez escolhidas as áreas, foram instalados cinco blocos experimentais, cada um com quatro parcelas, cada parcela contendo um tratamento (Tabela 5.2.1).

Os tratamentos consistiram de combinações de espécies nativas do bioma Cerrado. As espécies foram escolhidas de acordo com sua função no ambiente e a disponibilidade de mudas no viveiro da Fazenda Água Limpa. Os tratamentos aplicados foram os seguintes:

T1: somente **espécies do cerrado** sentido restrito

(*Anacardium humile* A.St.-Hil., *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg e *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore)

T2: somente espécies de **mata de galeria** com características **pioneiras**

(*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *colubrina*, *Cabranea canjerana* (Vell.) Mart. e *Inga cylindrica* (Vell.) Mart.)

T3: somente espécies de mata de galeria **não-pioneiras**

(*Tapirira guianensis* Aubl., *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Langenh. e *Copaifera langsdorffii* Desf.)

T4: **mistura** de espécies pioneiras de mata de galeria, não-pioneiras de mata de galeria e cerrado sentido restrito (uma espécie de cada tratamento previamente sorteadas)

(*Inga cylindrica* (Vell.) Mart., *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Langenh., *Anacardium humile* A.St.-Hil., respectivamente).

Nas discussões os tratamentos serão referidos pelos termos acima destacados em negrito para facilitar a associação dos resultados com a condição ambiental de cada bloco.

Tabela 5.2.1 - Número de plantas e de espécies por tratamentos e plantas por espécie utilizada no plantio de recuperação em cinco diferentes condições de degradação na mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Tratamento	Nº de plantas	Espécie/Tratamento	Plantas/Espécie
T1: somente espécies do cerrado <i>sensu stricto</i>	24	3	8
T2: somente espécies de mata de galeria com características pioneiras	24	3	8
T3: somente espécies de mata de galeria não-pioneiras	24	3	8
T4: a mistura de espécies pioneiras de mata de galeria, não-pioneiras de mata de galeria e cerrado <i>sensu stricto</i>	24	3	8
TOTAL DO BLOCO	96	12	32

Ao todo um total de 480 mudas foi utilizado no experimento que contemplou quatro tratamentos em cinco blocos.

O tamanho das parcelas foi definido a partir da disponibilidade de área oferecida pelos chacareiros. A dimensão de cada parcela foi de 6 m de largura por 15 m de comprimento e dentro delas as mudas foram plantadas em espaçamento de 3 x 2 m, ou seja, 24 mudas por parcela, totalizando 96 mudas por bloco, sendo que cada bloco incluiu 4 parcelas apresentando área total de 360 m². O croqui dos cinco blocos encontra-se em anexo (Anexo A).

As mudas foram produzidas no viveiro da Fazenda Água limpa com substrato de Latossolo vermelho de cerrado *sensu stricto*, e esterco na proporção de 3:1, mais calcáreo dolomítico a 0,02%. No período do plantio as mudas selecionadas estavam com um ano de idade.

As covas foram abertas manualmente com o auxílio de enxadas e apresentavam dimensões de aproximadamente 0,30 m x 0,30 m x 0,40 m de profundidade. A adubação das covas foi realizada entre os dias 30 de novembro e 02 de dezembro de 2005, com 500g de esterco curtido de gado e 200g de calcáreo dolomítico. A reposição de mudas foi realizada durante esta primeira quinzena com plantas da mesma idade, espécie e mesmo lote. Ao todo foram repostas 23 mudas.

O coroamento das mudas e a roçagem nas áreas foram efetuadas conforme a necessidade, aproximadamente três vezes ao ano.

5.2.3. Avaliação do plantio de recuperação

5.2.3.1. Coleta e análise dos dados das mudas

Durante o período compreendido entre dezembro de 2005 a maio de 2007 foram realizadas as avaliações de sobrevivência e desenvolvimento inicial das mudas.

A sobrevivência das espécies e dos tratamentos foi analisada com base nas taxas de sobrevivência final (após 16 meses do plantio) e por períodos (chuvoso e seco). Também foram analisados os incrementos em altura e diâmetro para os tratamentos e para as espécies, após 16 meses do plantio e por períodos (chuvoso e seco). O diâmetro das copas foi aferido para cálculos de cobertura.

Em cada avaliação realizaram-se medidas de altura, diâmetro na base, área de cobertura da copa (Figura 5.2.7). O diâmetro foi medido com paquímetro digital (precisão em milímetros), a altura com régua graduada em centímetros e a área da copa de cada indivíduo foi aferida com fita métrica graduada em centímetros. Em casos de engrossamento do diâmetro na base do caule, a medida era tirada logo acima do engrossamento. Em casos de múltiplos diâmetros, cada um foi avaliado separadamente, assim como a copa e posteriormente somados, pois para efeito de recuperação cada tronco e cada copa, respectivamente, tem uma função ecológica distinta.



Figura 5.2.7 – Posicionamento das medidas de diâmetro e altura em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Fonte: Silva (2007).

Em casos em que a variável final era menor do que a variável anterior devido a erros de medição foi mantida a medição anterior (Silva, 2007), assumindo-se incremento nulo.

As medições realizaram-se em duas estações chuvosas (novembro) e em uma estação seca (maio). A primeira medição (medição no tempo zero) foi realizada após quinze dias da instalação do experimento na estação chuvosa, entre os dias 16 e 18 de dezembro de 2005.

A segunda medição foi realizada entre os dias 15 e 17 de maio de 2006, a terceira medição foi realizada entre os dias 7 e 9 de novembro de 2006 e a quarta medição foi realizada entre os dias 13 e 15 de maio de 2007.

Os incrementos totais das variáveis diâmetro e altura, por espécie e por tratamentos, foram calculados a partir dos incrementos periódicos. Os incrementos periódicos foram calculados diminuindo-se o valor de cada variável do valor correspondente a medição

anterior, conforme (Encinas *et al.*, 2005). O incremento total foi calculado somando-se os valores dos incrementos periódicos.

As plantas com rebrotas ocasionadas por injúrias severas que comprometeram o desenvolvimento inicial das mudas não foram consideradas nos cálculos de incremento em altura e diâmetro para evitar uma interpretação equivocada em relação a um menor incremento final apresentado por estes indivíduos em função das injúrias sofridas .

As taxas de sobrevivência foram calculadas por período e ao final de 16 meses de plantio, conforme Oliveira (2006). Os dados de sobrevivência foram analisados estatisticamente através do teste Qui-quadrado, utilizando o programa BIOESTAT 4.0 (Ayres *et al.*, 2005).

Os dados de incremento em altura e diâmetro não apresentaram distribuição normal quando submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999). Desta forma, os dados foram transformados (ln) e posteriormente foi realizada análise de variância dos dados coletados através do teste de Tukey (Ayres *et al.*, 2005).

Foi realizada análise de solo em todos os blocos para avaliar as propriedades físico-químicas e sua possível influência no desenvolvimento das mudas. As amostras foram compostas de sub-amostras obtidas a partir de cada parcela do bloco, que posteriormente foram homogeneizadas para formação de uma única amostra composta por bloco (Melo, 2006). A profundidade da coleta de amostras da camada superficial do solo foi de 0-15 cm. As análises de solo, químicas, granulométricas e teores de matéria orgânica, seguiram os métodos recomendados pela EMBRAPA (1997). As análises químicas e físicas foram efetuadas no laboratório SOLOQUÍMICA – Análises de Solo Ltda, laboratório certificado pela EMBRAPA – Cerrados.

Para calcular a área média da copa das espécies, foram tomadas duas medidas perpendiculares da projeção da copa de todos os indivíduos através de fita métrica graduada em centímetros. As áreas individuais das copas foram calculadas adaptando-se a fórmula utilizada por Durigan & Silveira (1999) que considera a área da copa circular, enquanto no presente trabalho, em função das observações de campo a área das copas foram consideradas elípticas, chegando-se a seguinte fórmula (Iezzi *et al.*, 1985):

$$C_i = \pi \times d_1 \times d_2 / 4$$

Onde:

C_i = área da copa do indivíduo i

d_1 = diâmetro 1 da copa do indivíduo i

d_2 = diâmetro 2 da copa do indivíduo i

$\pi = 3,14$

Posteriormente, a partir das áreas individuais foram aferidas as áreas médias para cada espécie.

5.2.3.2. Avaliação do desempenho das espécies

Para avaliar o desempenho das espécies no plantio como um todo, foi calculado um Índice de Desempenho Individual (IDI), através de uma adaptação do método proposto por Melo (2006), utilizando no lugar do número de folhas e ramos a área da copa. O cálculo do IDI tem como base as médias de incremento em altura e diâmetro, de sobrevivência e da área da copa. Para tanto, foram determinadas classes e atribuídas notas para cada espécie (Tabela 5.2.2). A amplitude das classes foi definida por meio da divisão da amplitude total pelo número de classes. As notas obtidas pelas espécies em cada um dos parâmetros que compõem o IDI foram somadas e quanto maior o valor obtido, melhor seria seu desempenho no campo.

As espécies foram classificadas como “pouco recomendáveis” para a utilização de áreas degradadas em mata de galeria em condições de pleno sol, “recomendáveis” e “muito recomendáveis”. Os critérios utilizados para dar notas se limitam apenas as variáveis avaliadas neste estudo, ou seja, sobrevivência, incrementos em altura, diâmetro e área da copa. Os critérios utilizados foram: IDI = 5 a 9 – “pouco recomendável”; IDI = 10 a 14 – “recomendável”; IDI = 15 a 20 – “muito recomendável”.

Tabela 5.2.2 - Categoria de classes e notas atribuídas aos parâmetros avaliados no desempenho das espécies utilizadas no plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Parâmetro	Classe	Nota
Sobrevivência (%)	0 – 20,9	1
	21 – 40,9	2
	41 – 60,9	3
	61 – 80,9	4
	> 90	5
Incremento em altura (cm)	0 – 20,9	1
	21 – 40,9	2
	41 – 60,9	3
	61 – 80,9	4
	> 90	5
Incremento em diâmetro (mm)	0 – 5,9	1
	6 – 11,9	2
	12 – 17,9	3
	18 – 23,9	4
	> 24	5
Área da copa (m ²)	0 – 0,19	1
	0,2 – 0,39	2
	0,4 – 0,59	3
	0,6 – 0,79	4
	> 0,8	5

IDI = 5 a 9 – “pouco recomendável”; IDI = 10 a 14 – “recomendável”; IDI = 15 a 20 – “muito recomendável”. Adaptado de Melo (2006).

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.3.1. Solos

No que se refere à textura dos solos (Tabela 5.3.1), o bloco 1 (chácara ativa), apresentou solo de textura média (42,5% de areia e 32,5% de argila) assim como os blocos 4 (grande cobertura de capim) (70% de areia e 20% de argila) e bloco 5 (pequena cobertura de capim) (40% de areia e 32,5% de argila). Os blocos 2 (chácara inativa) e o bloco 3 (barragem) apresentaram substrato argiloso (42,5% de areia e 37,5% de argila; 40% de areia e 47,5% de argila, respectivamente) de acordo com os critérios adotados pela EMBRAPA (1999). A textura do solo influencia a fertilidade, pois a disponibilidade de nutrientes depende da natureza e quantidade de argila do solo (Brady & Weil, 1996). Desse

modo, na chácara inativa (bloco 2) e na borda da barragem (bloco 3) a textura do solo, argiloso, com partículas menores apresentam estruturas mais favoráveis à fertilidade.

Tabela 5.3.1 - Propriedades físico-químicas dos solos coletados na profundidade 0-15 cm, nos blocos experimentais de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Propriedades	Bloco1 Chácara ativa	Bloco2 Chácara inativa	Bloco3 Barragem	Bloco4 Grande cobertura Capim	Bloco5 Pequena cobertura capim
pH em água	5,70	6,00	4,70	5,70	5,00
Ca (cmol _c /dm ³)	1,60	3,20	0,20	1,60	0,40
Mg (cmol _c /dm ³)	0,70	1,90	0,10	0,40	0,10
K (cmol _c /dm ³)	0,26	0,70	0,12	0,12	0,19
Na (cmol _c /dm ³)	0,03	0,06	0,01	0,01	0,02
P (ppm)	720	700	8,00	9,00	9,00
Al (cmol _c /dm ³)	0,20	0,10	4,10	0,50	3,00
CTC (%)	8,00	10,90	11,70	7,90	10,40
Bases (%)	60,00	54,00	4,00	27,00	7,00
MO (%)	6,16	12,61	12,25	4,44	8,31
Areia (%)	42,50	42,50	40,00	70,00	40,00
Silte (%)	25,00	20,00	12,50	10,00	27,50
Argila (%)	32,50	37,50	47,50	20,00	32,50

Quanto aos percentuais de matéria orgânica encontrados, todos os blocos apresentaram valores (entre 4,44% e 12,61%) classificados como “muito altos” (Tabela 5.3.1). Os valores foram acima dos encontrados por Reatto *et al.* (2001) que variaram entre 4,3% e 5,4% em solos de mata de galeria no DF, valores estes considerados elevados pelos autores.

Os blocos 1 (chácara ativa) e 2 (chácara inativa) se assemelham em relação a maioria dos parâmetros avaliados. Foram classificados como “fracamente ácidos”, já que apresentaram valores de pH iguais a 5,7 e 6,0, respectivamente. Devido aos altos teores de Ca, Mg e K, estes blocos também apresentaram alta saturação por bases (Tabela 5.3.1), o que lhes confere bons indicadores de fertilidade (Araújo & Haridan, 1988; Correia *et al.*, 2001). Nestes blocos também foram encontrados elevados teores de P, assim como baixos teores de Al trocáveis, possivelmente por terem sido corrigidos por calagem e adubados para plantio de hortaliças ao longo do tempo. Solos adubados com esterco de aves como é o caso desses blocos, podem apresentar resultados com altas concentrações de P (720

mg/dm³ e 700 mg/dm³, respectivamente), porém indisponíveis para as plantas devido a formas pouco solúveis em água (Tome Junior, 1997). Os percentuais de matéria orgânica encontrados nestes blocos, especialmente no bloco 1 (chácara ativa), podem estar relacionados ao alto nível de umidade da área, que prejudica os microorganismos decompositores em decorrência das condições anaeróbicas e menor disponibilidade de O₂, promovendo o acúmulo de MO (Brady & Weil, 1996).

O bloco 3 (barragem) se contrapõem aos blocos 1 (chácara ativa) e 2 (chácara inativa) com menor disponibilidade de nutrientes no substrato (Tabela 5.3.1). No bloco 3, o substrato é alóctone, pois esta área foi aterrada e terraplanado em função da construção da barragem do ribeirão do Gama na década de 60 (Marinho, 2005). A análise de solo constatou maiores teores de argila no solo para o bloco 3 (42,5%), sendo o mesmo mais suscetível à compactação (Tomé Junior, 1997).

Os blocos 3 e 5 (pequena cobertura capim) foram classificados como “fortemente” e “medianamente ácidos” com valores de pH iguais a 4,7 e 5, respectivamente. Também apresentaram baixos teores em Ca e Mg e saturação por bases (indicadores de baixa fertilidade), altos teores de Al trocável, e valores medianos de K e P. Baixos valores de pH podem ocasionar deficiência de P, com íons fosfato se combinando com Al e Fe formando compostos de baixa solubilidade, ficando indisponíveis para as plantas. Em condições de maior acidez (pH baixo e altos teores de Al trocável) pode ocorrer limitação na decomposição da MO e o solo a longo prazo acumula MO (Tomé Junior, 1997). Esta pode ser a explicação para os altos percentuais de MO encontrados no bloco 3 (borda barragem).

No bloco 4 (maior infestação capim) foram encontrados valores medianos para as variáveis avaliadas, com exceção dos baixos teores de P. Neste bloco também foi verificado o menor teor de argila no solo (20%) e maiores teores de areia (70%). Por apresentar altos percentuais de areia, este bloco pode se mais suscetível à lixiviação de nutrientes, com baixa fixação de P, explicando os baixos teores do mesmo na área. Os altos percentuais de areia encontrados neste bloco são bem maiores que os valores médios encontrados na área (30%), em estudo realizado por Felfili (1994).

No bloco 5, área desmatada e coberta por capim exótico pouco denso, os parâmetros aproximam-se da condição natural da mata do Gama descrita por Felfili (1994).

Avaliando parâmetros como pH, saturação de bases, MO e teores de P podemos dizer que em ordem decrescente, os blocos com maior fertilidade do solo foram: bloco 2 (chácara inativa), bloco 1 (chácara ativa), ambos considerados áreas com boa fertilidade, bloco 4 (grande cobertura capim) e bloco 5 (pequena cobertura capim) com fertilidade mediana, e bloco 3 (borda barragem) com baixa fertilidade.

Vale lembrar que em condições naturais, os solos das Matas de Galeria no DF são em geral solos com baixa saturação de bases, em sua maioria distróficos e ácidos (Reatto *et al.*, 2001), e essas características foram constatadas pelos autores para várias classes de solo sob Matas de Galeria (Hidromórficos, Podzólicos, Aluviais, Cambissolos e Latossolos).

5.3.2. Sobrevivência

Após 16 meses do plantio, observou-se uma taxa de sobrevivência total do experimento de 72,7% (349 mudas sobreviventes das 480 inicialmente plantadas). Para reflorestamentos de um modo geral, a perda prevista sem replantio é de 20% (Fonseca *et al.*, 2001). Em vários outros estudos (Kageyama, 1992; Corrêa & Cardoso, 1998; Durigan & Silveira, 1999; Barbosa *et al.*, 2000; Fonseca *et al.*, 2001; Schiavini *et al.*, 2001; Souza, 2002; Rezende, 2004; Marinho, 2005; Melo, 2006; Silva, 2007) os percentuais de sobrevivência tem variado de 30% a 90% aos 12 meses de idade. Segundo Corrêa & Cardoso (1998), em plantios de recuperação de áreas degradadas em cerrado sentido restrito, valores de sobrevivência iguais ou superiores a 80% podem ser considerados altos. Para Cromberg & Bovi (1992) porcentagens de sobrevivência acima de 60% em diferentes condições de degradação podem ser considerados relativamente altos. Neste trabalho, com base na maioria dos resultados encontrados nos experimentos de recuperação consultados após 12 meses de idade, uma taxa de 80% será considerada elevada.

Dos tratamentos testados no presente estudo, o que obteve maior taxa de sobrevivência (78,3%) foi o T3 (espécies de mata de galeria não-pioneiras), seguido do T2 (espécies de mata de galeria pioneiras) com 77,5% , T4 (mistura dos três tratamentos) com 69,2% e T1(espécies de cerrado sentido restrito) com 65,8% de sobrevivência. Contudo, pelo teste Qui-quadrado, não houve diferença significativa entre as taxas de sobrevivência totais ($\chi^2 = 6,919$; $p = 0,0745$), ou seja, todos os tratamentos apresentaram taxas de sobrevivência superior a 65%.

As espécies de Mata de Galeria pioneira e não-pioneira obtiveram as maiores taxas de sobrevivência nos blocos 1(chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa) (valores entre 80 e 90%), áreas de maior fertilidade e as menores taxas no bloco 3 (barragem) (aproximadamente 65%). As espécies de cerrado sentido restrito obtiveram as menores taxas de sobrevivência nos blocos 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa), áreas mais férteis do experimento, com valores da ordem de 41,7% e 54,2%, respectivamente. Em contrapartida, as maiores taxas (95,8%) foram encontradas nas áreas infestadas por capins exóticos e compactadas, indicando o uso das espécies de cerrado sentido restrito em condições mais adversas à sobrevivência das mudas.

Avaliando as taxas de sobrevivências dos tratamentos no decorrer do tempo, tem-se uma taxa decrescente ao longo dos 16 meses de avaliação para todos os tratamentos (Figura 5.3.1). Quedas nas taxas de sobrevivência nos primeiros anos de vida das mudas em plantios de recuperação são esperadas, já que as mudas passam por um período de adaptação as condições de campo e intempéries (Fonseca *et al.*, 2001). Em vários estudos já realizados em plantios de recuperação no bioma Cerrado (Durigan & Silveira, 1999; Souza, 2002; Rezende, 2004; Melo, 2006; Silva, 2007), também foram verificados decréscimo nas taxas de sobrevivência.

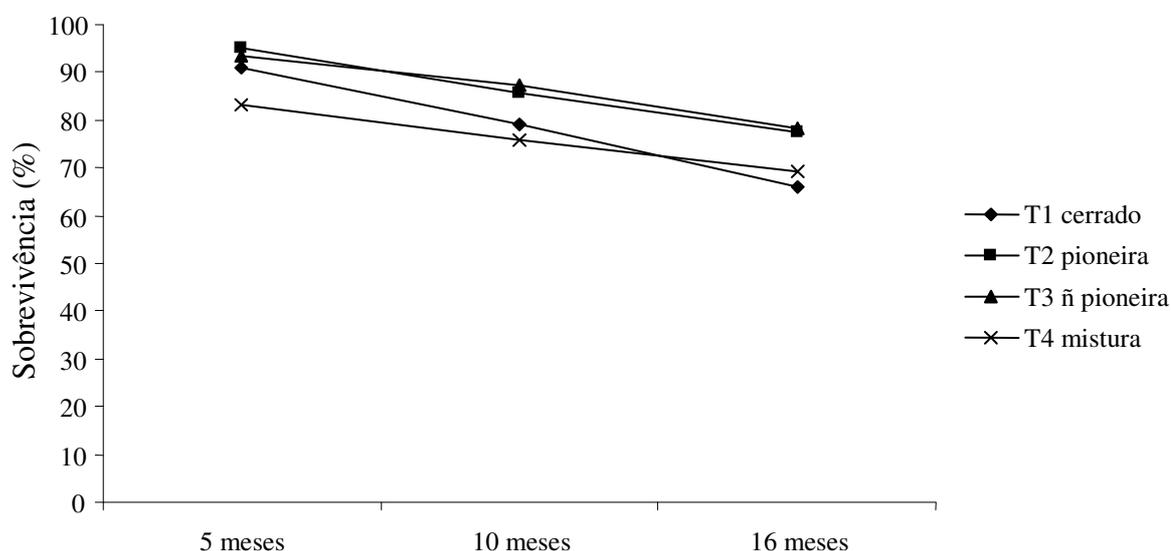


Figura 5.3.1 – Taxa de sobrevivência dos tratamentos ao longo de 16 meses de avaliação em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Os tratamentos T1 (cerrado), T2 (pioneiras) e T3 (não-pioneiras) apresentaram as maiores baixas aos 16 meses, no final do segundo período chuvoso. O tratamento T4 (mistura) registrou menores taxas de sobrevivência aos 05 meses após o plantio, no final do primeiro período chuvoso. Estes resultados demonstram que as espécies de cerrado sentido restrito T1 e tratamento T4 (composto por uma mistura dos três tratamentos) podem ter sentido os efeitos da saturação hídrica do solo. Para os tratamentos com espécies de cerrado (T1 e T4) que não ocorrem naturalmente em ambientes úmidos (Mendonça *et al.*, 1998) estas perdas são esperadas nas áreas degradadas onde os solos conservam muita umidade.

Quando submetidas ao teste de Qui-quadrado, apenas o primeiro período avaliado (05 meses) apresentou diferença significativa entre os tratamentos ($\chi^2 = 11,255$; $p = 0,0104$) com o T4 (mistura) diferindo dos demais tratamentos. Para os demais períodos analisados, aos 10 meses e aos 16 meses, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($\chi^2 = 7,423$; $p = 0,0596$; $\chi^2 = 6,918$; $p = 0,0745$, respectivamente). Aos 10 e 16 meses há a formação de 2 grupos, com os tratamentos com espécies de mata de galeria (T2 e T3) tendendo a maior sobrevivência.

Avaliando os resultados obtidos por bloco (Tabela 5.3.2), as taxas de sobrevivência totais do experimento foram iguais a 76% para os blocos 2 (chácara inativa) e bloco 5 (pequena cobertura capim), 72,9% para o blocos 1 (chácara ativa), 70,8% para o bloco 4 (grande cobertura capim) e 67,7% para o bloco 3 (borda barragem). Não houve diferença estatisticamente significativa entre a sobrevivência nos blocos ($\chi^2 = 2,457$; $p = 0,0652$). Isto significa que o gradiente de sobrevivência foi diretamente proporcional ao distúrbio e à fertilidade dos solos, uma vez que a maior sobrevivência deu-se em chácara abandonada em solos férteis e a menor em área degradada com solo compactado. A presença de capim também foi prejudicial, pois devido a grande capacidade de expansão vegetativa, resultante da total conversão de nutrientes em biomassa (Pivello, 2007), o capim exótico pode formar uma densa camada de folhas, promovendo uma grande vantagem competitiva sobre as espécies nativas, influenciando as taxas de sobrevivência das mesmas. Segundo Felfili (1997a; 1997b) eventos como queimadas frequentes nas bordas da mata podem propiciar a propagação de invasoras, dificultando a colonização de espécies florestais.

Tabela 5.3.2 - Percentual de sobrevivência dos tratamentos nos blocos aos 16 meses de monitoramento de plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.

Tratamentos	Bloco1 Chácara ativa	Bloco2 Chácara Inativa	Bloco3 Área barragem	Bloco4 Grande cobertura capim	Bloco5 Pequena cobertura capim
T1	41,7	54,2	95,8	62,5	75,0
T2	91,7	87,5	66,7	62,5	79,2
T3	83,3	83,3	66,7	83,3	75,0
T4	75,0	79,2	41,7	75,0	75,0
Total	72,9	76,0	67,7	70,8	76,0

No bloco 1 (chácara ativa), as mortalidades muitas vezes se deveram à injúria mecânica em função da atividade agrícola, tanto por ferramentas na limpeza da área, como pela competição com alguns cultivos como o feijão, que usaram as mudas como tutores. De toda a forma, as taxas de sobrevivência foram próximas, acima de 67%, mostrando que todos os tratamentos conseguiram colonizar as distintas condições de degradação.

Independente do bloco, o tratamento T2 (pioneiras), foi o que apresentou a maior taxa de sobrevivência, exceto no bloco 3 (barragem). Ao passo que o tratamento T3 (cerrado) foi o que apresentou as menores taxas de sobrevivência, exceto no bloco 3 (barragem).

No bloco 1 (chácara ativa) O melhor desempenho do tratamento T2 (pioneiras) pode ser atribuído a maior fertilidade da área associada a grande disponibilidade de água. Segundo Fonseca *et al.* (2001), a adubação e a irrigação, quando disponíveis, podem garantir melhor sobrevivência e acelerar o estabelecimento da recuperação. Por sua vez, a maior saturação hídrica do solo neste bloco, associada a injúrias no momento do preparo do solo para plantio de hortaliças por parte do produtor rural, pode ter contribuído com os piores resultados registrados para o tratamento T1 (cerrado) .Percebe-se então, que espécies originárias de Matas de Galeria, pioneiras e não-pioneiras apresentam os melhores potenciais para recuperação em chácaras ativas em sistemas agroflorestais.

No bloco 3 (borda barragem), a sobrevivência total foi de 67,7%, a menor do experimento sugerindo que a compactação do solo é barreira ao estabelecimento de espécies. A elevada sobrevivência de espécies de cerrado (95,8%) nesta área degradada e

com solos compactados sugere que estas espécies que em geral, ocorrem no entorno e nas bordas de mata de galeria, podem servir como facilitadoras em condições de extrema degradação e compactação de solos em bordas de barragens e de cursos d'água.

As espécies de cerrado sentido restrito foram introduzidas para recuperar as áreas compactadas onde não havia a possibilidade das espécies de mata sobreviverem por baixa fertilidade e umidade, melhorando as condições gerais do solo e atraindo a fauna nativa. A elevada sobrevivência das espécies de cerrado aos 16 meses no bloco 3 (borda barragem) em solo compactado, mostra a resistência dessas espécies às condições adversas da compactação e da baixa fertilidade nessa área abaixo da barragem.

As características físico-químicas do solo no bloco 3 (barragem) podem ser a razão das maiores taxas de sobrevivência do tratamento T1 (cerrado), assim como contribuíram para a menor sobrevivência dos tratamentos T2 (pioneiras), T3 (não-pioneiras) e T4 (mistura). A intensa predação das mudas nos tratamentos T2 (pioneiras), T3(não-pioneiras) e T4 (mistura) por formigas cortadeiras contribuiu com 47% da mortalidade neste bloco (Figura 5.3.2). Menores percentuais de sobrevivência em plantios de recuperação em Matas de Galeria foram associados, entre outras coisas, a falta de tratos culturais como combate a formigas cortadeiras por Rezende (2004) e Souza (2002). Segundo Fonseca *et al.* (2001), em condições de desequilíbrio, como em áreas degradadas, a ocorrência de inimigos naturais em maior número pode tornar-se epidêmico e comprometer a sobrevivência das plantas.



Figura 5.3.2 - Muda atacada por formigas cortadeiras em plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

No bloco 4 (grande cobertura capim), o tratamento T3 (não-pioneiras) obteve taxa de sobrevivência de 83,3%, seguido do tratamento T4 (mistura) com 75% e tratamentos T1 (cerrado) e T2 (pioneiras), ambos com 62,5%. As menores taxas de sobrevivência para as pioneiras (T2) foram observadas neste bloco. Tal fato pode ser atribuído a grande presença de tatus cavando na área, principalmente no pé das mudas (especialmente *Inga cylindrica*), o que ocasionou grande mortalidade das mesmas (66,7% da mortalidade total do tratamento) (Figura 5.3.3). Adicionalmente, também houve grande competição pelos capins exóticos. A invasão de espécies exóticas representa um grave problema para o funcionamento dos ecossistemas naturais e ameaça a diversidade vegetal nas unidades de conservação (Martins *et al.*, 2004). Gramíneas de origem africana como capim *Brachiaria (Urocloa decumbens)*, capim Meloso (*Melinis minutiflora*), *Andropogon gayanus*, foram introduzidas no Brasil com fins comerciais ou acidentais e se espalharam por grandes áreas de ecossistemas naturais, deslocando espécies nativas graças a sua alta agressividade e ao seu grande poder competitivo (Pivello *et al.*, 1999; Martins *et al.*, 2004). Segundo Filgueiras (1991), 20% do total das espécies de gramíneas identificadas no DF são espécies exóticas.



Figura 5.3.3 – Rebrota de muda após sofrer injúria por tatus em plantio de recuperação em Mata de galeria no ribeirão do Gama, Park Way – DF.

Para o bloco 5 (pequena cobertura capim), a maior taxa de sobrevivência (87,5%) foi atribuída ao tratamento T2 (pioneiras), seguido dos tratamentos T1 (cerrado), T3 (não-pioneiras) e T4 (mistura) todos com 75% de sobrevivência, ou seja, nesta condição de área desmatada, com pequena cobertura de capim exótico e de pouca fertilidade, todas as espécies apresentaram níveis similares de sobrevivência.

As maiores taxas de sobrevivência registradas nos blocos 2 (chácara inativa) e 5 (pequena cobertura capim) pode ser atribuído a maior fertilidade do bloco 2 (chácara ativa) e menores incidências de predações e injúrias no momento da manutenção dos plantios para o bloco 5 (pequena cobertura capim). A presença de capins exóticos no bloco 5 (pequena cobertura capim) apresentou-se em proporções mais moderadas do que nas demais áreas infestadas (bloco 3 e bloco 4). Apesar de possuir uma pequena cobertura por capins exóticos neste bloco, há que se manter os cuidados e a periodicidade na manutenção dos plantios. Tratos culturais como coroamento, combate à formigas e roçadas são recomendados por um período mínimo de 3 anos (Fonseca *et al.*, 2001; Rezende 2004; Souza, 2002) e o material orgânico proveniente das limpezas devem ser acumulados nas coroas para melhorar a retenção da umidade e evitar o crescimento de gramíneas e ervas que abafam as mudas (Felfili *et al.*, 2000, 2002) . A alta agressividade desses capins exóticos os torna bastante competitivos e podem prejudicar o estabelecimento das espécies nativas na área (Martins *et al.*, 2004).

Para o grupo cerrado sentido restrito, tratamento T1, *Tabebuia aurea* (75%) foi a espécie que atingiu a maior taxa de sobrevivência final (Figura 5.3.4), mas vale destacar que *Blepharocalyx salicifolius* apresentou taxas de sobrevivência superiores a *Tabebuia aurea* durante o decorrer do experimento e somente devido a maiores perdas no último período de avaliação, apresentou taxa de sobrevivência final (70%) inferior a *Tabebuia aurea*. A menor taxa de sobrevivência foi de *Anacardium humile* (52,5%). Silva (2007) registrou sobrevivência de 63% para *T. aurea* em plantio de recuperação em área degradada de cerrado sentido restrito. Correa & Cardoso (1998) testaram espécies nativas de cerrado em áreas degradadas e obtiveram valores de sobrevivência iguais a 57% para a mesma espécie. Melo (2006) verificou percentuais de sobrevivência para *Blepharocalyx salicifolius* (52%) bem abaixo dos alcançados para este experimento em área degradada de cerrado sentido restrito adubada com lodo de esgoto. Estas diferenças demonstram que espécies de cerrado sentido restrito podem apresentar bons resultados em plantios de

recuperação em áreas anteriormente ocupadas por Matas de Galeria em áreas a pleno sol e com solos compactados.

Entre as espécies de Mata de Galeria pioneiras, tratamento T2, *Cabralea canjerana* (80%) apresentou a melhor taxa de sobrevivência e *Inga cylindrica* (75%) obteve a menor taxa. As mortalidades observadas para estas espécies podem ser justificadas pelos constantes sinais de predação das mudas por insetos e pequenos animais.

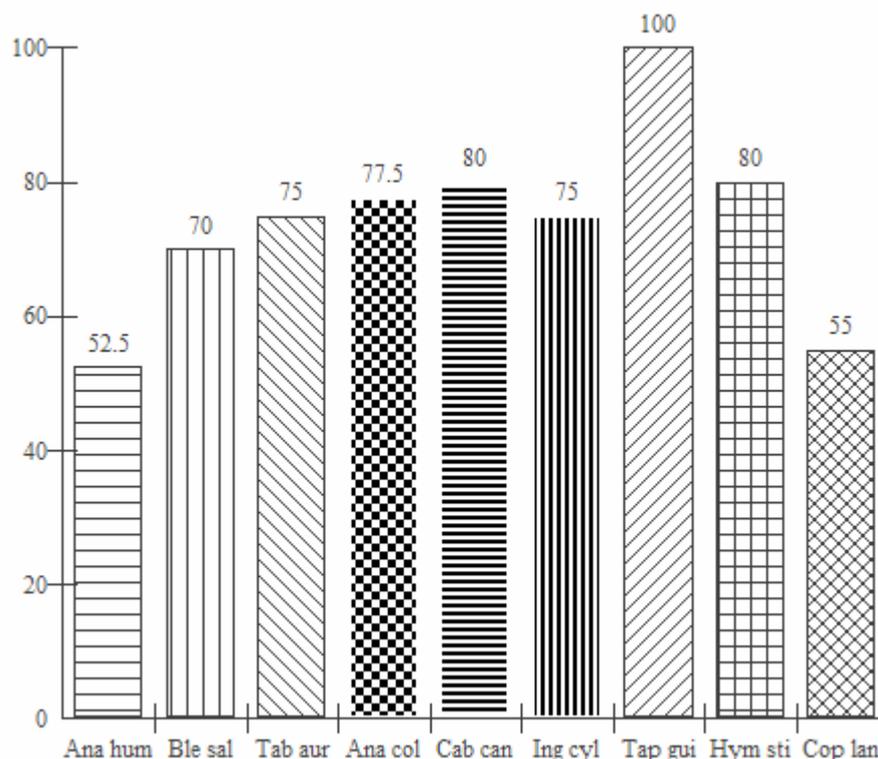


Figura 5.3.4 - Taxa de sobrevivência por espécie em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Ana hum = *Anacardium humile*; Ble sal = *Blepharocalyx salicifolius*; Tab aur = *Tabebuia aurea*; Ana col = *Anadenanthera colubrina*; Cab can = *Cabralea canjerana*; Ing cyl = *Inga cylindrica*; Tap gui = *Tapirira guianensis*; Hym sti = *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*; Cop lan = *Copaifera langsdorffii*.

Para as espécies de Mata de Galeria não-pioneiras, tratamento T3, *Tapirira guianensis* foi a espécie com maior taxa de sobrevivência (100%) aos 16 meses. A espécie com menor taxa de sobrevivência foi *Copaifera langsdorffii* (55%). A alta taxa observada para *Tapirira guianensis*, também foi constatada por Durigan & Silveira (1999), em plantios de recuperação de matas ciliares, aos 18 meses de plantio. Fonseca *et al.* (2001)

em experimento com espécies de mata de galeria em condições de viveiro registrou taxas de sobrevivência de 100% para algumas espécies, entre elas, *Tapirira guianensis* e *Copaifera langsdorffii*. A baixa taxa de sobrevivência obtida por *Copaifera langsdorffii* pode estar relacionada a injúrias sofridas nas manutenções dos plantios devido ao pequeno porte das mudas, o que dificultava a sua visualização.

Para o tratamento composto por uma mistura de espécies pioneiras e não-pioneiras de mata de galeria e cerrado sentido restrito, tratamento T4, *Hymenaea stilbocarpa* (77,5%) apresentou a melhor taxa de sobrevivência, enquanto *Anacardium humile* (52,5%) apresentou a menor taxa. Marinho (2005), encontrou resultados semelhantes para *Hymenaea stilbocarpa* (81%) em condições semelhantes a este experimento. Em experimento com espécies de mata de galeria em condições de viveiro, Fonseca *et al.* (2001) observou taxa de sobrevivência de 98% para *Hymenaea stilbocarpa*. A alta mortalidade observada para *Anacardium humile* tanto no tratamento T1 (cerrado) como T4 (mistura), pode ser atribuída à sensibilidade da espécie a saturação hídrica do solo, já que no sorteio, algumas parcelas de cerrado ficaram alocadas em áreas extremamente úmidas; e também a injúrias sofridas nas manutenções, já que as mudas apresentavam reduzido tamanho, o que dificultava sua visualização.

Considerando que as áreas estudadas se encontram abertas a pleno sol, os resultados deste experimento, acrescidos de outros encontrados na literatura (Felfili *et al.*; 2001; Sousa-Silva *et al.*, 1999; Mazzei *et al.*, 1999) podem ser um indicativo de que espécies de Mata de Galeria possuem ampla plasticidade, adaptando-se bem em áreas degradadas a pleno sol em melhores condições de solo, assim como as espécies de cerrado apresentaram maiores taxas de sobrevivência em comparação as espécies de Mata de Galeria em condições adversas de baixa fertilidade e compactação do solo.

Vale ressaltar que os resultados comentados podem sofrer modificações com o tempo, entendendo-se que seria necessário um acompanhamento por um período de tempo maior da sobrevivência para as espécies estudadas.

Tabela 5.3.3 – Percentual de sobrevivência (ts%) das espécies por tratamento ao longo de 16 meses de monitoramento de plantio de recuperação em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Tratamento 1 = cerrado sentido restrito; Tratamento 2 = Mata de Galeria pioneira; Tratamento 3 = Mata de Galeria não-pioneirs; Tratamento 4 = mistura de espécies.

Espécies	Nº plantas	05 meses		Ts %	10 meses		ts %	16 meses		ts %
		Mortas	Sobreviventes		Mortas	sobreviventes		mortas	sobreviventes	
<i>B. salicifolius</i>	40	2	38	95,0	5	35	87,5	12	28	70,0
<i>A. humile</i>	40	6	34	85,0	14	26	65,0	19	21	52,5
<i>T.aurea</i>	40	3	37	92,5	6	34	85,0	10	30	75,0
tratamento 1	120	11	109	90,8	25	95	79,2	41	79	65,8
<i>A. colubrina</i>	40	2	38	95,0	5	35	87,5	9	31	77,5
<i>C.canjerana</i>	40	3	37	92,5	6	34	85,0	8	32	80,0
<i>I. cylindrica</i>	40	1	39	97,5	6	34	85,0	10	30	75,0
tratamento 2	120	6	114	95,0	17	103	85,8	27	93	77,5
<i>T.guianensis</i>	40	0	40	100,0	0	40	100,0	0	40	100,0
<i>C. langsdorffii</i>	40	5	35	87,5	9	31	77,5	18	22	55,0
<i>H. stilbocarpa</i>	40	3	37	92,5	6	34	85,0	8	32	80,0
tratamento 3	120	8	112	93,3	15	105	87,5	26	94	78,3
<i>H. stilbocarpa</i>	40	4	36	90,0	4	36	90,0	8	32	80,0
<i>I. cylindrica</i>	40	7	33	82,5	10	30	75,0	10	30	75,0
<i>A. humile</i>	40	9	31	77,5	15	25	62,5	19	21	52,5
tratamento 4	120	20	100	83,3	29	91	75,8	37	83	69,2
Total geral	480	45	435	90,6	86	394	82,1	131	349	72,7

5.3.3. Desenvolvimento inicial das mudas

Aos 16 meses após o plantio, a análise de variância para a variável incremento em altura indicou diferenças significativas entre os dados ($F = 16,45$; $p = 0,0003$). O tratamento T3 (espécies não-pioneiras) foi o que obteve maior incremento mediano (61 cm), sendo estatisticamente superior aos tratamentos T1 (espécies de cerrado sentido restrito com 10,25 cm) ($p < 0,01$) e T4 (espécies mistas com 27,75 cm) ($p < 0,05$), enquanto o tratamento T2 (espécies pioneiras) foi estatisticamente superior ao tratamento T1 (cerrado), segundo teste Tukey.

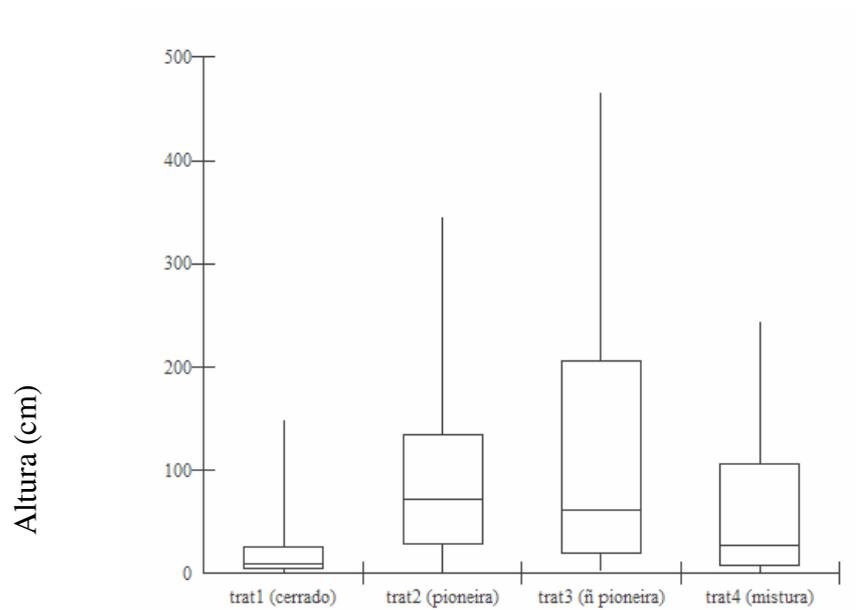
Com relação a variável incremento em diâmetro, a análise de variância não identificou diferenças significativas entre os tratamentos ($F = 3,51$; $p = 0,048$).

Nos gráficos “Box-plot” (Figura 5.3.5) os valores das medianas são representados pela linha horizontal dentro da área do retângulo e a linha vertical representa os valores extremos (máximos e mínimos) dos dados. O tratamento T2 (pioneira) apresentou a maior mediana em altura com valores iguais a 71,5 (máx = 345) cm e diâmetro de 12,57 (máx = 65,16) cm, enquanto o tratamento T1 (cerrado sentido restrito) apresentou a menor mediana em altura com valores iguais a 10,25 (máx = 147,5) cm e diâmetro com valores iguais a 6,86 (máx = 46,2) cm. Os tratamentos compostos por espécies de Mata de Galeria pioneiras e não-pioneiras (T2 e T3) obtiveram valores mais heterogêneos em altura e diâmetro em relação aos tratamentos T1 (cerrado) e T4 (mistura) (Tabela 5.3.4).

Tabela 5.3.4 – Valores medianos de incremento total em altura (ITH) e diâmetro (ITD) por tratamento em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.

	T1		T2		T3		T4	
	Méd.	Máx.	Méd.	Máx.	Méd.	Máx.	Méd.	Máx.
ITH	10,25	147,50	71,50	345,00	61,00	465,00	27,75	243,00
ITD	6,86	46,20	12,57	65,16	15,89	90,00	6,42	48,51

(A)



(B)

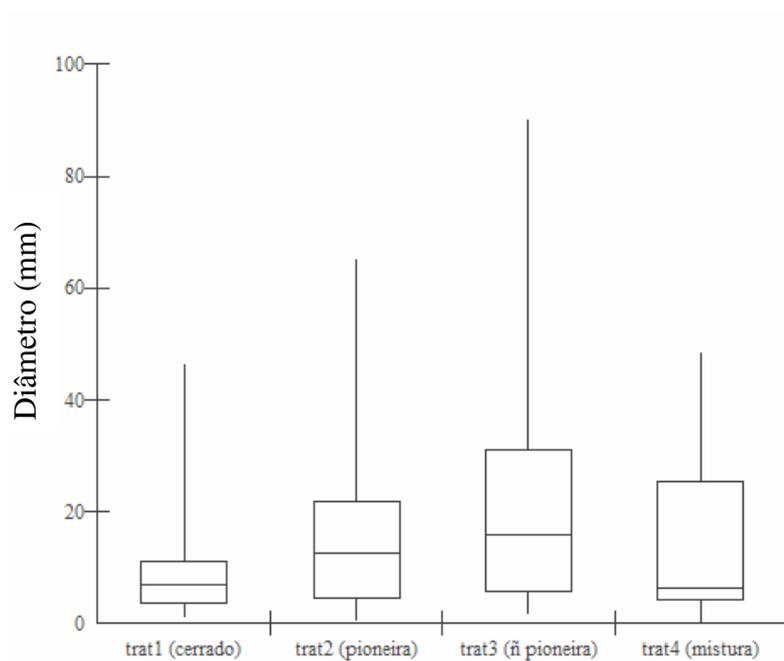


Figura 5.3.5 – Valores de incremento em altura (A) e diâmetro (B) para os tratamentos aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Os valores das medianas são representados pela linha horizontal dentro da área do retângulo e a linha vertical representa os valores extremos (máximos e mínimos) dos dados. O retângulo expressa o valor do 1º e 3º quartil, parte inferior e superior do retângulo, respectivamente.

A análise de variância revelou diferenças significativas entre os blocos para o incremento total em altura e diâmetro ($F = 20,4$; $p = 0,0001$ e $F = 15,86$; $p = 0,0002$, respectivamente). O bloco 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa) foram estatisticamente superiores aos blocos 3 (borda barragem) e 4 (grande cobertura capim) e bloco 5 (pequena cobertura capim), tanto para o incremento em altura quanto em diâmetro, segundo teste Tukey. Isto significa que as condições ambientais (bloco) influenciam tanto quanto os tratamentos aplicados (grupo fisionômico por espécie).

Os resultados demonstram a superioridade dos incrementos em altura (59,5 cm) e diâmetro (13,97 mm) nos blocos 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa) (17,5 cm e 6,97 mm) que são áreas mais férteis (Tabela 5.3.5). O solo nestes dois blocos são orgânicos, úmidos e descompactados, apresentando melhores condições para o desenvolvimento das mudas, o que reflete nos resultados encontrados. Segundo Fonseca *et al.* (2001), a adubação e a irrigação, quando disponíveis, podem acelerar o estabelecimento da recuperação. Em experimento conduzido por Melo (2006), a adubação realizada com lodo de esgoto promoveu maior incremento em altura e diâmetro para todas as espécies do bioma Cerrado avaliadas.

Em contrapartida, os menores incrementos em altura e diâmetro foram registrados no bloco 3 (borda barragem) provavelmente em função da compactação e desestruturação do solo, baixa fertilidade e presença de capins exóticos. No entanto, os valores medianos registrados em incremento em altura (4,5 cm) e diâmetro (3,91 mm) para o T1 (cerrado) no bloco 3 (borda barragem) estão dentro da média encontrada por outros autores (Melo, 2006; Silva, 2007) para as espécies de cerrado em plantios de recuperação, ou seja, as espécies de cerrado são menos afetadas pelas condições desfavoráveis do solo.

Tabela 5.3.5 – Valores medianos de incremento total em altura (ITH) e diâmetro (ITD) por bloco em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.

Incrementos	Bloco1 Chácara ativa	Bloco2 Chácara Inativa	Bloco3 Barragem	Bloco4 Grande cobertura capim	Bloco5 Pequena Cobertura capim
ITH* (cm)	113,40	80,00	11,50	8,50	29,00
ITD*(mm)	30,96	17,55	4,50	4,47	7,36

* Medianas

Embora os maiores incrementos para o T1 (cerrado) tenham ocorrido em áreas mais férteis, as maiores taxas de sobrevivência para o tratamento foram registradas justamente no bloco 3 (borda barragem), área de menor fertilidade e compactada e provavelmente menos úmida do que as demais áreas. Os incrementos em diâmetro e altura para todos os tratamentos por blocos são apresentados nas Figuras 5.3.6.

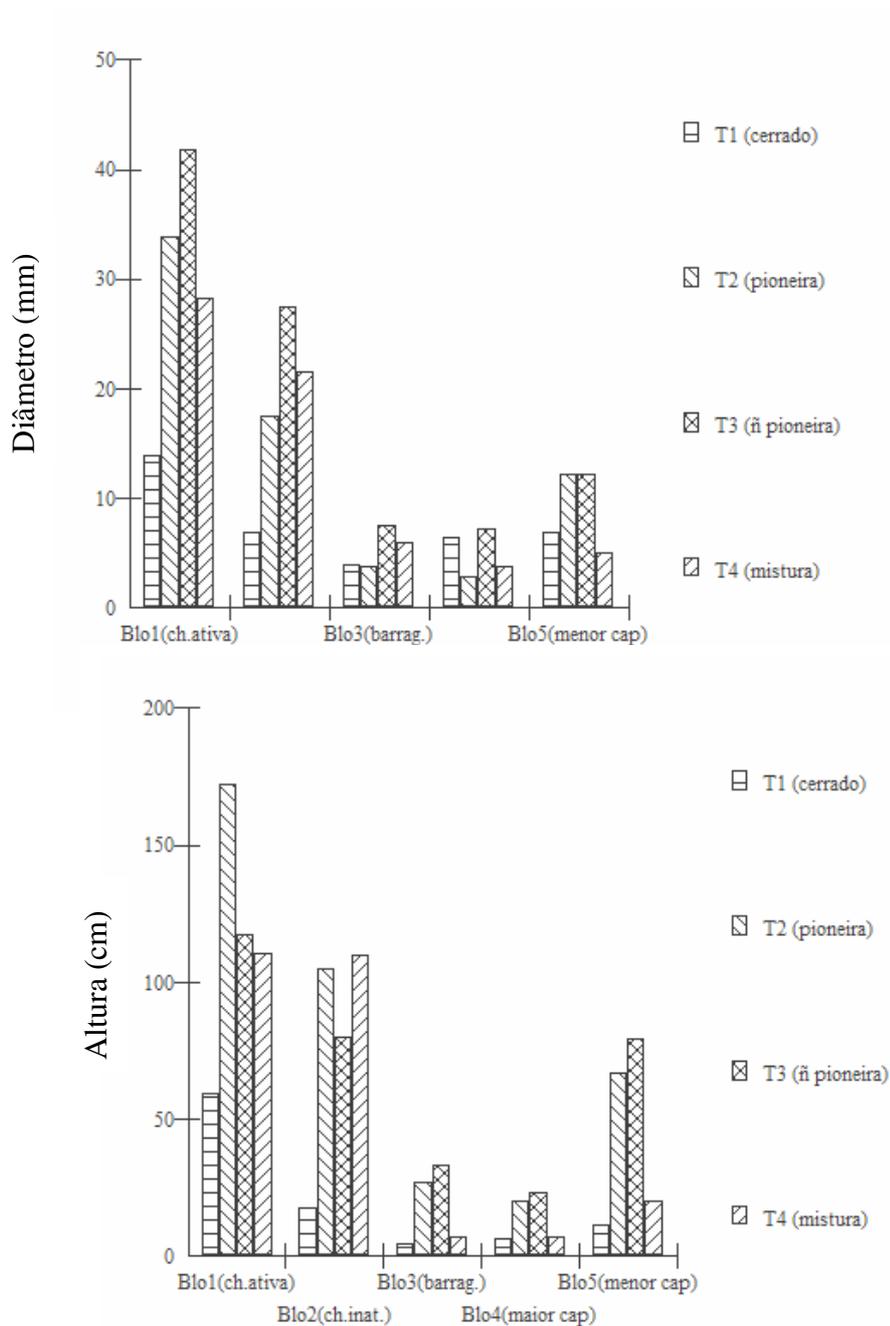


Figura 5.3.6 – Incremento mediano em diâmetro e altura dos tratamentos por bloco aos 16 meses de idade em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

As espécies pioneiras (T2) apresentaram maiores incrementos em altura e diâmetro nas chácaras com solos férteis (bloco 1 – chácara ativa e 2 – chácara inativa), com valores medianos da ordem de 172,2 cm e 105 cm, respectivamente para altura, e valores medianos da ordem de 33,88 mm e 17,55 mm, respectivamente para o diâmetro. Os menores incrementos em altura e diâmetro ocorreram no bloco 3 (barragem) para os solos compactados (25,5 cm e 5,4 mm, respectivamente)

Para o tratamento T3 (não-pioneiras), o desempenho foi mais homogêneo para o crescimento em altura nos diferentes blocos, com incremento médio geral de 115 cm e máximos da ordem de 465 cm. Para o incremento em diâmetro, os melhores desempenhos foram constatados nos blocos 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa), que apresentam solos orgânicos e férteis (41,9 mm e 27,52 mm, respectivamente) e com valores máximos de 90 mm e 67,6 mm, respectivamente. Os piores desempenhos foram registrados nos blocos com solos compactados (33,5 mm) (bloco 3 – borda barragem) e infestados por capins exóticos (23,5 cm) (bloco 4 – grande cobertura capim).

Para o tratamento T4 (mistura) os melhores desempenhos para os incrementos em altura e diâmetro foram constatados no blocos 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa), que apresentam solos orgânicos e férteis (110,5 cm para altura e 28,3 mm para diâmetro e 110 cm para altura e 21,62 mm para diâmetro, respectivamente) com valores máximos da ordem de 243 cm de altura e 48,51 mm de diâmetro. Os piores desempenhos foram registrados nos blocos com solos compactados (7,25 cm para altura e 6,03 mm para diâmetro) (bloco 3 – borda barragem) e infestados por capins exóticos (7 cm para altura e 3,79 mm para diâmetro) (bloco 4 – grande cobertura capim).

Segundo Fonseca *et al.* (2001), as características físico-químicas do solo afetam diretamente o desenvolvimento inicial das espécies utilizadas em plantios de recuperação, o que pode justificar as diferenças encontradas para um mesmo tratamento nos diferentes blocos (Tabela 5.3.6).

Tabela 5.3.6 – Valores das medianas (méd.) e valores máximos (máx.) de incremento em altura (ITH) em cm e diâmetro (ITD) em mm, dos tratamentos por bloco, aos 16 meses de monitoramento de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.

		T1		T2		T3		T4	
		ITH	ITD	ITH	ITD	ITH	ITD	ITH	ITD
Bloco 1	Méd.	59,50c	13,97b	172,25e	33,88e	117,50a	41,90b	110,50b	28,3b
chácara ativa	Máx.	132,00	46,20	264,00	58,83	465,00	90,00	243,00	48,51
Bloco 2	Méd.	17,50b	6,97ab	105,00be	17,55be	80,00a	27,52ab	110,00b	21,62b
chácara inativa	Máx.	147,5	39,98	345,00	65,16	365,00	67,26	144,50	33,35
Bloco 3	Méd.	4,50ab	3,91a	27,00ad	3,75 a	33,50a	7,59a	7,25a	6,03a
barragem	Máx.	29,50	32,84	102,00	16,07	197,00	35,58	18,00	16,39
Bloco 4	Méd.	6,25a	6,44a	20,00a	2,86ad	23,50a	7,28a	7,00a	3,79a
grande cob. capim	Máx.	15,00	18,1	68,00	7,66	260,00	30,18	37,00	6,60
Bloco 5	Méd.	11,25ab	6,88ab	67,00cbd	12,26cbd	79,50a	12,27ab	20,25a	5,03a
pequen cob. capim	Máx.	35,00	15,11	152,00	20,33	331,00	38,07	85,00	15,15

Números seguidos da mesma letra na mesma coluna não diferem entre si pelo teste tukey a 5%.

Para o incremento das espécies individualmente, *Tapirira guianensis* apresentou o maior valor de mediana para o incremento em altura (220,5 cm ; máx.= 465 cm) aos 16 meses, seguida de *Cabralea canjerana* (75 cm ; máx.= 264 cm) e *Inga cylindrica* (83,5 cm; máx.= 255 cm) (Figura 5.3.7). Os menores valores de mediana para o incremento em altura foram de *Anacardium humile* (5,25 cm) e *Copaifera langsdorffii* (19 cm).

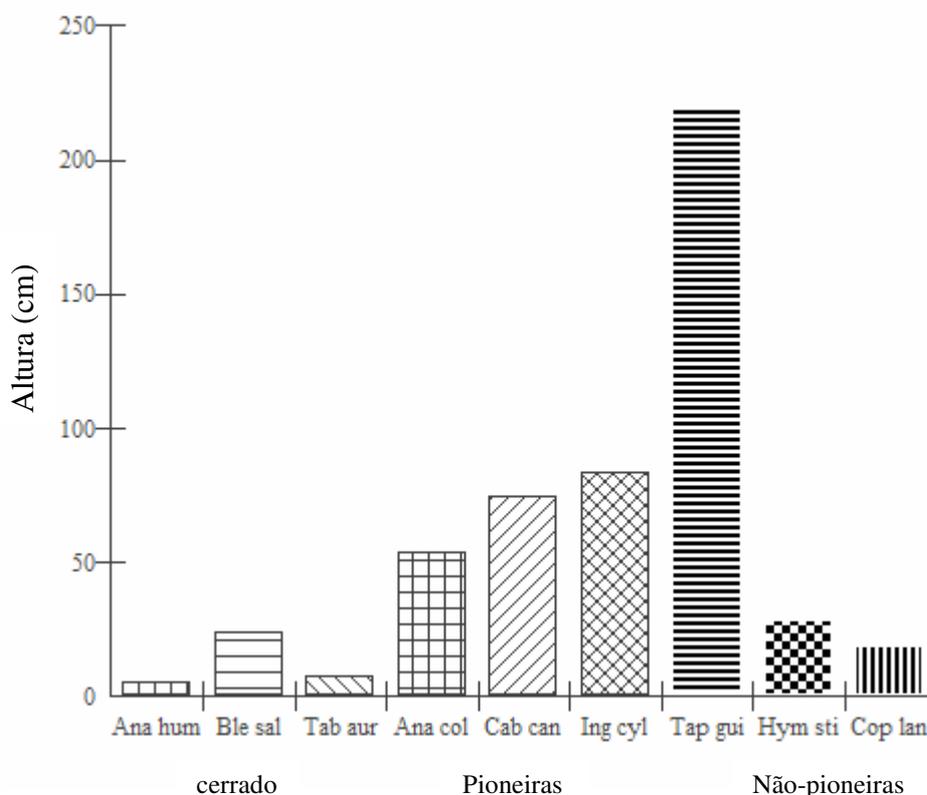


Figura 5.3.7 – Incrementos medianos totais em altura por espécie aos 16 meses de plantio em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Ana hum = *Anacardium humile* ; Ble sal = *Blepharocalyx salicifolius* ; Tab aur = *Tabebuia aurea*; Ana col = *Anadenanthera colubrina*; Cab can = *Cabralea canjerana* ; Ing cyl = *Inga cylindrica* ; Tap gui = *Tapirira guianensis*; Hym sti = *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*; Cop lan = *Copaifera langsdorffii*.

No que se refere ao incremento em diâmetro, os resultados foram semelhantes ao incremento em altura, *Tapirira guianensis* apresentou o maior valor de mediana para o

incremento em diâmetro (28,9 mm; máx.= 90 mm) aos 16 meses, seguida de *Cabralea canjerana* (17,33 mm; máx.= 58,8 mm) e *Inga cylindrica* (14,6 mm; 47,6 mm). Os menores valores de mediana para o incremento em diâmetro foram de *Anacardium humile* (3,96 mm) e *Copaifera langsdorffii* (4,44 mm) (Figura 5.3.8).

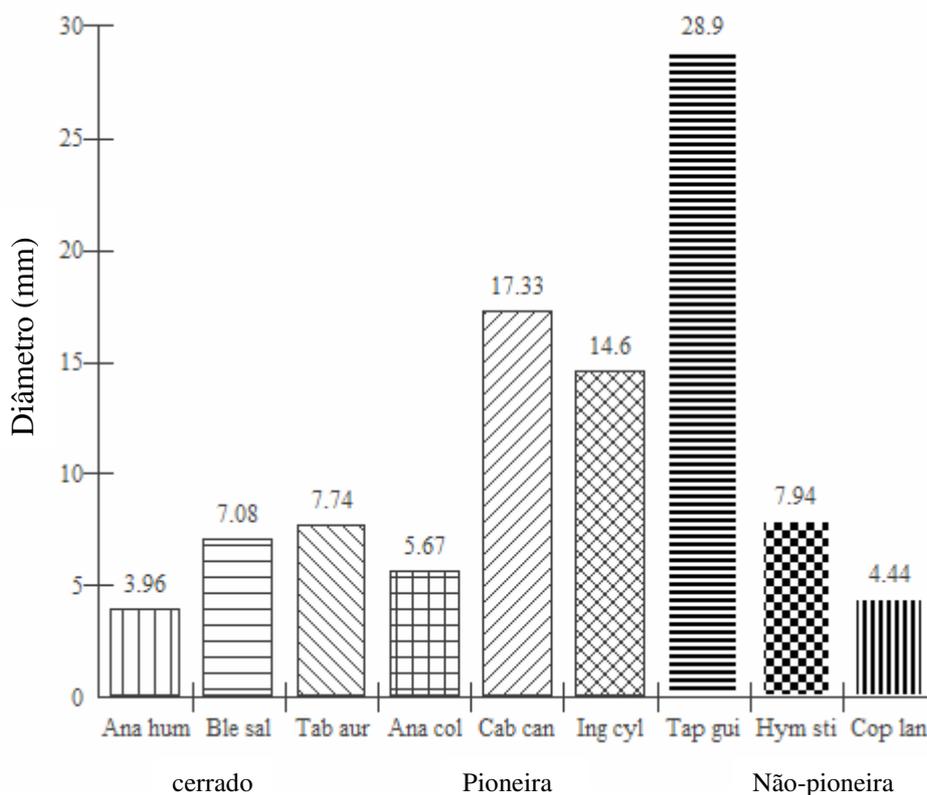


Figura 5.3.8 – Incrementos medianos totais em diâmetro por espécie aos 16 meses de plantio em plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. Ana hum = *Anacardium humile* ; Ble sal = *Blepharocalyx salicifolius* ; Tab aur = *Tabebuia aurea*; Ana col = *Anadenanthera colubrina*; Cab can = *Cabralea canjerana* ; Ing cyl = *Inga cylindrica* ; Tap gui = *Tapirira guianensis*; Hym sti = *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa*; Cop lan = *Copaifera langsdorffii*.

Os resultados demonstram o bom potencial de crescimento de *Tapirira guianensis*, *Cabralea canjerana* e *Inga cylindrica* aos 16 meses de idade. Para as espécies de cerrado, *Tabebuia aurea* também pode se configurar numa espécie promissora. A espécie apresentou valores máximos bem elevados (Tabela 5.3.7 e 5.3.8), tanto para o incremento mediano em altura quanto em diâmetro. Seria interessante a condução de programas de

melhoramento genético para esta espécie com vistas a selecionar os indivíduos de melhor potencial.

Algumas espécies tiveram seus incrementos em altura e diâmetros reduzidos em função de algumas injúrias sofridas (ataque por formigas, roçagem, abafamento pelo cultivo agrícola, tatus) como *Hymenaea stilbocarp* e *Cabrlea canjerana* (formigas), *Anadenanthera colubrina* e *Inga cylindrica* (tatus), *Copaifera langsdorffii* e *Anacardium humile* (roçagem, abafamento pelo cultivo agrícola).

Tabela 5.3.7 – Incremento geral em altura (ITH) e diâmetro (ITD) das espécies ao final do monitoramento (16 meses) de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Espécies		ITH	ITD
		(cm)	(mm)
<i>Anacardium</i>	Mediana	5,25	3,96
<i>humile</i>	Máximo	42,00	7,28
<i>Blepharocalyx</i>	Mediana	24,00	7,08
<i>salicifolius</i>	Máximo	62,00	18,10
<i>Tabebuia</i>	Mediana	8,00	7,74
<i>aurea</i>	Máximo	147,50	46,20
<i>Anadenanthera</i>	Mediana	54,00	5,67
<i>colubrina</i>	Máximo	345,00	65,10
<i>Cabrlea</i>	Mediana	75,00	17,33
<i>canjerana</i>	Máximo	264,00	58,80
<i>Inga</i>	Mediana	83,50	14,60
<i>cylindrica</i>	Máximo	255,00	47,60
<i>Tapirira</i>	Mediana	220,50	28,90
<i>guianensis</i>	Máximo	465,00	90,00
<i>Hymenaea</i>	Mediana	29,00	7,94
<i>stilbocarpa</i>	Máximo	131,00	49,00
<i>Copaifera</i>	Mediana	19,00	4,44
<i>langsdorffii</i>	Máximo	85,50	15,10

Tabela 5.3.8 – Valores das medianas (méd.) e valores máximos (máx.) de incremento em altura (ITH) e diâmetro (ITD) das espécies por bloco, ao final do monitoramento (16 meses) de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Espécies		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3		Bloco 4		Bloco 5	
		chácara ativa	ITD	chácara inativa	ITD	barragem	ITD	grande cob.capim	ITD	pequena cob. capim	ITD
		ITH (cm)	(mm)	ITH (cm)	(mm)	ITH (cm)	(mm)	ITH (cm)	(mm)	ITH (cm)	(mm)
<i>Anacardium humile</i>	Méd.	30,25	6,06	4,00	3,35	3,25	2,74	2,85	1,69	8,50	6,30
	Máx.	42,00	7,27	4,00	6,36	9,00	6,93	5,50	2,27	12,50	7,28
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Méd.	58,00	11,43	30,00	8,01	17,00	7,16	9,00	7,01	26,00	6,68
	Máx.	62,00	13,68	38,00	11,86	24,00	13,63	15,00	18,10	35,00	14,47
<i>Tabebuia aurea</i>	Méd.	96,67	36,49	17,00	7,61	2,00	7,60	2,50	6,79	7,50	10,55
	Máx.	132,00	46,20	147,50	39,98	29,50	32,84	12,00	15,83	10,50	15,11
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Méd.	34,00	9,02	125,00	16,71	38,00	3,77	27,00	2,32	53,50	6,80
	Máx.	241,00	42,17	345,00	65,16	72,00	6,95	68,00	3,21	152,00	20,33
<i>Cabralea canjerana</i>	Méd.	218,00	42,55	77,65	17,99	3,00	3,50	22,00	5,45	71,00	14,62
	Máx.	264,00	58,83	161,00	39,11	9,00	4,22	34,00	7,66	90,00	18,98
<i>Inga cylindrica</i>	Méd.	155,00	30,45	83,50	12,37	28,00	3,81	19,50	3,29	34,00	6,20
	Máx.	255,00	47,61	154,00	30,98	102,00	16,07	20,00	3,84	101,00	16,89
<i>Tapirira guianensis</i>	Méd.	313,50	57,16	291,75	42,13	87,00	15,82	205,50	24,44	185,00	27,53
	Máx.	465,00	90,00	365,00	67,26	197,00	35,58	260,00	30,18	331,00	38,07
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	Méd.	68,00	24,73	15,00	4,35	11,50	3,97	11,00	5,79	25,00	7,94
	Máx.	131,00	49,02	87,00	32,89	18,00	6,43	42,00	9,30	38,00	9,93
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Méd.	55,00	7,84	54,50	26,04	12,00	3,69	15,75	3,38	24,00	4,65
	Máx.	85,50	15,12	26,00	6,36	32,00	5,21	25,00	5,01	24,00	4,65

O melhor desenvolvimento das espécies de mata de galeria nos blocos mais férteis (bloco 1 – chácara ativa e bloco 2 – chácara inativa) se justifica, pois estas espécies são mais aptas às condições de maiores fertilidades como as que ocorrem em seus ambientes naturais (Haridasan, 1998). Apesar das espécies de cerrado estarem adaptadas a solos com baixa disponibilidade de nutrientes (Haridasan, 2000), elas também podem responder a uma maior disponibilidade de nutrientes no solo, o que pôde ser constatado nos blocos 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa).

Em estudo comparativo entre espécies de mata de galeria, cerrado e mata seca em diferentes substratos, Carneiro Silva (2006), verificou melhores resultados em produção de biomassa total para todas as espécies em substrato adubado com composto orgânico. Os resultados observados podem ter relação com efeitos mais amplos dos substratos orgânicos que agem sobre mecanismos físicos e biológicos do solo (Tomé Júnior, 1997), facilitando a absorção de nutrientes pelas plantas. Segundo Parron & Caus (2001), um aumento em biomassa pode ser relacionado à maior densidade e maiores valores de porosidade e capacidade de retenção de água, características físicas relacionadas ao uso de composto orgânico nos substratos.

Comparando a altura e o diâmetro dos tratamentos em relação aos seus incrementos ao longo dos 16 meses de estudo, pode-se perceber que, em geral, a estratégia das plantas foi investir em crescimento primário, pois em todos os tratamentos estudados o incremento foi maior em altura do que em diâmetro. Porém, proporcionalmente, o incremento em diâmetro foi maior do que o incremento em altura para as espécies de cerrado sentido restrito em relação às espécies de mata de galeria.

Segundo Felfili (2000), existe muita variabilidade em torno do crescimento médio das espécies de mata de galeria em função da competição por luz, nutrientes e umidade. Assim, estas espécies quando plantadas a pleno sol, como na situação deste experimento, podem apresentar bons resultados como os observados.

Analisando a regeneração natural, Felfili & Abreu (1999), espécies de dossel foram encontradas com boa distribuição em borda de mata e de rio, indicando plasticidade da espécie na fase inicial de desenvolvimento. Em estudo realizado por Felfili *et al.* (2001), em condições de viveiro, espécies de mata de galeria como *Cabralea canjerana*, *Hymenaea stilbocarpa* e *Copaifera langsdorffii* apresentaram maiores crescimentos médios

quando expostas a pleno sol e condições de clareira. Embora as espécies de mata de galeria disponham de baixos percentuais de luminosidade em condições naturais, variando de 0,3% sob o dossel, a 30% nas clareiras e bordas (Felfili & Abreu, 1999), os estudos realizados corroboram com os resultados obtidos nesta pesquisa, e reforçam a hipótese de que espécies de mata de galeria podem apresentar bom crescimento a pleno sol.

Para as espécies de cerrado sentido restrito, os padrões de crescimento também diferem entre as espécies, sendo que várias delas podem investir no primeiro ano em crescimento radicular e diamétrico, para depois crescer em altura (Felfili *et al.*, 2000). Em estudo realizado por Haridasan (2000), comparou-se a biomassa subterrânea em relação a biomassa aérea para espécies de mata e cerrado, constatando-se o maior investimento em biomassa subterrânea nas espécies de cerrado. Os mesmos resultados foram observados por Carneiro Silva (2006) em experimento conduzido em viveiro, onde a espécie de cerrado estudada apresentou um maior desenvolvimento alométrico com acúmulo de biomassa em substrato em contraponto às espécies de mata. Em áreas de mata, onde a disponibilidade de luz é considerada um fator limitante no crescimento de plântulas (Felfili & Abreu, 1999), investimento em altura e área foliar podem garantir melhores condições de competitividade às espécies, enquanto no cerrado, devido a busca por água e nutrientes, o investimento em raízes se torna mais vantajoso (Hoffman & Franco, 2003; Martins, 2004; Hoffmann, 2005).

5.3.4. Desenvolvimento inicial em função da sazonalidade

O monitoramento do plantio foi realizado ao longo de 16 meses, dividido em três momentos distintos onde foram realizadas as medições referentes aos incrementos em altura e diâmetro. O primeiro período de coleta de dados foi entre a medição no tempo zero e os cinco meses de idade do plantio – período chuvoso; o segundo período de coleta de dados foi entre o quinto e décimo mês após o plantio – período seco; e o terceiro período de coleta de dados foi entre os 10 e 16 meses de idade do plantio – período chuvoso.

Avaliando os tratamentos em cada período e submetendo-os a análise de variância, obteve-se resultados significativos. Para a variável incremento em altura, o 1º período apresentou diferenças significativas entre os tratamentos ($F = 38,85$; $p < 0,0001$), com os tratamentos T2 (espécies pioneiras) e T3 (espécies não-pioneiras) de Matas de Galeria,

apresentaram os maiores incrementos para o período. Para a variável incremento em diâmetro, também verificou-se diferenças significativas entre os dados ($F = 7,47$; $p = 0,0002$). O tratamento T3 (não-pioneiras) foi estatisticamente superior aos tratamentos T1 (cerrado) e T4 (mistura) (ambos com valores de $p < 0,01$).

Para o segundo período avaliado - seca, a análise de variância também detectou diferenças significativas entre os dados para a variável incremento em altura ($F = 25,45$; $p < 0,0001$). Os tratamentos T2 (pioneiras) e T3 (não-pioneiras) foram estatisticamente superiores aos T1 (cerrado) e T4 (mistura) ($p < 0,01$ para ambos os casos) pelo teste Tukey. No tocante ao incremento em diâmetro para o 2º período, a análise de variância foi significativa ($F = 22,35$; $p < 0,0001$). O tratamento T2 (pioneiras) se mostrou estatisticamente superior ao tratamento T1 (cerrado) ($p < 0,01$). O tratamento T3 (não-pioneira) com incremento médio de 21,05 mm foi estatisticamente superior aos tratamentos T1 (cerrado) e T4 (mistura) ($p < 0,01$ para ambos os casos), conforme teste Tukey.

No último período avaliado - chuva, para a variável incremento em altura, a análise de variância foi significativa ($F = 14,11$; $p < 0,0001$). O tratamento T1 (cerrado) mostrou-se estatisticamente inferior aos tratamentos T2 (pioneira), T3 (não-pioneira) e T4 (mistura) ($p < 0,01$). Para a variável incremento em diâmetro, análise de variância também foi significativa ($F = 6,37$; $p = 0,0006$). Entre os tratamentos T1 (cerrado) e T3 (pioneiras), e T1 (cerrado) e T4 (mistura) observou-se diferença significativa entre os incrementos ($p < 0,01$ e $p < 0,05$, respectivamente), com inferioridade nos incrementos do tratamento T1 (cerrado) em relação aos demais, conforme teste Tukey.

Analisando os resultados, percebe-se que as diferenças estatisticamente significativas dividiram os resultados em dois grupos, o de Mata de Galeria (pioneiras e não-pioneiras) e de cerrado sentido restrito. As diferenças foram constatadas em nível de fitofisionomia, mas não em nível de grupo sucessional. Os resultados por período foram semelhantes aos resultados para a avaliação total, com as espécies de Mata de Galeria apresentando incrementos em altura e diâmetro superiores aos das espécies de cerrado sentido restrito para todos os períodos avaliados.

Ao final dos períodos chuvosos constatou-se o maior valor de mediana do incremento em altura para todas as fisionomias (Tabela 5.3.9). Para os tratamentos T1 (cerrado), T3 (não-pioneira) e T4 (mistura) estes valores (3,0 cm, 32,0 cm, e 16,5 cm,

respectivamente) foram maiores no 3º período avaliado. Para o tratamento T2 (pioneiras), o maior valor de mediana do incremento (22,25 cm), foi registrado ao final do 1º período chuvoso. Para o incremento em diâmetro os resultados foram semelhantes, sendo que os maiores valores em incremento foram constatados ao final do 1º período chuvoso. Apenas o tratamento T4 (mistura) obteve maior incremento ao final do 3º período avaliado (final do 2º período chuvoso). Os valores medianos para os maiores incrementos em diâmetro dos tratamentos T1 (cerrado), T2 (pioneira), T3 (não-pioneira) e T4 (mistura) foram 2,43 mm; 3,42 mm; 5,15 mm e 2,85 mm, respectivamente (Tabela 5.3.9).

Tabela 5.3.9 - Valores das medianas (med.) e valores máximos (máx.) dos incrementos em altura (cm) e diâmetro (mm) dos tratamentos por período para o plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF. T1 = cerrado sentido restrito; T2 = mata de galeria pioneiras ; T3 = mata de galeria não-pioneira; T4 = mistura de espécies.

Tratamento		1º período chuvoso		1º período Seco		2º período chuvoso	
		5 meses		10 meses		16 meses	
		ITH	ITD	ITH	ITD	ITH	ITD
T1	med.	1,25	2,43	2,00	0,45	3,00	1,36
	máx.	16,00	16,05	54,00	7,97	89,00	33,54
T2	med.	22,25	3,42	19,50	2,80	21,00	2,76
	máx.	78,00	26,18	83,00	15,65	220,00	38,26
T3	med.	14,00	5,15	14,00	4,35	32,00	4,72
	máx.	184,00	26,27	148,00	34,30	206,00	47,38
T4	med.	5,00	2,03	7,00	2,15	16,50	2,83
	máx.	83,00	21,78	97,00	26,58	190,00	27,94

Segundo Bulhão & Figueiredo (2002), a aparente correlação entre atividade biológica e disponibilidade hídrica, sugere que a sazonalidade atua como um fator limitante para o crescimento das plantas. Felfili *et al.* (1999) estudando a fenologia de espécie arbórea do cerrado sentido restrito encontraram correlação positiva entre a precipitação e a formação de folhas novas. Em estudo fenológico realizado por Gouveia & Felfili (1998), as autoras constataram que os eventos reprodutivos parecem ocorrer de maneira mais distribuída ao longo do ano para as espécies de mata de galeria em relação às espécies de cerrado, demonstrando que as espécies encontram-se suscetíveis a influência

da sazonalidade. Porém, segundo as autoras, as espécies mais abundantes da mata dispersam suas sementes na estação seca, indicando estratégia para garantir o estabelecimento das plântulas na próxima estação chuvosa.

Silva (2007), estudando espécies de cerrado sentido restrito, matas estacionais e de galeria para plantios de recuperação, constatou maior desenvolvimento (incremento em altura e diâmetro) das espécies no período de maior precipitação.

O período chuvoso possibilita maiores incrementos às espécies do que o período seco (parte aérea), e isso ocorre tanto para as espécies de mata de galeria (pioneiras e não-pioneiras) como para as espécies de cerrado sentido restrito.

Para trabalhos futuros recomenda-se que os períodos para a medição de incrementos sejam realizadas nos meses de maio e outubro, ou seja, no final do período chuvoso e início do período chuvoso.

5.3.5. Desempenho das espécies

Avaliando as espécies estudadas ao final dos 16 meses de acompanhamento e no plantio como um todo, *Tapirira guianensis* e *Inga cylindrica* foram as espécies que apresentaram melhor desempenho no experimento, atingindo os maiores valores de IDI (20 e 15, respectivamente). Em contra ponto, ficaram *Anacardium humile* e *Copaifera langsdorffii* (IDI = 6), *Tabebuia áurea* (IDI = 8) e *Blepharocalyx salicifolius* (IDI = 9) (Tabela 5.3.10 e 5.3.11).

Embora *Tapirira guianensis*, pertencente ao tratamento (T3) – espécies não-pioneiras, tenha alcançado o valor máximo estabelecido para o IDI, percebe-se que de uma maneira geral as espécies pertencentes ao tratamento (T2) – espécies pioneiras, obtiveram melhores desempenhos. Todas as espécies pioneiras ficaram classificadas entre “recomendáveis” e “muito recomendáveis”, enquanto as espécies não-pioneiras ficaram, cada uma delas, inseridas e uma classificação (“pouco recomendável”, “recomendável” e “muito recomendável”).

Tabela 5.3.10 - Valores gerais de incremento em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Espécies	sobrevivência	Altura*	Diâmetro*	Ac**
cerrado sentido restrito				
<i>Anacardium humile</i>	52,50	5,25	3,96	0,02
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	70,00	24,00	6,12	0,11
<i>Tabebuia áurea</i>	75,00	8,00	7,74	0,11
Mata de Galeria:				
Pioneiras				
<i>Anadenanthera colubrina</i>	77,50	54,00	5,67	0,78
<i>Cabrlea canjerana</i>	80,00	75,00	17,33	0,56
<i>Ingá cylindrica</i>	75,00	83,50	14,60	0,76
Mata de Galeria:				
não-pioneiras				
<i>Tapirira guianensis</i>	100,00	220,50	28,90	0,99
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	80,00	29,00	7,94	0,50
<i>Copaifera langsdorffii</i>	55,00	19,00	4,44	0,07

*Mediana geral do experimento ** Ac = área da copa (média da espécie)

Tabela 5.3.11 - Notas atribuídas aos valores medianos gerais em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), e Índice de Desempenho Individual (IDI) aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Espécies	Sobrevivência	Altura	Diâmetro	Ac**	IDI*
cerrado sentido restrito					
<i>Anacardium humile</i>	3	1	1	1	6
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	4	2	2	1	9
<i>Tabebuia áurea</i>	4	1	2	1	8
Mata de Galeria:					
pioneiras					
<i>Anadenanthera colubrina</i>	4	3	1	4	12
<i>Cabrlea canjerana</i>	4	4	3	3	14
<i>Inga cylindrica</i>	4	4	3	4	15
Mata de galeria:					
não-pioneiras					
<i>Tapirira guianensis</i>	5	5	5	5	20
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	4	2	2	3	11
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	1	1	1	6

* IDI = 5 a 9 – “pouco recomendável”; IDI = 10 a 14 – “recomendável”; IDI = 15 a 20 – “muito recomendável”. ** Ac = área da copa (média da espécie).

Em geral, verifica-se que as espécies de mata de galeria – pioneiras – se destacam em virtude de terem apresentado desenvolvimento mediano em altura e diâmetro, sobrevivência e formação de copa, demonstrando que as espécies se adaptaram melhor as condições locais do experimento do que as não-pioneiras, com exceção de *Tapirira guianensis*. Essa espécie, sem dúvida alguma, merece destaque pelo maior desempenho em todos os quesitos avaliados, que também foram observados em outros trabalhos (Durigan & Silveira, 1999; Silva Júnior *et al.*, 2001; Fonseca *et al.*, 2001; Marinho, 2005).

O bom desempenho de *Inga cylindrica* (IDI = 15), também foi observado por outros autores (Fonseca *et al.*, 2001; Felfili *et al.*, 2000; Joly *et al.*, 1995; Melo, 2006; Silva, 2007) afirmando que o gênero *Inga* é altamente recomendável para ser utilizada em plantios de recuperação.

Em relação à avaliação realizada por blocos (Tabelas 5.3.12 e 5.3.13), as espécies de mata de galeria pioneiras e não-pioneiras foram classificadas no geral como “muito recomendáveis” nos blocos 1 (chácara ativa) e bloco 2 (chácara inativa) e como “recomendável” no bloco 5 (pequena coberturacapim). Nos blocos 3 (borda barragem) e bloco 4 (grande coberturacapim) as espécies foram classificadas como “não recomendáveis” devido ao baixo incremento em altura e diâmetro e queda nas taxas de sobrevivência.

Quanto às espécies de cerrado, embora tenham sido classificadas no IDI geral como “pouco recomendáveis”, há que se fazer algumas considerações. Apesar de serem espécies adaptadas a solos de baixa fertilidade e alta saturação de alumínio (Haridasan, 2000), as espécies de cerrado também são capazes de responder a uma maior oferta de nutrientes (Melo, 2006). Isso pôde ser constatado na avaliação das espécies por bloco (Tabelas 5.3.12 e 5.3.13), onde as espécies de cerrado foram classificadas como “recomendáveis” e “muito recomendáveis” no bloco 1 (chácara ativa), devido a bons incrementos em altura e diâmetro apresentados pelas espécies nesta área.

Nos demais blocos, as espécies de cerrado apresentaram baixos valores de incremento em altura, diâmetro e formação de copa.

Porém, no bloco 3 (borda barragem) onde foram constatadas as piores condições do solo, com baixa fertilidade e compactação, as espécies de cerrado apresentaram suas melhores taxas de sobrevivência por bloco, e IDIs superiores aos atribuídos as espécies de

mata de galeria pioneiras e não-pioneiras (Tabelas 5.3.12 e 5.3.13). Embora na avaliação geral as espécies de cerrado tenham obtido classificação “pouco recomendável”, os parâmetros avaliados referem-se ao crescimento da parte aérea, e sabe-se que as espécies de cerrado investem em crescimento radicular enquanto estratégia ecológica. Desta forma, as espécies de cerrado sentido restrito desempenham um importante papel, modificando a condição do habitat, podendo ser classificadas como “recomendáveis” para plantios de recuperação em condições adversas onde as espécies de mata de galeria geralmente apresentam baixas taxas de sobrevivência e incrementos.

O comportamento dessas espécies, apresentando crescimento reduzido, mas com grande sobrevivência em condições adversas é uma característica importante para a seleção de espécies em plantios de recuperação, pois possibilitam a melhora das condições gerais do solo, o aparecimento da fauna, a melhoria da diversidade, o aumento da resiliência ambiental, favorecendo o processo sucessional das áreas em questão (Corrêa & Cardoso, 1998; Rezende, 2004; Felfili *et al.*, 2006).

Tabela 5.3.12 - Valores medianos, por bloco, de incremento em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Espécies	Bloco 1 Chácara ativa				Bloco 2 Chácara inativa			
	TS (%)	Altura* (cm)	Diâmetro* (mm)	Ac (m2)	TS (%)	Altura* (cm)	Diâmetro* (mm)	Ac (m2)
cerrado sentido restrito								
<i>Anacardium humile</i>	25,00	30,25	6,06	0,06	37,50	4,00	3,35	0,006
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	50,00	58,00	11,43	0,25	50,00	30,00	8,01	0,14
<i>Tabebuia aurea</i>	50,00	96,67	36,49	0,28	75,00	17,00	7,61	0,11
Mata de Galeria: pioneira								
<i>Anadenanthera colubrina</i>	75,00	34,00	9,02	0,70	100,00	125,00	16,71	1,75
<i>Cabralea canjerana</i>	100,00	218,00	42,55	1,40	100,00	77,65	17,99	0,33
<i>Inga cylindrica</i>	100,00	155,00	30,45	1,35	75,00	83,50	12,37	4,28
não-pioneira								
<i>Tapirira guianensis</i>	100,00	313,50	57,16	2,25	100,00	291,75	42,13	1,56
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	100,00	68,00	24,73	1,11	93,50	54,50	26,04	0,86
<i>Copaifera langsdorffii</i>	50,00	55,00	7,84	0,21	62,50	15,00	4,35	0,06

* mediana geral

Continuação da Tabela 5.3.12

Espécies	Bloco 3 Borda barragem				Bloco 4 Grande cobertura capim				Bloco 5 Pequena cobertura capim			
	TS (%)	Altura* (cm)	Diâm* (mm)	Ac (m2)	TS (%)	Altura* (cm)	Diâm* (mm)	Ac (m2)	TS (%)	Altura* (cm)	Diâm* (mm)	Ac (m2)
cerrado												
<i>Anacardium humile</i>	87,50	3,25	2,70	0,01	37,50	2,85	1,69	0,01	68,70	8,50	6,30	0,03
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	100,00	17,00	7,16	0,08	62,50	9,00	7,01	0,03	87,50	26,00	6,68	0,08
<i>Tabebuia aurea</i>	87,50	2,00	7,60	0,06	100,00	2,50	6,79	0,06	62,50	7,50	10,55	0,09
Mata de Galeria: pioneira												
<i>Anadenanthera colubrina</i>	62,50	38,00	3,70	0,11	75,00	27,00	2,32	0,08	75,00	53,50	6,80	0,70
<i>Cabrlea canjerana</i>	62,50	3,00	3,50	0,02	50,00	22,00	5,45	0,07	87,50	71,00	14,62	0,35
<i>Inga cylindrica</i>	50,00	28,00	3,81	0,27	68,70	19,50	3,29	0,07	81,20	34,00	6,20	0,77
não-pioneira												
<i>Tapirira guianensis</i>	100,00	87,00	15,82	0,13	100,00	205,50	24,44	0,41	100,00	185,00	27,53	0,60
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	37,50	11,50	3,97	0,05	87,5	11,00	5,79	0,06	81,20	25,00	7,94	0,13
<i>Copaifera langsdorffii</i>	50,00	12,00	3,69	0,03	75,00	15,75	3,38	0,05	37,5	24,00	4,65	0,05

* mediana geral

Tabela 5.3.13 - Notas atribuídas, por bloco, aos valores medianos em altura (cm), em diâmetro (mm), área da copa (m²) e sobrevivência (%), e Índice de Desempenho Individual (IDI) aos 16 meses de plantio de recuperação de áreas degradadas em mata de galeria do ribeirão do Gama – Park Way-DF.

Espécies	Bloco 1 Chácara ativa					Bloco 2 Chácara inativa				
	TS (%)	Altura* (cm)	Diâmetro* (mm)	Ac (m2)	IDI	TS (%)	Altura* (cm)	Diâmetro* (mm)	Ac (m2)	IDI
cerrado sentido restrito										
<i>Anacardium humile</i>	2	2	2	1	7	2	1	1	1	5
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3	3	2	2	10	3	2	2	1	8
<i>Tabebuia aurea</i>	3	5	5	2	15	4	1	2	1	8
Mata de Galeria: pioneira										
<i>Anadenanthera colubrina</i>	4	2	2	4	12	5	5	3	5	18
<i>Cabralea canjerana</i>	5	5	5	5	20	5	4	3	2	14
<i>Inga cylindrica</i>	5	5	5	5	20	4	5	3	5	17
não-pioneira										
<i>Tapirira guianensis</i>	5	5	5	5	20	5	5	5	5	20
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	5	4	5	5	19	5	3	5	5	18
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	3	2	2	10	4	1	1	1	7

* IDI = 5 a 9 – “pouco recomendável”; IDI = 10 a 14 – “recomendável”; IDI = 15 a 20 – “muito recomendável”.

Continuação da Tabela 5.3.13

Espécies	Bloco 3 Borda barragem					Bloco 4 Grande cob.capim					Bloco 5 Pequena cob.capim				
	TS (%)	Alt* (cm)	Diâm* (mm)	Ac (m ²)	IDI	TS (%)	Alt* (cm)	Diâm* (mm)	Ac (m ²)	IDI	TS (%)	Alt* (cm)	Diâm* (mm)	Ac (m ²)	IDI
cerrado															
<i>Anacardium humile</i>	5	1	1	1	8	2	1	1	1	5	4	1	2	1	8
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5	1	2	1	9	4	1	2	1	8	5	2	2	1	10
<i>Tabebuia aurea</i>	5	1	2	1	9	5	1	2	1	9	4	1	2	1	8
mata de galeria: pioneira															
<i>Anadenanthera colubrina</i>	4	2	1	1	8	4	2	1	1	8	4	3	2	4	13
<i>Cabralea canjerana</i>	4	1	1	1	7	3	2	1	1	7	5	4	2	2	13
<i>Inga cylindrica</i>	3	2	1	2	8	4	1	1	1	7	5	2	2	4	13
não-pioneira															
<i>Tapirira guianensis</i>	5	5	3	1	14	5	5	5	3	18	5	5	5	4	19
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	2	1	1	1	5	5	1	1	1	8	5	2	2	1	10
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	1	1	1	6	4	1	1	1	7	2	2	1	1	6

* IDI = 5 a 9 – “pouco recomendável”; IDI = 10 a 14 – “recomendável”; IDI = 15 a 20 – “muito recomendável”

5.4. CONCLUSÕES

A taxa de sobrevivência para o plantio como um todo (72,7%) foi considerada satisfatória para plantios de recuperação em áreas degradadas em matas de galeria com espécies apresentado 100% de sobrevivência como *Tapirira guianensis* em todos os tipos de condições apresentadas.

Quanto a fitofisionomia, as espécies de Mata de Galeria avaliadas neste experimento apresentaram desenvolvimento inicial da parte aérea superior às espécies de cerrado sentido restrito em condições de pleno sol.

As espécies de mata de galeria pioneiras apresentaram, de forma geral, desenvolvimento inicial superior às espécies de mata de galeria não pioneiras em condições de pleno sol, com valores máximos de crescimento em altura e diâmetro de 345,00 cm e 65,16 mm, respectivamente, em condições de área adubada.

As espécies de cerrado obtiveram as menores taxas de sobrevivência nas áreas mais férteis do experimento, com valores da ordem de 41,7% e 54,2%, respectivamente. Em contrapartida, as maiores taxas (95,8%) foram encontradas nas áreas infestadas por capins exóticos e compactadas, indicando o uso das espécies de cerrado em condições mais adversas à sobrevivência das mudas.

A maioria das espécies de Mata de Galeria avaliadas neste estudo – pioneiras e não pioneiras – podem ser indicadas como espécies promissoras para a utilização em plantios de recuperação de Matas de Galeria em condições de pleno sol, com destaque para as espécies *Tapirira guianensis* e *Inga cylindrica*.

Confirma-se a conveniência da adoção do modelo “nativas do bioma” para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo diferentes comunidades de plantas através da utilização conjunta de espécies de cerrado e de mata de galeria, podendo-se priorizar as espécies de matas de galeria em locais com solos ainda orgânicos em melhores condições estruturais e de fertilidade, e as espécies de cerrado na fase inicial quando os solos são compactados e as condições são desfavoráveis às espécies de mata de galeria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, G.; HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest on dystrophic and mesotrophic soils in the cerrado region of Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 9, n7-12, 1075-1089. 1988.
- AYRES, M.; AYRES JR. M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstat 3.0**: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Manaus: Sociedade civil de Mamirauá. 2005. 193 p.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, EDUSP: FAPESP. 2000. p. 289-312.
- BARBOSA, L. M. Implantação de mata ciliar. In: **Simposio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia**, Belo Horizonte. Trabalhos. Belo Horizonte. 1999. p. 111-35.
- BRADY, N.C. & WEIL, R.R. **The nature and properties of soils**. Prentice-Hall do Brasil. 13ª ed, Rio de Janeiro. 1996. 739p.
- BULHAO, C. F. & FIGUEIREDO, P. S. Phenology of leguminous trees in an area of cerrado in the northeast of Maranhão. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, 2002.
- CARNEIRO SILVA, J.J.M. **Crescimento inicial de *Stryphnodendron aadstringens* (Mart.) Coville, *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Dipteryx alata* Vog. Em diferentes substratos**. (Dissertação) Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. Brasília. 2006. 58p.
- CORRÊA, R. S. & CARDOSO, E. S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: CORRÊA, R. S. & MELO-FILHO, B. de. (orgs.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Coleção Regio montano campestris. Brasília: Paralelo 15, p.101-116. 1998.
- CORREIA, J. R.; HARIDASAN, M.; M.; REATTO, A.; MARTINS, E. S.; WALTER, B.M.T. Influencia de fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em Matas de Galeria na região do Cerrado: uma revisão. In: **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2001. p. 51-76.
- CROMBERG, V.U & BOVI, M.L. A possibilidade do uso do palmitheiro (*Euterpe edulis* Mart.) na recuperação de áreas degradadas de mineração. In: **anais 2º congresso nacional sobre essências nativas: conservação da biodiversidade**. São Paulo. 1992. p. 339-368.
- DAVIDE, A. C. & FARIA, J. M. R. Recomposição de matas ciliares em dois sítios às margens da represa de Camargos, Itutinga, MG. In: **FOREST' 94** – Simpósio internacional de estudos ambientais sobre ecossistemas florestais, 3. Porto Alegre: Resumos. 1994. p. 46-47.

- DAVIDE, A. C.; Botelho, S. A.; FARIA, J. M. R.; Prado, N. J. S. Comportamento de espécies florestais de mata ciliar em área de depleção do reservatório de usina hidrelétrica de Camargos – Itutinga, MG. **Revista Cerne**, v.2, n.1, p. 20-34. 1996.
- DURIGAN, G. & SILVEIRA, E.R.S. Recomposição de matas ciliares. **Scientia Forestalis**, n.56, p.135-144. 1999.
- EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1997. 212p.
- EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999.
- ENCINAS, J.I.; SILVA, G.V.; PINTO, J.R.R. Idade e crescimento das árvores. **Comunicações Técnicas Florestais**. Brasília, Universidade de Brasília. n.7, v.1, p.33-40. 2005.
- FAGG, C. W. Influência da fertilidade de solo e níveis de sombreamento no desenvolvimento inicial de espécies nativas de *Acácia* e sua distribuição no Cerrado. Universidade de Brasília – Instituto de Ciências Biológicas (Tese). Brasília. 2001. 166 p.
- FELFILI, J. M. Floristic composition and phytosociology of the gallery forest alongside the Gama stream in Brasília, DF, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.17, n.1, p. 1-11. 1994.
- FELFILI, J. M. Dynamics of natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management**, n.91, p. 235-245. 1997a.
- FELFILI, J. M. Comparison of Dynamics of Two Gallery Forests in Central Brazil. *In*: IMANA-ENCINÃS, J.; KLEINN, C. (Org.). Proceedings of the International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests. Brasília: University of Brasília. 1997b. p. 117-124.
- FELFILI, J. M. Crescimento, recrutamento e mortalidade nas matas de galeria do Planalto Central. **Tópicos atuais em Botânica: Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica**. *In*: T.B. CAVALCANTI & B.M.T. WALTER (orgs.). Brasília, Sociedade Botânica do Brasil / Embrapa-Cenargen. 2000. p. 152-158.
- FELFILI, J. M. & SILVA JUNIOR, M.C. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. *In*: P.A. FURLEY, J.A. PROCTOR & J.A. RATTER. **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London, Chapman & Hall. 1992. p. 393-415.
- FELFILI, J. M. & ABREU, H.M. Regeneração natural de *Roupala montana* Aubl., *Piptocarpha macropoda* Back. e *Persea fusca* Mez. Em quatro condições ambientais na mata de galeria do Gama – DF. **Cerne**, n. 5, v.2, p.125-132. 1999.

- FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JR, M.C., MENDONÇA, R. & REZENDE, A.V. **Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos.** Caderno de Geociências do IBGE, Rio de Janeiro, v.12, n. 4, p. 75-166, 1994.
- FELFILI, J. M.; SILVA-JUNIOR, M. C.; DIAS, B. J. & REZENDE, A. V. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado sensu stricto da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, n.22, v.1. p. 83-90. 1999.
- FELFILI, J. M, FAGG, C.W.; MACHADO, J. W. B. **Recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina: Embrapa Cerrados. 2000. 45p. (Documentos/Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n.21).
- FELFILI, J. M, FAGG, C.W.; FRANCO A.C.; FAGG, C.W.; SOUZA SILVA, J. C. Desenvolvimento inicial de espécies de matas de galeria. *In:* RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.** Planaltina: Embrapa – CPAC. 2001. p. 815-867.
- FELFILI, J. M, FAGG, C.W.; SILVA, J.C.S.; OLIVEIRA, E.C.L.; PINTO, J.R.R.; SILVA JR., M.C. & RAMOS, K.M.O. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies, ecossistemas e recuperação.** Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2002. 52p.
- FELFILI, J. M.; FAGG, C. W. & PINTO, J. R. R. Modelo nativas do bioma *stepping stones* na formação de corredores ecológicos, pela recuperação de áreas degradadas no Cerrado. *In:* ARRUDA, M. B. **Gestão integrada de ecossistemas aplicada a corredores ecológicos.** Brasília: IBAMA. 2005. p. 187-209.
- GOUVEIA, G. P.; FELFILI, J. M. Fenologia de comunidades de mata de galeria e de cerrado no Distrito Federal. **Revista Árvore.** v.22, n.4, p. 443-450. 1998.
- HARIDASAN, M. Solos de mata de galeria e nutrição mineral de espécies em condições naturais. *In:* RIBEIRO, J. F.; ed. **Cerrado: matas de galeria.** Planaltina: Embrapa-CPAC. 1998. 164p.
- HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, n.12, p.54-64. 2000.
- HOFFMANN, W. A. & FRANCO, A. C. Comparative growth analysis of tropical forest and savanna woody plants using phylogenetically-independent contrasts. **Journal Ecology**, n. 91, p. 475-484. 2003.
- HOFFMANN, W. A. Ecologia comparative de espécies lenhosas de cerrado e mata. *In:* SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. & FELFILI, J. M. (org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005. p. 156-165.
- KAGEYAMA, P. Y. & CASTRO, C. F. Sucessão secundária, estrutura, genética e plantação de espécies arbóreas nativas. IPEF. Piracicaba, 1989.

- FILGUEIRAS, T.S. A floristic analysis of the gramineae of Brasil's Distrito Federal and a list of species occurring in the area. **Edinburgh Journal of Botany**, n.48, v.1, p.73-80. 1991.
- FONSECA, C. E. F.; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C.; REZENDE, R. P. & BALBINO, V. K. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e Entorno. *In*: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa – CPAC. 2001. p. 815-867.
- MARINHO, M.S. **Estabelecimento inicial de três espécies arbóreas no florestamento de área degradada na margem da barragem do ribeirão do Gama – DF**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. 2005. 65p.
- MARTINS, C.R.; LEITE, L.L.; HARIDASAN, M. Capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), uma gramínea exótica que compromete a recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação. **Revista Árvore**, n. 28, v.5. 2004.
- MAZZEI, L. J.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V. & FRANCO, A. C. Crescimento de plântulas de *Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee & Lang. em viveiro. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v.4, p.21-29. 1999.
- MELO, V. G. **Uso de espécies nativas do bioma Cerrado na recuperação de área degradada de cerrado sentido restrito, utilizando lodo de esgoto e adubação química**. Dissertação de Mestrado Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal. 2006. 97 p.
- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S. & NOGUEIRA, P. E. Flora vascular do Cerrado. *In*: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina-DF: Embrapa- CPAC, 1998. p. 289 – 539.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. 1989. 422p.
- OLIVEIRA, F. F. **Plantio de espécies nativas e uso de poleiros artificiais na restauração de áreas perturbadas de cerrado sentido restrito em ambiente urbano no Distrito Federal, Brasil**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Ecologia. Brasília. 2006. p. 155.
- PARRON, L.M & CAUS, J.F. Produção de mudas arbóreas de mata de galeria: substrato e inoculação com fungos micorrízicos. *In*: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa – CPAC. 2001. p. 735-777.
- PIVELLO V. R. Invasões Biológicas no Cerrado Brasileiro: Efeitos da Introdução de Espécies Exóticas sobre a Biodiversidade. **ECOLOGIA.INFO 33**. acessado em <http://www.ecologia.info/index.htm> em 12/01/2008.
- PIVELLO V. R.; SHIDA C. N.; MEIRELLES S. T. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to biodiversity. **Biodiversity & Conservation**.1999. 8:1281-1294

- REATTO, A.; SPERA, S.T.; CORREIA, J. R.; MARTINS, F. S. & MILHOMEM, A. Solos de ocorrência em duas áreas sob mata de galeria no Distrito Federal: aspectos pedológicos, a aboedagem química e físico-hídrica. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUZA-SILVA, J.C. (editores) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados. 2001. p.115-133.
- REZENDE, R. P. **Recuperação de matas de galeria em propriedades rurais do DF e entorno**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. Brasília. 2004. 145p.
- SCHIAVINI, I.; Resende, J. C. F.; Aquino, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do ribeirão Panga, Mg. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 2001. p. 815-867.
- SILVA, J.C.S. **Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. 2007. 121p.
- SILVA, J.A.A; SILVA, I.P. **Estatística experimental aplicada à ciência florestal**. Recife: Universidade federal de Pernambuco. 1982. 269 p.
- SOUZA, C. C. Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de matas de galeria do Distrito Federal. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. Brasília. 2002. 91p.
- SOUZA-SILVA, J.C. ; SALGADO, M. A. S. ; FELFILI, J. M. ; REZENDE, A. V. ; FRANCO, A. C. . Repartição de biomassa de *Cabralea canjerana* sob diferentes condições de sombreamento. **Boletim Ezechias Paulo Heringer, Brasília, v. 4, p. 80-89, 1999.**
- TOME JUNIOR, J.B. **Manual para interpretação de solo**. Guaíba: Agropecuária. 1997. 247p.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Fourth Edition, New Jersey, USA. 1999. p. 663.

6. ASPECTOS SOCIAIS NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS RIBEIRINHAS DEGRADADAS NO PARK WAY, DF.

6.1. INTRODUÇÃO

A intensificação da produção de grãos e a incorporação de grandes áreas de formações florestais ao processo produtivo baseado na agricultura mecanizada vêm ocorrendo no Centro-Oeste desde o final da década de 70 (Fonseca *et al.*, 2001).

Em virtude das conseqüências deste modelo de desenvolvimento altamente impactante surge a necessidade de se repensar as relações estabelecidas entre o homem e a natureza. Estas relações estabelecidas tem raízes na percepção cartesiana do meio ambiente que uma parcela significativa da população tem, excluindo homens e mulheres deste conceito (MMA, 2003, 2005a).

Reverter esse quadro configura grande desafio para construção de um Brasil sustentável. As estratégias de enfrentamento da problemática ambiental envolvem uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção direta, incluindo neste contexto as ações de educação ambiental (MMA, 2005a). Dessa forma, assim como as medidas políticas, jurídicas, técnico-científicas, institucionais e econômicas voltadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental despontam também as atividades no âmbito educativo (MMA, 2005a).

As atividades pedagógicas propostas por programas de educação ambiental podem beneficiar tanto a realidade social quanto a ecológica, pois se configura em ferramenta didática eficaz de transformação ao envolver as comunidades no processo de participação para a melhoria da qualidade de vida e de proteção das áreas naturais (Rezende *et al.*, 2004).

Brasília foi inscrita na lista de bens do Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO, em 7 de dezembro de 1987, e desde então os avanços sobre as áreas naturais só aumentaram. O desenvolvimento de políticas públicas integradas nas áreas de educação, cultura e meio ambiente, de forma a assegurar a proteção desse Patrimônio Mundial se faz necessária. Além disso, o Distrito

Federal configura-se em Reserva da Biosfera do Cerrado, que é um modelo internacional de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais (apresentando semelhanças com as APAs) implementada no âmbito do programa “ o Homem e a Natureza (MAB), desenvolvido pela UNESCO e instituída desde 1994 (UNESCO, 2003). O programa tem como objetivo incentivar e sugerir políticas públicas que conciliem o uso humano dos recursos naturais de forma sustentável com a conservação e manutenção da biodiversidade (Felfili & Santos, 2004). Fazem parte da sua área núcleo o Parque Nacional de Brasília, a Estação Ecológica de Águas Emendadas a ARIE Capetinga-Taquara, as Estações Ecológicas do IBGE e do Jardim Botânico e parte da APA Gama e Cabeça de Veado, enquanto o seu entorno é constituído pelo restante da APA Gama e Cabeça de Veado onde se encontram o Setor de Mansões Park Way e os Núcleos Rurais de Vargem Bonita e Córrego da Onça (Felfili & Santos, 2004). Os autores esclarecem que as áreas do entorno estão condicionadas a regras de manejo que não firam os objetivos das Unidades de Conservação inseridas na APA e na Reserva da Biosfera.

As chácaras da Vargem Bonita são as maiores produtoras de folhosas do DF e um dos primeiros núcleos hortícolas estabelecidos no DF, faz divisa com da Estação Ecológica da UnB, zona nuclear da Reserva da Biosfera do cerrado. As chácaras foram implantadas sem demarcação de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e diversas atividades incompatíveis com a condição de Área de Proteção Ambiental são desenvolvidas na área (desmatamento de APPs, queimadas, uso de agrotóxicos) ferindo a legislação pertinente. Agregada às chácaras do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita encontra-se uma vila com características urbanas. A situação atual da vila ainda é de Núcleo Hortícola, fazendo-se necessário definir a sua condição de agrovila com características urbanas de baixo adensamento populacional e cuidados no que se refere ao saneamento básico.

Em estudo realizado em propriedades rurais no DF, Rezende *et al.*, (2001) destaca a necessidade de envolver a comunidade na solução dos problemas ambientais locais fazendo uso da educação ambiental para alcançar tais objetivos. A falta de informações associada à desarticulação da comunidade configura-se muitas vezes em barreiras a serem transpostas e embora o conhecimento sobre o meio ambiente exista, muitas vezes os produtores ainda não se sensibilizaram para a adoção de práticas conservacionistas em suas propriedades (Rezende, 2004).

Com o intuito de sensibilizar a comunidade de Vargem Bonita para a necessidade de conservar e recuperar as matas de galeria locais vem sendo realizado um trabalho de educação ambiental no Núcleo Hortícola de Vargem Bonita no âmbito do Projeto APA (Restabelecimento da integridade ecológica e eco-gestão nas bacias São Francisco e Paranoá, DF) que é uma iniciativa da Organização Não-Governamental Instituto Vida Verde (IVV) em parceria com a Universidade de Brasília (UNB) e a Universidade Católica de Brasília (UCB). Para tanto, foram feitas visitas aos moradores do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, principalmente aqueles que possuem suas chácaras às margens do córrego do Gama, com distribuição de panfletos explicativos sobre o projeto e as atividades a serem realizadas, disseminando informações e investigando as suas necessidades do ponto de vista da melhoria da qualidade ambiental. Este trabalho foi realizado com o apoio dos alunos de PIBEX, Emater local e equipe do laboratório de manejo florestal da UnB.

Este trabalho parte da premissa que o engajamento do homem é fator fundamental para o sucesso de iniciativas de recuperação de áreas degradadas.

Este capítulo tem o intuito de avaliar as atividades de educação ambiental desenvolvidas no CEF (Centro de Ensino Fundamental) Vargem Bonita, assim como avaliar os efeitos da participação do produtor rural em projeto de recuperação desenvolvido por este projeto de pesquisa, com vistas a sensibilizá-los para a necessidade de conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente do ribeirão do Gama.

6.2. MATERIAIS E MÉTODOS

6.2.1. Área de estudo

A área de estudo localiza-se na XXIV Região Administrativa do Distrito Federal, Park Way, no Núcleo Hortícola de Vargem Bonita, inserida na APA Gama e Cabeça de Veado. A descrição completa da área foi feita no Capítulo II, item 6, materiais e métodos.

Para este capítulo, vale ressaltar que a Vargem Bonita é um dos núcleos hortícolas mais antigos do Distrito Federal (Figura 6.2.1), constituído por população significativa de descendentes de japoneses. Grande parte das chácaras existentes na área foram alocadas no final da década de cinquenta, início da década de sessenta, pela antiga Fundação Zoobotânica do Distrito Federal. As chácaras estão localizadas nas margens do ribeirão do

Gama e do córrego Mato Seco. A maioria das chácaras não possui mais Áreas de Preservação Permanente (APPs), utilizando o terreno em sua totalidade até as margens dos corpos d'água para produção de hortaliças, a principal atividade econômica dos moradores.

Práticas conflituosas com a condição de Área de Proteção Ambiental (APA) como o uso de agrotóxicos, queimadas, uso das APPs para produção de hortaliças dentre outros, são vistas com facilidade na localidade. A escolaridade da população é baixa, a maioria dos produtores não possui o ensino fundamental completo. Atualmente a população do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita conta com aproximadamente 750 habitantes, segundo Emater local.

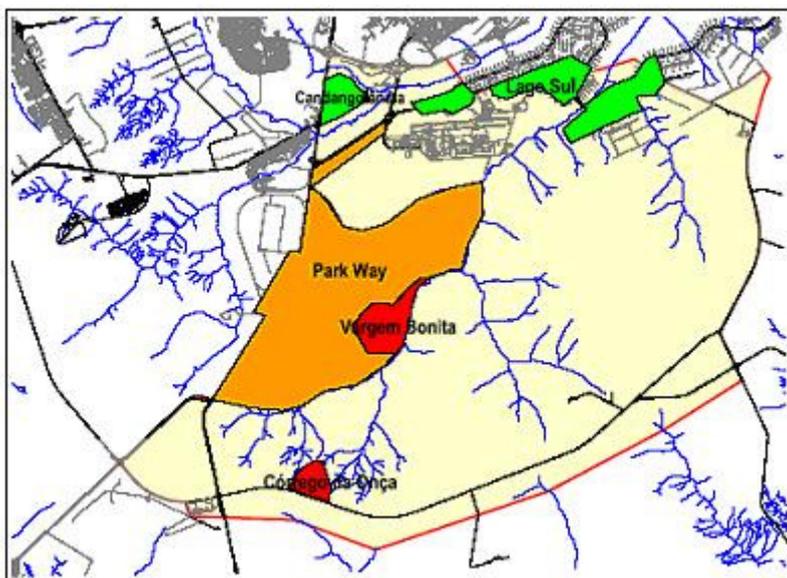


Figura 6.2.1 - Núcleo Hortícola de Vargem Bonita fazendo divisa com Park Way e Estação Ecológica da UnB. Fonte : UNESCO (2003).

6.2.2. Projeto APA

O Projeto Recuperação e Gestão Participativa na APA Gama e Cabeça-de-Veado (Projeto APA), desenvolvido pelo departamento de Eng. Florestal da UnB sob a coordenação da prof. Jeanine Felfili, teve início em 2002 com o objetivo de viabilizar de fato, a Área de Proteção Ambiental mencionada. A APA é formada por população urbana e rural em crescimento e a necessidade de sensibilizar a comunidade para as fragilidades locais é evidente, sendo as matas de galeria os ambientes mais ameaçados.

O referido projeto contribuiu para a implementação do conselho gestor formado por diversos setores: científico, governamental, e a população em geral, com estratégia de atuação baseada em zoneamento Ambiental e no Plano de Manejo Sustentável (Felfili & Santos, 2004). No âmbito desse projeto foram desenvolvidas, dentre várias outras ações, atividades de educação ambiental com o objetivo de informar a comunidade local sobre a existência da APA e as implicações de se morar dentro de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e desencadear assim, um processo de formação crítica dos diversos atores que habitam a área. As atividades desenvolvidas contaram com a participação e o apoio Instituto Vida Verde (IVV) Ong ambientalista que atua na APA, fundada e composta por moradores da região, e da Associação Comunitária de Proprietários de Lotes do SMPW (ACPW).

Em 2006 iniciou-se a segunda fase do Projeto APA intitulada Restabelecimento da Integridade Ecológica e Ecogestão nas Bacias do São Francisco e Paraná – DF, fruto do convênio entre Equipe do Laboratório de Manejo Florestal-EFL/UnB e parceiros, e o Fundo Nacional do Meio Ambiente, dando-se continuidade as ações da 1ª fase do projeto.

6.2.3. Atividades lúdicas e educativas

Para sensibilizar a comunidade do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita em relação à necessidade de **conservar e recuperar as Áreas de Preservação Permanente** do ribeirão do Gama foram escolhidos dois públicos específicos: os alunos do CEF (Centro de Ensino Fundamental) de Vargem Bonita e os chacareiros lindeiros ao ribeirão do Gama. A escolha destes dois públicos se justifica pelo fato da escola ser um ambiente estratégico, formador de opiniões, e trabalhar com futuras gerações. E os chacareiros por serem os agentes de transformação do ambiente no momento presente.

Para alcançar os objetivos referenciados foram desenvolvidas atividades lúdicas e educativas uma vez por semana com grupo experimental de 40 alunos entre a 5ª e 8ª séries do ensino fundamental matriculadas no CEF de Vargem Bonita utilizando-se o viveiro florestal escolar como espaço de aprendizagem. As atividades incluíram aulas práticas sobre o bioma Cerrado (noções gerais), áreas protegidas, lixo, água, mutirões de limpeza no ribeirão do Gama, produção e posterior plantio de mudas de espécies nativas (Figura 6.2.2 a 6.2.9) em áreas degradadas de matas de galeria, além de visitas as áreas em recuperação deste projeto.



Figura 6.2.2 – Beneficiamento de sementes no viveiro florestal escolar do Centro de Ensino Fundamental da Vargem Bonita – Park Way -DF.



Figura 6.2.3 – Atividade de educação ambiental no viveiro florestal escolar do Centro de Ensino Fundamental da Vargem Bonita – Park Way -DF.



Figura 6.2.4 – Visita a plantio de recuperação de mata de galeria no Núcleo Hortícola de Vargem Bonita – Park Way -DF.



Figura 6.2.5 – Visita à Fazenda água Limpa/ UnB– Park Way -DF.



Figura 6.2.6 – Produção de mudas de espécies nativas no viveiro da Fazenda água Limpa/UnB – Park Way -DF.



Figura 6.2.7 – Beneficiamento de sementes no viveiro da Fazenda água Limpa/UnB – Park Way -DF.



Figura 6.2.8 – Conhecendo as diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado – Park Way - DF.



Figura 6.2.9 – Visita a áreas degradadas – Park Way -DF.

Para sensibilizar os produtores rurais foram realizadas visitas com distribuição de material informativo aos chacareiros, campanhas educativas de prevenção aos incêndios florestais, necessidade de recuperação das APPs, locais apropriados para o descarte do lixo (com a fixação de vários coletores ao longo da estrada de acesso às chácaras), mutirão de limpeza (Figura 6.2.10), com posterior plantio de recuperação ao longo do ribeirão do Gama.



Figura 6.2.10 - Varredura ecológica nas margens do ribeirão do Gama – Núcleo Hortícola de Vargem Bonita - DF.

Essas atividades foram realizadas com o apoio dos alunos bolsistas do PIBEX - UnB (Programa Institucional de Bolsas de Extensão) dos projetos “Identificação, sinalização e cercamento de APPs e zonas de vida silvestre na APA Gama e Cabeça de Veado” e “Viveiro florestal escolar, atividades lúdicas e de educação ambiental com crianças da escola do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita”, sob a coordenação da prof. Jeanine Maria Felfili do departamento de Eng. Florestal da UnB, além de apoio parcial da Emater local.

6.2.4. Avaliação do contexto social

O procedimento metodológico utilizado para avaliar o trabalho de sensibilização desenvolvido na comunidade de Vargem Bonita foi a entrevista semi-estruturada e aplicação de questionários.

A utilização da entrevista se justifica por permitir a coleta de informações na linguagem dos participantes (Pádua, 2004), e se constitui num difundido modo de obtenção de informações discursivas não documentais, sendo o questionário seu elemento auxiliar (Goode, 1969; Minayo, 1994; Maranhão, 2006).

Para avaliar o trabalho desenvolvido na escola, foram aplicados questionários com alunos do CEF de Vargem Bonita, grupo experimental de 40 alunos entre a 5ª e 8ª séries, antes do início da pesquisa e depois de decorridos 15 meses de atividades.

Para avaliar a capacidade de sensibilização dos chacareiros através das campanhas educativas desenvolvidas e dos plantios de recuperação implantados, foi realizado um estudo de caso (Campomar, 1991) com o arrendatário do bloco experimental 1 – “chácara do Seu Antônio”, propriedade rural utilizada para implantação de plantio de recuperação avaliado neste estudo (Item 5).

Segundo Yin (1989), o estudo de caso é "uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real", no qual os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas. Caracteriza-se pela "capacidade de lidar com uma completa variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas e observações" (Yin, 1989). A finalidade da pesquisa é sempre holística (sistêmica, ampla, integrada), visando preservar e compreender o caso no seu todo e na sua unicidade. Por esta razão, Yin (1989) prefere chamar de estratégia ao invés de metodologia de investigação: “o estudo de caso não é uma metodologia específica, mas uma forma de organizar dados preservando o caráter único do objeto social em estudo”.

Os dados levantados foram interpretados através da análise do conteúdo, conforme Bardin (1977). A análise de conteúdo configura-se em um conjunto de técnicas utilizadas para interpretar o significado das comunicações presentes em um determinado instrumento de coleta de dados (Bardin, 1977; Chizzotti, 2001). Como procedimento metodológico, a análise de conteúdo comporta etapas a serem seguidas: pré-análise (organização geral dos dados levantados), seguida da análise do material e interpretação dos dados (transposição dos dados brutos em categorias criadas, utilizando-se de palavras indicativas contidas no material coletado). As categorias criadas para identificar indicativos de sensibilização quanto a necessidade de conservar e recuperar as matas de galeria foram Conhecimento (da legislação, técnicos e ecológicos) Cuidado ambiental (importância atribuída as matas, aos animais, uso do fogo, agrotóxico), Engajamento (repasse de informações, plantio de mudas, manutenção).

6.2.5. Coleta dos dados no CEF Vargem Bonita

Os primeiros questionários foram aplicados em fevereiro de 2006, no momento inicial das atividades do projeto de pesquisa, contendo perguntas simples, e de acordo com a resposta pôde-se analisar o grau de informação ambiental dos alunos (Anexo B).

Além da abordagem de temas relacionados com a conservação da natureza e realidade local, os alunos da referida escola produziram mudas de espécies nativas visando à recuperação das matas de galeria que margeiam o ribeirão do Gama. Também foram realizadas atividades fora da escola visando ampliar a percepção dos alunos, promovendo visitas a outras áreas de interesse como Parque Nacional de Brasília, Jardim Botânico, cooperativa de catadores de lixo, Fazenda Água Limpa – UnB, Área de Proteção de Mananciais do Catetinho, áreas em recuperação, visitas as chácaras da Vargem Bonita para a verificação das condições locais de lixo, de desbarrancamento da margem do ribeirão do Gama e da quantia de mudas necessárias para a recuperação.

Após o desenvolvimento destas atividades, em abril de 2007, aplicou-se novamente o questionário no intuito de avaliar possíveis mudanças de percepção e atitude em relação à realidade socioambiental local. Além do questionário, a observação direta e os diálogos estabelecidos configuraram-se em importantes ferramentas de avaliação.

6.2.6. Coleta dos dados do produtor rural

Os dados referentes ao produtor rural foram coletados ao longo de 22 meses e consistiram em observações do dia a dia do produtor, conversas e coleta de depoimento informal dos familiares que participavam da rotina de trabalho na propriedade rural e realização de entrevista semi-estruturada com auxílio de questionário com o arrendatário da propriedade (Anexo C).

O roteiro utilizado para a entrevista foi previamente testado e ajustado. As perguntas foram selecionadas de modo a levantar as opiniões do entrevistado sobre a experiência de participar de um projeto de recuperação de mata de galeria e identificar pontos de consenso e conflito referentes a questões que incluem o interesse pela conservação da natureza. O questionário é uma adaptação de Ditt (2003) e Pádua (2004).

A entrevista semi-estruturada foi realizada no mês de novembro de 2007, ao final do projeto de pesquisa.

Aos dados coletados durante os 22 meses juntaram-se os dados gerados pela entrevista e procedeu-se a análise do conteúdo através da preparação das informações, descrição e interpretação.

6.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.3.1. Contextualização

Antes de apresentar os resultados da pesquisa realizada com os alunos, é importante contextualizar o cenário em que as atividades foram desenvolvidas. Conforme colocado no item 10.2 (Projeto APA), a equipe do laboratório de manejo florestal através do referido projeto, estabeleceu uma parceria com a direção do Centro de Ensino Fundamental Vargem Bonita para realização de atividades de educação ambiental. Para tanto foi reativado o espaço do viveiro florestal e disponibilizada uma equipe para trabalhar junto com a direção e quadro de professores na construção de um projeto coletivo.

Segundo Rezende *et al.* (2001) e Dias (1993), a implantação de um projeto torna-se mais efetiva quando as ações nele previstas contemplarem as demandas e as expectativas da comunidade. Os mesmos autores afirmam que esse envolvimento não só aumenta a auto-estima do grupo, como também facilita processos de mudança, bem como valoriza essas comunidades.

Deste modo, durante os primeiros anos de parceria (2004/2005) a escola disponibilizou espaço nas reuniões de coordenação dos professores e elegeu um professor responsável para articular as atividades de educação ambiental de forma interdisciplinar junto aos demais professores do quadro. A equipe da escola elaborou um projeto intitulado “plantando vida” onde eram realizadas atividades lúdicas e educativas com uma turma de trinta alunos entre a 5^a e 8^a séries, no horário contrário as aulas dos alunos no espaço do viveiro florestal escolar, executado pela equipe do laboratório de manejo florestal – UnB.

A etapa posterior seria aperfeiçoar as ações em andamento para melhor trabalhar as questões relacionadas a APA Gama e Cabeça de Veado, assim como a problemática local dos desmatamentos das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e questões a ela associadas, já que muitos alunos são filhos de produtores rurais.

No início de 2006, devido a mudanças no governo do GDF, a direção da escola mudou, assim como alguns professores do quadro, e todo este trabalho foi desarticulado. Embora a nova direção tenha manifestado interesse em continuar a parceria, na prática o que ocorreu foi apenas a permissão para a realização da pesquisa, sem o real envolvimento da direção e dos professores da escola neste trabalho, ainda que se tenha tentado motivá-los em diversos momentos da pesquisa.

Os alunos que participaram desta pesquisa não participaram em momentos anteriores das atividades do projeto “plantando vida”.

6.3.2. Percepção dos alunos

A primeira pergunta do questionário aplicado aos alunos (Anexo A) refere-se ao conhecimento do termo APA (Área de Proteção Ambiental) e do seu significado. No momento inicial do trabalho, nenhum dos quarenta alunos havia escutado falar em Área de Proteção Ambiental, e muito menos sabiam o que significava. Aos 15 meses de trabalho, 100% dos alunos demonstraram através de suas respostas que compreendiam o significado do termo APA. Vale ressaltar que não foi avaliada a memorização de um conceito, mas sim a assimilação de um valor através da experiência vivenciada (Tabela 6.3.1)

A segunda e a terceira pergunta referem-se ao conhecimento da existência APA Gama e Cabeça de Veado e a principal razão desta área ter sido criada, ou seja, dizem respeito ao conhecimento dos alunos a respeito do lugar onde moram. No momento inicial da pesquisa, 100% dos alunos desconheciam que moravam dentro de uma Área de Proteção Ambiental, e também desconheciam sua existência. Para eles a área protegida se restringia a Fazenda Água Limpa – UnB, vizinha à comunidade. No segundo momento da avaliação, 100% das respostas dadas indicaram uma nova percepção do espaço onde vivem, entendendo a área como especialmente protegida e as razões para esta proteção. Segundo relato dos alunos, as questões ambientais abordadas pelos professores em sala de aula restringem-se as inseridas nos livros de ciências e mostraram-se totalmente descontextualizadas da realidade local dos alunos. O que se percebe é que há um total desconhecimento e falta de interesse dos profissionais que atuam no momento, na escola, em conhecer o histórico local onde a mesma está inserida.

Tabela 6.3.1 – Avaliação realizada com alunos do CEF Vargem Bonita/DF, após 18 meses de atividades.

Questões	Percentual indicadores positivos	de	Percentual de indicadores negativos	Percentual total
Ouviu falar em Área de Proteção Ambiental (APA)	100%		-	100%
Ouviu falar na APA Gama e Cabeça de Veado	100%		-	100%
Sabe dizer quais as principais razões desta área ter sido criada	100%		-	100%
Já ouviu falar em Área de Preservação Permanente (APP)	62,5%		37,5%	100%
Sabe o que é uma APP (dentro dos 62,5% que declararam ter ouvido falar em APP foram consideradas as respostas que continham a essência do que seria uma APP e não o conceito formal)	80%		20%	100%
Identificaram atividades compatíveis com a realidade de uma APA (foram consideradas atividades relacionadas a coleta seletiva de lixo, conservação e recuperação de APPs, uso de agrotóxicos, uso do fogo, etc.)	97,5%		2,5%	100%
Souberam diferenciar espécies florestais nativas de espécies exóticas ao bioma	82,5%		17,5%	100%
Souberam diferenciar espécies de animais nativos de espécies exóticas ao bioma	65%		35%	100%
Atribuíram grande relevância as matas de galeria	95%		5%	100%
Atribuíram grande relevância aos animais silvestres	30%		70%	100%
Atribuíram funções ecológicas as árvores	92,5%		7,5%	100%
Repassam para os familiares o que aprendeu no projeto	10%		90%	100%
Opinião sobre a experiência de ter aulas num viveiro florestal escolar	85%		15%	100%
O projeto gerou alguma mudança de atitude no dia a dia do aluno	15%		85%	100%

O questionamento seguinte trata das Áreas de Preservação Permanentes (APPs). Muitas pessoas confundem o que é uma APA e APP pelo fato de ambos serem espaços especialmente protegidos, e com os alunos não foi diferente. Dos quarenta questionários aplicados, 62,5% responderam saber o que é uma APP. Porém, analisando o conteúdo das respostas percebe-se que 20% dos 62,5% não se referiam as APPs, mas sim a APA. Na primeira avaliação nenhum dos alunos soube responder a esta pergunta.

Quando questionados a respeito das atividades compatíveis com a realidade de uma APA, 97,5% dos alunos apontaram maioria de respostas compatíveis. Como no primeiro momento os alunos não sabiam o que era uma APA, a pergunta relativa às atividades compatíveis não foi contabilizada.

As perguntas seguintes (6 e 7) tiveram o intuito de verificar se alunos sabem diferenciar a flora e a fauna nativa da exótica, e 82,5% das respostas foram positivas para a flora e 65% para a fauna. Embora o conhecimento a respeito da fauna e flora nativos seja satisfatório, constatou-se através das atividades práticas o pouco conhecimento dos alunos a respeito de espécies comestíveis, medicinais e outras propriedades das plantas do Cerrado. Na primeira avaliação apenas 10% dos alunos soube diferenciar espécies florestais nativas de exóticas e 57,5% soube diferenciar espécies nativas da fauna de espécies exóticas.

O questionário também proporcionou espaço para que os alunos dissertassem a respeito da importância das matas e dos animais silvestres da Vargem Bonita num caráter pessoal, e 95% das respostas continham indicadores positivos de aprendizagem, relacionando a mata a manutenção do ciclo hidrológico e qualidade da vida humana. Para a fauna, a principal importância atribuída foi à manutenção da biodiversidade (30%). Os demais 70% não souberam responder a pergunta. Por estes resultados percebe-se que os alunos valorizam mais as espécies da flora do que da fauna e a visão interligada das coisas ainda encontra-se deficiente. O objetivo dessa pergunta foi compreender se os participantes da pesquisa percebem o papel dos animais como dispersores de sementes e como parte da teia da vida, sendo indispensáveis para que a natureza se mantenha em equilíbrio. Vale comentar que em algumas oportunidades alguns alunos relataram que gostavam de comer pequenos animais silvestres como tatus, revelando um caráter cultural local. Na primeira avaliação, 80% dos alunos não souberam responder as duas perguntas.

Após 15 meses de trabalho, 95% dos alunos atribuíram alguma função ecológica as árvores, sendo que no início dos trabalhos a percepção era inversa (apenas 5%). No momento inicial desta pesquisa as árvores serviam principalmente para fazer sombra e embelezar o ambiente. Após o desenrolar do trabalho, os relatos dos alunos referiam-se a proteção do solo, contenção de erosões, infiltração da água da chuva para camadas mais profundas do solo, manutenção do clima e beleza cênica.

Os alunos demonstraram grande receptividade às atividades realizadas no viveiro escolar florestal (85%), já que o mesmo possibilitava a mudança de rotina. Em estudo realizado por Maranhão (2006), alunos de escolas públicas do Plano Piloto revelaram grande interesse em utilizar as áreas verdes de suas escolas para a criação de viveiros florestais escolares como espaços alternativos de aprendizagem. Percebe-se uma necessidade de se incorporar novas possibilidades no espaço de aprendizagem que venha a estimular a curiosidade e a vontade de adquirir conhecimentos por parte dos alunos.

Segundo MMA (2005b), estes espaços educadores que permitem a livre vivência em grupos são capazes de promover narrativas que revelam uma série de informações, conceitos e teorias que cada um traz consigo e que geralmente são diferentes dos demais integrantes do grupo. Através destas trocas, consegue-se operacionalizar rupturas paradigmáticas essenciais para a efetivação da educação ambiental crítica em espaços escolarizados (Brasil, 2005b).

No entanto, apenas 15% dos alunos comentam com os familiares sobre as atividades desenvolvidas no projeto, o que demonstra que a transferência de conhecimentos adquiridos ainda não foi estabelecida. Porém, dentro destes 15%, houve uma iniciativa que serviu para demonstrar tanto o poder de influência dos filhos nas atitudes e posturas dos pais como uma nova percepção por parte da aluna, incentivando os colegas a passar a iniciativa à diante. Ao final do projeto, uma aluna sensibilizou o pai para a necessidade de recuperar a APP de sua propriedade e foram plantadas 50 mudas com a ajuda dos alunos do projeto. A iniciativa tomada pela aluna nos leva a refletir que ao promover câmbios na qualidade da visão de si mesma proporcionada pelas atividades desenvolvidas, a pessoa passa a ter um senso de sua inteireza quando na relação com o outro e com a natureza. Trata-se da busca de um caminho que permite que cada um descubra seu potencial transformador e estimule o desenvolvimento de capacidades para solucionar problemas e para um engajamento efetivo em processos de mudança e de participação.

As respostas obtidas mostraram uma sensível diferença na percepção da realidade local antes e depois das atividades de educação ambiental, embora ainda não se tenha percebido mudanças significativas de atitude por parte da maioria dos alunos.

Espera-se que com o maior envolvimento da direção e professores estes resultados sejam potencializados e em curto período de tempo a mudança de percepção se transforme em mudança de atitude dentro e fora do ambiente escolar.

6.3.2. Percepção do produtor rural

O estudo realizado permitiu coletar informações sobre a experiência de participar de projeto experimental de recuperação de área degradada em mata de galeria e os possíveis efeitos educativos desta experiência na vida do produtor rural.

O produtor rural participante desta pesquisa é arrendatário de chácara localizada nas bordas do ribeirão do Gama, onde foi implantado o bloco experimental 1 de recuperação de áreas degradadas avaliado no Capítulo II. O produtor é analfabeto, 78 anos, 17 filhos e sempre teve como profissão a produção rural. Arrendou a propriedade do GDF há 35 anos atrás e acabou de renovar por mais 50 anos. Atualmente apenas quatro membros da família trabalham na produção: o arrendatário e três filhos homens. A divisão do trabalho é feita de forma igualitária e todos fazem um pouco de tudo. O que é produzido na propriedade é vendido a um atravessador que comercializa a produção de hortaliças para os estabelecimentos comerciais.

Nos primeiros momentos do experimento foi comum ouvir relatos de descrédito em relação à intervenção de instituições governamentais na localidade, já que há alguns anos atrás funcionários da secretaria de meio ambiente estiveram no local, isolaram área para plantio de recuperação, e nunca mais voltaram. Este tipo de postura por parte de instituições governamentais de fiscalização ou de pesquisa gera insegurança e desconfiança nos produtores rurais. Constatações semelhantes foram identificadas por Rezende *et al.*, (2001) em estudo realizado em propriedades rurais no DF.

As visitas e campanhas realizadas pela equipe do projeto APA – fase II, alunos bolsistas PIBEX, ajudaram a informar os produtores e a abrir espaço para a implantação de futuros plantios de recuperação na localidade.

Segundo o produtor, quando se mudou para a propriedade já não havia mais vegetação na borda do ribeirão. O mesmo atribuiu o desmatamento ao primeiro arrendatário da propriedade, “um funcionário da antiga Fundação Zoobotânica que

desejava aumentar a “área útil” da propriedade”. O produtor explicitou que considera importante a presença da mata, que sem ela o “barranco afunda” e que “a seca aumenta”. Também comentou que se a mata for extinta na região a água pode acabar.

Em trabalho desenvolvido por Rezende (2004) em propriedades rurais no DF, foram avaliados plantios de recuperação em áreas degradadas em matas de galeria. A autora ressalta que as ações de educação ambiental desenvolvidas com os produtores rurais auxiliaram na mudança de visão dos mesmos quanto a importância das matas de galeria e sua relação com a disponibilidade de água nos mananciais.

Quando questionado a respeito do repasse de informações de cunho legal por parte das instituições governamentais que atuam na área, informou que antes de participar do projeto de recuperação nunca havia recebido informações a respeito. O conhecimento que possuía em relação à APP, por exemplo, era apenas de ter ouvido falar, mas não sabia o que era “este negócio de APP”. Percebe-se então, uma fragilidade no repasse de informações por parte das instituições de extensão rural locais, que muitas vezes desconhecem a legislação ambiental vigente. O receio de perder a água de qualidade num futuro próximo se configurou na principal motivação da participação do produtor no projeto de recuperação, independente de questões legais.

Embora o produtor tenha manifestado interesse pelo experimento, nem sempre as manutenções foram realizadas de forma adequada e na periodicidade necessária, mesmo declarando que não há dificuldades em fazer a manutenção do plantio. Vale colocar que o produtor continuou produzindo diferentes culturas nos arredores das mudas. Algumas injúrias sofridas pelas mudas ocorreram em detrimento do trato destas culturas. Os problemas mais freqüentes ocasionados pelo cultivo das hortaliças foram abafamento e quebra das mudas ao servir de suporte para restos de cultura de fava, e corte acidental das mudas no momento da colheita e retirada dos restos de cultura no preparo da terra para plantio de novo ciclo de produção.

O experimento implantado serviu para incentivar o plantio de mais árvores, pois o produtor percebeu que algumas espécies crescem rapidamente e já fazem diferença na propriedade. O mesmo se declarou satisfeito com o resultado do experimento, correspondendo às expectativas, com exceção das espécies de cerrado que “crescem muito devagar”. Segundo o entrevistado, nada na condução do experimento desagradou ao

mesmo, nem a presença dos pesquisadores, nem abrir mão de uma pequena parcela produtiva da propriedade, já que os resultados futuros são compensadores. A falta de cobertura vegetal que reforça o calor forte, característico da região em boa parte do ano, acaba afetando a qualidade do solo, da água e dos produtos plantados. Esses fatores influenciaram a resposta do produtor quanto ao valor reconhecidamente dado às matas.

A informação sobre o experimento foi repassada para os vizinhos mais próximos. Segundo o entrevistado, os vizinhos mostraram-se interessados em verificar as condições do plantio de recuperação, o que ajudou a desmistificar a iniciativa e incentivá-los a recuperar áreas em suas propriedades. O produtor considera que os demais também deveriam recuperar suas áreas para gerar mais sombreamento na localidade e “conforto para o córrego”. A mesma opinião foi manifestada pela família, que também ajudou a divulgar a iniciativa da recuperação.

Quando questionado a respeito do interesse em enriquecer o plantio, respondeu que acha importante plantar mais, inclusive já está com esta intenção, “para completar as falhas”, se referindo as mudas que não sobreviveram. Não se dispõe a produzir as próprias mudas porque “não possui experiência nisso”. Mas não vê nenhuma dificuldade em comprar as mudas que são vendidas a preços acessíveis na Fazenda Água Limpa que fica ao lado das chácaras.

Para este produtor, a responsabilidade de recuperar a mata de galeria é do produtor responsável pela propriedade e também de quem detém o conhecimento técnico, pois há a necessidade de ensinar o procedimento adequado para cada situação. A proteção da natureza local depende do conhecimento, da sensibilidade e de práticas sustentáveis que visem conservação e manejo de toda a paisagem. Programas de sensibilização e construção de oportunidades que propiciem o envolvimento das populações inseridas em Unidades de Conservação de uso sustentável devem fazer parte de estratégias de conservação e desenvolvimento sustentável propostos para a região.

A principal importância atribuída às matas foi a manutenção da água e manutenção do clima. Outro benefício atribuído às matas foi a presença de animais, que segundo o entrevistado, alegria o ambiente. A manutenção da qualidade da água foi relacionada a garantia de saúde.

Como procedimento mais adequado para garantir água para o produtor e a família em gerações futuras foi declarado a recuperação das matas de galeria no núcleo hortícola como um todo.

Percebe-se que o fato de ter participado diretamente de um experimento de recuperação ajudou a iniciar um processo de sensibilização do produtor para as questões relacionadas à conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes locais. Porém, mudar comportamentos humanos é sempre um processo demorado que, de acordo com os princípios propostos pela educação ambiental, exige posturas éticas, solidárias e participativas. Neste sentido, considera-se que na educação ambiental a inclusão de valores é indispensável. É necessário transformar os princípios que orientam as decisões políticas sobre as prioridades locais, regionais e nacionais, principalmente no que se refere à educação para a cidadania. Segundo (Pádua, 2001), é preciso tocar profundamente as pessoas, de modo a despertar nelas a sensibilidade, a criatividade e o senso de coletividade. Estimulando-as a desenvolver capacidades como participação e organização, diagnóstico de problemas e engajamento em processos de mudanças, negociando interesses divergentes e buscando soluções compartilhadas.

6.4.CONCLUSÕES

Dentro do contexto apresentado, os resultados alcançados com o trabalho desenvolvido na escola foram considerados satisfatórios.

As atividades de educação ambiental desenvolvidas, de caráter mais lúdico e prático, mostraram-se capazes de sensibilizar o grupo de alunos trabalhado num primeiro momento de avaliação.

Foram percebidas pequenas mudanças de valores e atitudes por parte dos alunos no decorrer da pesquisa, porém vale ressaltar que a mudança de paradigmas não é algo que aconteça num curto intervalo de tempo, sendo necessário aprimorar e dar continuidade as atividades durante um período mais longo de tempo.

A participação direta num plantio de recuperação sensibilizou o produtor rural para a necessidade de conservar e recuperar as APPs em sua propriedade e na localidade como

um todo, além de ter despertado a curiosidade de vizinhos que também necessitam recuperar suas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.P., PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M. & Ribeiro, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Embrapa-Cpac, Planaltina. 1998. 464p.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 1977. 225p.
- CAMPOMAR, M. C. - Do uso do "Estudo de Caso" em Pesquisas para Dissertação e Teses em Administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v.26, nº 3, p. 95-97, julho-setembro 1991.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez. 2001. 124p.
- GOODE, W. J. & HATT, P. K. - **Métodos em Pesquisa Social**. 3ªed., São Paulo: Cia Editora Nacional, 1969.
- DIAS, G.F. **Educação ambiental – princípios e práticas**. São Paulo: Gaia. 1993. 231p.
- DITT, E.H.; MANTOVANI, W.; PÁDUA, C.V.; BASSI, C. Entrevistas e aplicação de questionários em trabalhos de conservação. In: Cullen Júnior,L.; Rudran, R.; Pádua, C.V. (org). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo de vida Silvestre**. Curitiba: Ed UFPR. 2003. 667p.
- FELFILI, J. M.; SANTOS, A.A.B. Diretrizes para o plano de manejo da APA Gama e Cabeça de Veado. In: FELFILI, J. M, Santos, A.A.B; SILVA, J.C.S ARRUDA, M. B. **Flora e diretrizes ao plano de manejo da APA Gama e Cabeça de Veado**. Brasília: Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. 2004 p. 128-204.
- FONSECA, C. E. F.; RIBEIRO, J. F.; SOUZA, C. C.; REZENDE, R. P. & BALBINO, V. K. Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudos de caso no Distrito Federal e Entorno. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. F. & SOUZA SILVA, J. C. (Org.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa – CPAC, 2001. p. 815-867.
- MARANHÃO, R. R. **Implementação de viveiros e bosques de espécies nativas do Cerrado nos espaços escolares: limites e potencialidades**. (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Eng. Florestal. 2006. 145p.
- MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec, 1994.
- MMA. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília: MMA/DEA. 2003.102p.

- MMA. **Encontros e caminhos: formação de educadores ambientais e coletivos educadores.** Luiz Antonio Ferraro Júnior (org). Brasília: MMA/DEA. 2005a. 358p.
- MMA. **Programa municípios educadores sustentáveis.** Brasília: MMA. 2005b. 28p.
- PÁDUA, S. M. **Educação ambiental como instrumento de integração entre unidade de conservação e uso sustentável dos recursos naturais: o caso do Pontal do Paranapanema, São Paulo.** (Tese). Universidade de Brasília – CDS. 2004. 180p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Ed.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.** Planaltina: Embrapa Cerrados. 2001. p. 29-47.
- REZENDE, R. P. **Recuperação de matas de galeria em propriedades rurais do DF e entorno.** (Dissertação). Universidade de Brasília – Departamento de Engenharia Florestal. Brasília. 2004. 145p.
- YIN, R. K. – **Estudo de caso – práticas e métodos.** Edições 70, São Paulo, 1989. 86p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo (Item 5) indicam que algumas espécies de mata de galeria possuem ampla plasticidade, adaptando-se bem em áreas degradadas a pleno sol em melhores condições de solo, assim como as espécies de cerrado sentido restrito apresentaram maiores taxas de sobrevivência em condições adversas de baixa fertilidade e compactação. Isso comprova a primeira hipótese deste trabalho de que as espécies nativas do bioma Cerrado de diferentes fisionomias e grupos funcionais avaliadas neste estudo crescem de modo diferenciado e se estabelecem em diferentes condições de degradação no entorno de cursos d'água.

Propõem-se, visando à continuidade da pesquisa, a ampliação do tempo de avaliação do experimento, com medições periódicas de desenvolvimento das plantas por períodos de seca e de chuva, assim como estudos de desenvolvimento de plantas dando enfoque nas relações de biomassa radicular e aérea.

Os resultados apresentados no Item 6 demonstram pequenas mudanças de valores e atitudes por parte dos alunos no decorrer da pesquisa, que a participação direta num projeto de recuperação de áreas degradadas sensibilizou o produtor rural para a necessidade de

conservar e recuperar as APPs em sua propriedade, despertando a curiosidade de vizinhos que também necessitam recuperar suas áreas, fornece indícios que as atividades de Educação Ambiental desenvolvidas ajudaram a sensibilizar a comunidade local trabalhada para questão levantada, atingindo assim os objetivos propostos.

Para que os resultados alcançados não sejam pontuais e sejam expandidos para toda a comunidade escolar e familiares, refletindo-se em reais mudanças de valores e atitudes, é necessário que haja participação e “empoderamento” da causa por parte da direção, professores e funcionários da escola.

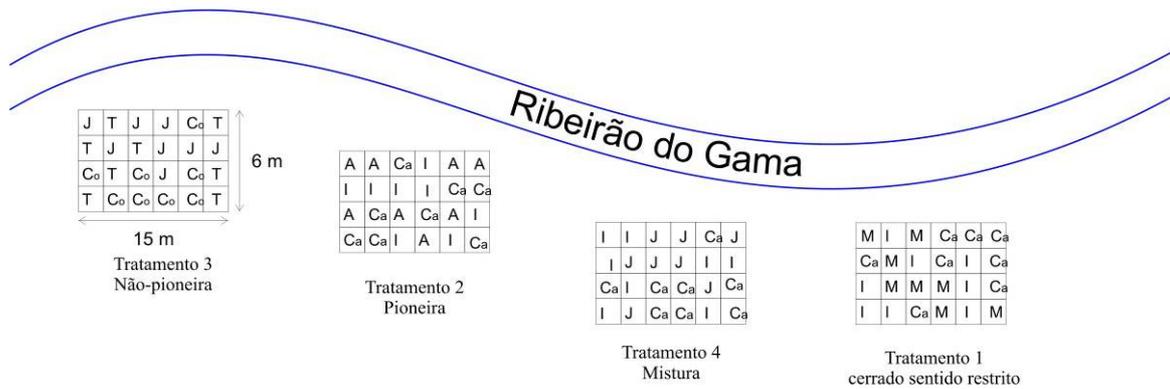
Para um efetivo envolvimento de todos os chacareiros e uma maior compreensão das relações e dos processos ecológicos em questão faz-se necessário um maior envolvimento das instituições responsáveis pelo trabalho de extensão rural na localidade no intuito de promover cursos, palestras e fóruns de discussão entre todos os atores sociais envolvidos.

Anexos

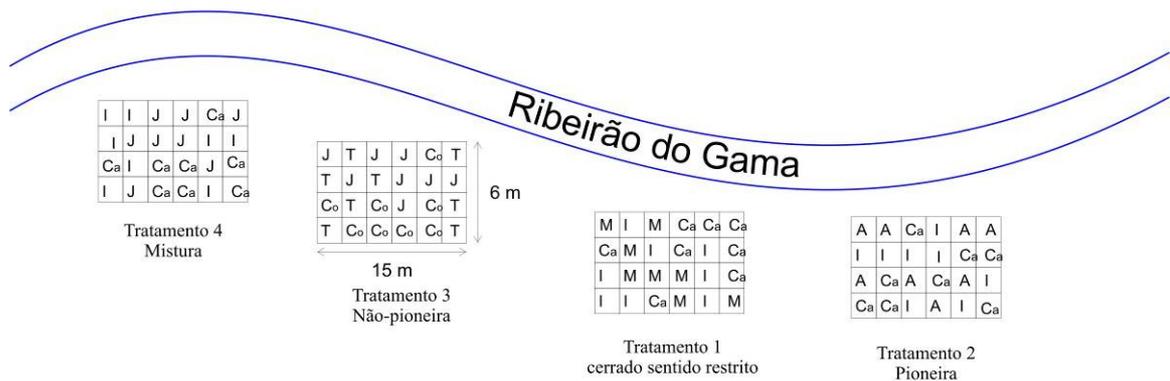
Anexo A – Croquis dos cinco blocos experimentais de recuperação de áreas degradadas de Mata de Galeria no ribeirão do Gama, Park Way – DF.



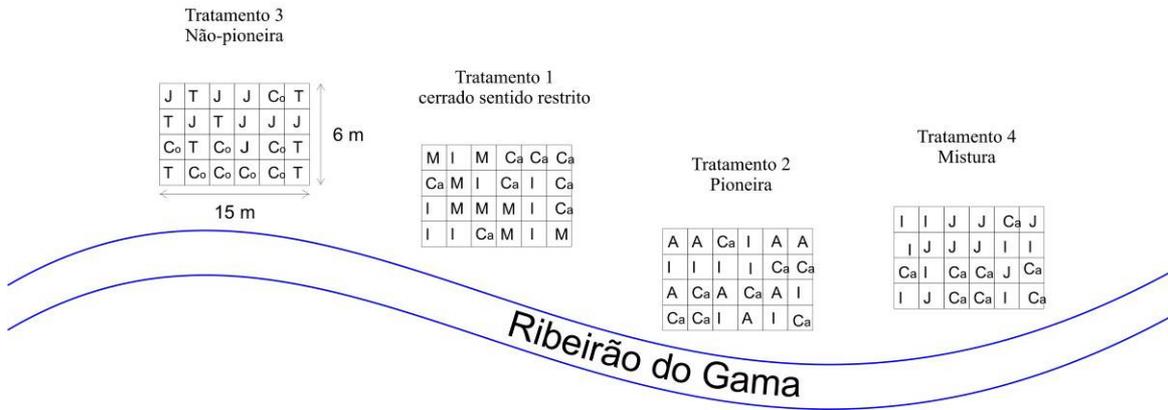
Bloco 1



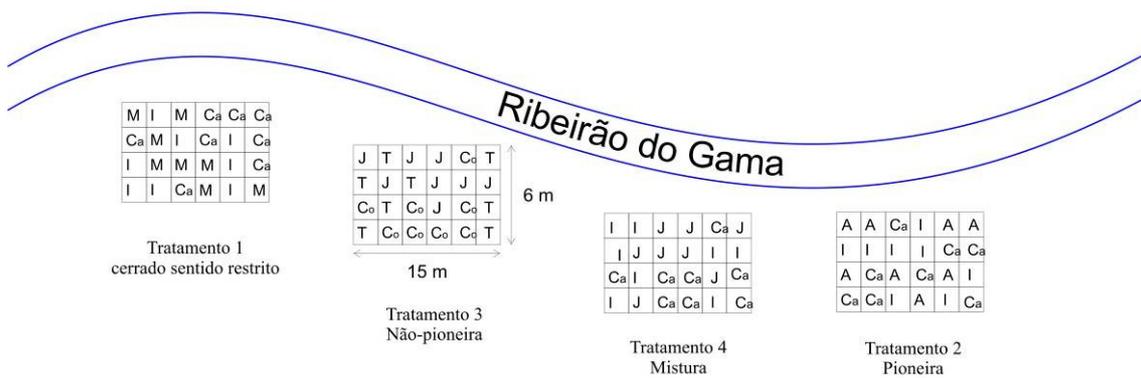
Bloco 2

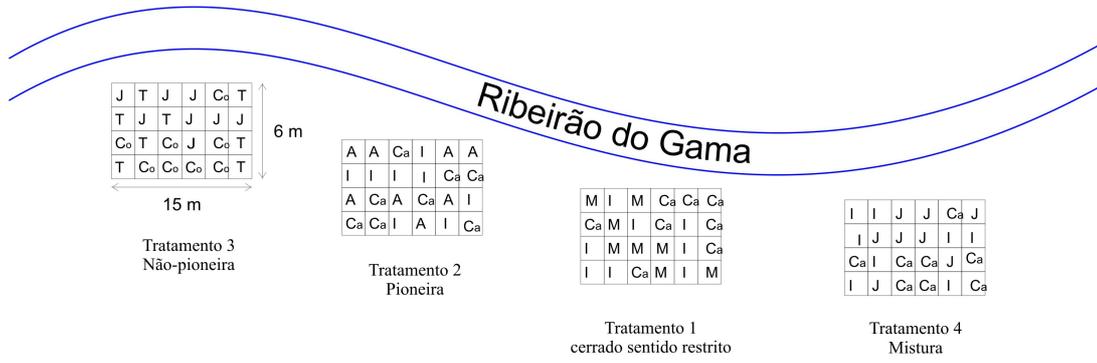


Bloco 3



Bloco 4





Anexo B - Questionário aplicado com alunos do CEF Vargem Bonita – DF.

Questionário aplicado aos alunos de 5ª a 8ª séries participantes do projeto experimental no Centro de Ensino Fundamental de Vargem Bonita-DF.

Nome do aluno:

Série:

Idade:

1. Você sabe o que é, ou já ouviu falar em Área de Proteção Ambiental (APA)?

Não Sim Explique.

2. Você conhece, ou já ouviu falar na APA Gama e Cabeça de Veado?

Não Sim Explique.

3. Se conhece a APA Gama e Cabeça de Veado, saberia dizer qual a principal razão desta área ter sido criada?

4. Já ouviu falar em Área de Preservação Permanente (APP)?

não sim. Sabe explicar o que é?

5. Em sua opinião, dentro da APA Gama e Cabeça de Veado devemos :

a. Fazer coleta seletiva de lixo.

b. Produzir hortaliças sem o uso de agrotóxicos.

c. Usar a área da propriedade rural em sua totalidade, até as margens do ribeirão.

d. Recuperar a vegetação das margens do ribeirão plantando mudas de espécies nativas.

e. Construir um shopping center para o lugar ficar mais animado.

f. Asfaltar as principais ruas de acesso as chácaras.

g. Produzir hortaliças com o uso de agrotóxicos, pois é a maneira como se produz na Vargem Bonita.

h. Fazer adubo com lixo orgânico e restos de podas e culturas.

i. Fazer a limpeza do terreno com uso do fogo.

j. Usar a área da propriedade rural respeitando as APPs que margeiam o ribeirão.

l. Aumentar o número de casas e moradores.

m. Respeitar a vida silvestre não caçando animais.

6. São árvores nativas do cerrado:

a. cagaita

b. mogno

c. sucupira

d. jatobá

e. mangueira

f. barbatimão

g. jamelão

h. jaca

i. araticum

j. Sibipiruna

7. São animais nativos do cerrado:

- a.() vaca
- b.() lobo guará
- c.() coruja buraqueira
- d.() tamanduá bandeira
- e.() suçuarana
- f.() elefante
- g.() leão
- h.() girafa
- i.() tatu bola
- j.() capivara
- l.() gorila
- m.() jaguatirica
- n.() cachorro doméstico
- o.() Zebra

8. Qual a importância das matas na Vargem Bonita para você?

9. Qual a importância dos animais que vivem nas matas para você?

10. Na sua opinião, as árvores:

() Ajudam () Não fazem diferença () Atrapalham

Por quê?

11. O que achou da experiência de ter aulas num viveiro florestal? Explique.

12. Em sua casa, você conversa com sua família sobre o que aprendeu no projeto?

() sim () não. Por quê?

Se sim, sobre o que você já conversou com eles:

a.() Sobre a APA Gama e Cabeça de Veado.

b.() Sobre a importância de se separar os diferentes tipos de lixo.

c.() Sobre reciclagem e produção de objetos a partir do lixo como os aprendidos nas oficinas de reciclagem.

d.() Informa as pessoas da sua família sobre os problemas de se colocar fogo na propriedade.

e.() Informa as pessoas da sua família que podemos fazer compostagem (adubo) a partir do lixo orgânico e restos de poda.

f.() Comenta como é importante economizar água e energia elétrica.

g.() Fala a respeito dos animais e árvores do cerrado.

h.() Fala da importância de se cuidar e recuperar as matas de galeria.

j.() Orienta os familiares a não jogarem lixo no ribeirão.

l.() Comenta a respeito da poluição do ar e efeito estufa.

13. O fato de ter participado do projeto gerou alguma mudança no seu dia a dia?

() Sim. Explique. Não ()

Anexo C – Questionário semi-estruturado aplicado com produtor rural do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita – DF.

Nome do proprietário:

Estado Civil:

Nº de filhos:

Nº de dependentes:

Escolaridade:

Profissão:

Idade:

Onde nasceu?

Quanto tempo mora no DF?

Quanto tempo mora na propriedade?

Quantos membros da família estão envolvidos nos trabalhos na propriedade? Como as tarefas são divididas ou organizadas?

1. Quando o senhor mudou para a propriedade a mesma possuía mata na beira do ribeirão? O que foi feito da mata?
2. O senhor acha importante a presença da mata de beira de ribeirão em sua propriedade? Explique por quê?
3. Se a mata na beira dos ribeirões não existisse, o que o senhor acha que aconteceria com a água dos ribeirões em questão?
4. O senhor conhece as leis de proteção das florestas que se aplicam a sua propriedade?
5. Sabe o que significa área de preservação permanente em sua propriedade?
6. Por que resolveu participar do experimento de recuperação?
7. O senhor está fazendo a manutenção do plantio? Por quê?
8. Quais os procedimentos que estão sendo adotados?
9. Quais as maiores dificuldades para a manutenção dos plantios de recuperação da mata de galeria?
10. Acha que o plantio vai contribuir para a recuperação da mata de galeria em sua propriedade? Por quê?
11. O resultado do plantio correspondeu ao o que o Sr. Esperava?
12. O que teve de bom no plantio para o Sr.? Explique.
13. O que não foi bom no plantio para o Sr.? Explique.
14. O senhor comentou sobre a experiência com seus vizinhos?
15. Considera importante que os outros chacareiros da vizinhança recuperassem as matas de galeria em sua propriedade? Por quê?
16. Se o senhor recebesse uma outra quantidade de mudas nativas para enriquecer o plantio, teria interesse em plantá-las? Por quê?
17. E se tivesse que produzir as mudas para enriquecer o plantio? Explique.
18. E se tivesse que comprar as mudas para enriquecer o plantio? Explique.
19. De quem acha que deveria ser a responsabilidade de recuperar as matas de galeria?
20. Para o senhor qual a principal importância da mata?
21. Para o senhor qual a principal importância dos animais silvestres?
22. Para o senhor qual a importância da água?

Para o senhor qual deveria ser o procedimento mais adequado para garantir água para o senhor, sua família e gerações futuras?