



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RECUPERAÇÃO DE
ESPAÇOS PROTEGIDOS POR LEI (APP E RESERVA
LEGAL): ESTUDO DE CASO DO SÍTIO GERANIUM, DF.**

THIAGO VINICIUS PEREIRA LEITE

ORIENTADORA: ROSANA DE CARVALHO CRISTO MARTINS

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

PUBLICAÇÃO: PPGEFL.TD - 044/2014

BRASÍLIA/DF: JULHO - 2014

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

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RECUPERAÇÃO DE
ESPAÇOS PROTEGIDOS POR LEI (APP E RESERVA
LEGAL): ESTUDO DE CASO DO SÍTIO GERANIUM, DF.**

THIAGO VINICIUS PEREIRA LEITE

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR.

APROVADA POR:

Rosana de Carvalho Cristo Martins, Dra. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB) - (Orientadora)

Ildeu Soares Martins, Dr. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB) (Examinador Interno)

Paulo Ernani Nogueira da Silva, Dr. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB) (Examinador Interno)

Marcelo da Silva Marinho, Dr. (Universidade Científica de Ensino Superior e Pesquisa - UNICESP/DF) (Examinador Externo)

Paulo de Tarso Oliveira Ferreira, Dr. (Universidade Científica de Ensino Superior e Pesquisa - UNICESP/DF) (Examinador Externo)

Reginaldo Sérgio Pereira, Dr. (Departamento de Engenharia Florestal, UnB) - (Examinador Interno - Suplente)

Brasília, 18 de Julho de 2014

FICHA CATALOGRÁFICA

LEITE, THIAGO VINICIUS PEREIRA

Sistemas Agoflorestais na recuperação de espaços protegidos por lei (AAP e Reserva Legal): estudo de caso do Sítio Geranium, DF. 2014

XLIV, 120 p., 210 x 297 mm (EFL/FT/UnB, Doutor, Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Florestal

1. Agroecologia 2. Sistemas Sustentáveis 3. Legislação Ambiental 4. Martiz de Conformidade

I. EFL/FT/UnB II.

Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LEITE, T.V.P. (2014). 2014. Sistemas Agoflorestais na recuperação de espaços protegidos por lei (AAP e Reserva Legal): estudo de caso do Sítio Geranium, DF. Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Publicação PPGENE.TD -044/2014, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 120p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Thiago Vinicius Pereira Leite.

TÍTULO: Sistemas Agoflorestais na recuperação de espaços protegidos por lei (AAP e Reserva Legal): estudo de caso do Sítio Geranium, DF.

GRAU: Doutor

ANO: 2014

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.

Thiago Vinicius Pereira Leite
Rua Alecrim S/N, lote 3, apartamento 1101.
71.909-360 Brasília – DF – Brasil.

Canção do Exílio Voluntário

Minha chácara tem palmeiras,
Onde canta o sabiá;
Tem buriti, tem juçara,
Guariroba e jerivá.

Lá tem muitas outras árvores,
Que atraem passarinhos;
Algumas lhes dão comida,
Outras abrigam ninhos.

Tem árvores de todo tipo,
Que de fruta tudo dá;
Minha chácara tem palmeiras,
Onde canta o sabiá.

Minha chácara tem primores,
Como o pé de jatobá;
A florada dos ipês,
E o perfume do manacá;
Minha chácara tem palmeiras,
Onde canta o sabiá.

Não passa fim de semana,
Sem que eu volte para lá;
Sem que desfrute os primores,
Que tem Jacarepaguá;
Sem que eu aviste as palmeiras,
Onde canta o sabiá.

Rogério Dias

Dedico esse trabalho...
A Deus, grande Autor de tudo
A minha querida mãe,
Ao meu pai (in memoriam)
A minha amada esposa
A minha irmã e sobrinhos

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, meu maior motivador e inspirador, sem Ele eu não daria conta, sem Ele nada disso seria possível. Muitas vezes quando não tinha mais paciência ou condições de continuar era a fé que me sustentava, me mantendo no caminho das minhas escolhas e me fazendo companhia na solidão que só um pesquisador é capaz de entender.

Agradeço também a minha família, presente de Deus na minha vida, por aceitarem o fardo de quatro anos de trabalho árduo e de ausências. Sem vocês tudo teria sido mais difícil. Muito obrigado por serem os primeiros a me incentivar e ajudar. Obrigado a todas as vezes que foram ao Sítio comigo, “medir árvores”, marcar parcelas, etc.

Obrigado minha mãe, Dona Marilu, por aturar amostras de banco de sementes e de solo espalhadas pela casa, além de me aturar durante todos esses anos, eu sei que não foi fácil, mas conseguimos! Obrigado do fundo do coração. Obrigado minha irmã, Carolina por me achar o melhor pesquisador do mundo, mesmo eu não o sendo. Obrigado ao meu cunhado, Iodálio, que me ajudou marcar cada parcela estudada nessa tese e os meus queridos João Lucas e Gabriel, que muitas vezes tinham que aceitar dividir a minha atenção com o computador, sempre estando por perto e me fazendo rir. Amo vocês. Obrigado por serem os melhores.

Não podia deixar de agradecer a minha esposa, Luana, que sempre com tanto carinho e disposição em ajudar, esteve presente em todas as etapas desse doutorado. Você me ajudou em tudo, marcar parcelas, analisar banco de sementes, realizar inventário, ler e reler cada capítulo. Você me aconselhou, me exortou, me acompanhou, me aturou, mas principalmente, me encorajou, esteve ao meu lado, me deu suporte. Obrigado por ser tão decisiva em tudo. Sem seu apoio, dedicação e amor, nada disso seria possível. Obrigado por não me deixar desistir nas inúmeras vezes em que essa foi minha vontade. Muito obrigado por me fazer acreditar! Eu te amo, simples assim.

A minha orientadora, Rosana de C. C. Martins, não só por me conduzir nesse período com maestria, mas por confiar em mim, mesmo quando até eu duvidava. Obrigado por me orientar desde a minha graduação. Obrigado por ser minha amiga, é uma dádiva trabalhar com alguém como você. Obrigado por muitas vezes transformar reuniões sobre a pesquisa em agradáveis manhãs de boa conversa e conselhos. Obrigado por aguentar meus

sumiços, minha rotina e muitas vezes minha revolta. Tenho muito orgulho de ter você como minha orientadora.

Obrigado ao Sítio Geranium por me receber durante esse tempo, me senti em casa durante todos esses anos. Obrigado ao Marcelino e a Abadia por me darem todas as condições e toda a liberdade de realizar essa pesquisa. Obrigado por todo o apoio e pela confiança. Esse trabalho também é pra vocês, para premiar e divulgar esse trabalho lindo que realizam para a sociedade. O Sítio Geranium é um exemplo a ser seguido por todos nós que pensamos e acreditamos na sustentabilidade.

Obrigado a todos que ajudaram nessa pesquisa, ao professor Ildeu por me atender nas horas mais inapropriadas para discutir com prazer as análises estatísticas desse estudo, a EMBRAPA Hortaliças por realizarem as análises de solo, aos meus alunos Ana Carolina, Cleber e Wesley pelas tardes na agroflorestal, aos professores e colegas Paulo de Tarso e Marcelo Marinho pelos conselhos valiosos, a Evailza, que me ajudou sempre no Sítio Geranium no que fosse preciso, mesmo que não fosse função dela, obrigado ao meu padrinho Lucas, por me ajudar com a matriz de conformidade acrescentando muito a este trabalho, a Juliana por todo o apoio e ajuda e a todos que infelizmente não citei, não por ingratidão, mas por um lapso de uma mente cansada, meu muito obrigado.

Depois de quatro anos, percebo que todo o conhecimento que adquiri nesse processo não vale a pena só pela experiência inerente a ele, mas pela possibilidade de descobrir que não estou sozinho e que o aprendizado é muito melhor se vivido em conjunto, entre amigos, em família. Obrigado.

RESUMO

A recuperação de uma Mata de Galeria é uma tarefa complexa que pode ser facilitada quando se procura trabalhar numa escala mais ampla e não apenas naquela definida pelos limites de uma dada propriedade rural. Além disso, essas matas são protegidas por lei, chamadas de áreas de preservação permanente (APP); tendo seu uso, ocupação e recuperação restritos e controlados pela legislação brasileira. A partir de 2011, o Conama na Resolução nº 429 permite que as atividades de manejo agroflorestal sustentável (SAFs), praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, sejam aplicadas na recuperação de APPs. O mesmo foi feito no Novo Código Florestal. É nesse contexto que os Sistemas Agroflorestais ganham importância como metodologia sustentável com potencial para recuperação de áreas degradadas. O objetivo desse trabalho foi comparar duas áreas de um trecho degradado da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga (DF), uma recuperada com SAFs e outra sem intervenção, e verificar se esses sistemas apresentaram melhores resultados em relação ao banco de sementes, aos parâmetros fitossociológicos, florísticos e edáficos do que a área em pousio. Além de verificar se os SAFs implantados estão conforme com a legislação vigente sobre recuperação de áreas de preservação permanente (APP) degradadas. Foram marcadas 20 parcelas, alocadas em cinco transectos perpendiculares ao curso do ribeirão, sendo 10 parcelas em cada área (pousio e SAFs), onde foram coletados os dados para a realização das análises. No final da estação seca, 71% das sementes germinadas pertenciam aos SAFs, evidenciando que a maior diversidade de espécies tende a aumentar a entrada de sementes no banco, aumentando o estoque de sementes. Na área em pousio foram inventariados 96 indivíduos, 25 espécies e 16 famílias; na área de SAFs foram mensurados 414 indivíduos distribuídos em 65 espécies e 30 famílias. O coeficiente de Jaccard, a equabilidade, as análises de Cluster e das coordenadas principais (PCO) evidenciam uma divisão entre as parcelas de pousio e de SAFs, formando dois grupos distintos na mata estudada, comprovando a diferença florística entre as áreas e a heterogeneidade encontrada em sistemas biodiversos. Os SAFs apresentaram melhoras no solo em recuperação, apresentando boas médias de CTC, soma e saturação de bases, além do aumento na disponibilidade de P e o acréscimo de matéria orgânica no solo. Dos quatorze critérios analisados na Matriz de Conformidade, os SAFs receberam o valor máximo em dez. Três critérios foram parcialmente cumpridos e somente um não estava conforme a legislação. No somatório dos pesos, os SAFs receberam mais de um terço do total, comprovando sua conformidade com a legislação vigente. Desta forma, os Sistemas Agroflorestais estudados apresentaram melhores resultados em relação ao banco de sementes, aos parâmetros fitossociológicos, florísticos e edáficos do que a área em pousio.

Palavras chave: agroecologia, sistemas sustentáveis, legislação ambiental, matriz de conformidade

ABSTRACT

The recovery of a gallery forest is a complex task that can be facilitated when trying to work on a broader scale and not only that ones defined by the limits of a given farm. In addition, these forests are protected by law, called areas of permanent preservation (APP); with its use, occupation and recovery restricted and controlled by Brazilian laws. From 2011, CONAMA Resolution No. 429 allows that activities of agroforestry sistem (AFS), practiced in small or rural family property ownership, can be applied in the recovery of APPs. The same was done in the Brazilian new Forest Code. It is in this context that AFS gain importance as a sustainable methodology with potential for recovery of degraded areas. The aim of this study was compare two areas of a degraded stretch of gallery forest of Taguatinga stream (Federal Disctrict- DF), one recovered with AFS and another without intervention, and verify if these systems showed better results compared to the seedbank, the phytosociological parameters, floristic and soil parameters than the area of fallow. In addition to checking if the AFS were deployed in line with the current legislation on the recovery of the degraded APP. Twenty plots were marked, allocated in five perpendicular transects to the course of the stream, with 10 plots in each area (fallow and agroforestry), where the data for the analyzes were collected. At the end of the dry season, 71% of the germinated seeds belonged to SAF, showing that the greatest diversity of species tends to increase the intake of seeds in the bank, increasing the stock of seeds. In the area fallow 96 individuals, 25 species and 16 families were inventoried; in the area of agroforestry 414 individuals belonging to 65 species and 30 families were measured. The Jaccard's similarity coefficient, the evenness, the Cluster analysis and principal coordinate (PCO) show a division between plots of fallow and agroforestry, forming two distinct groups in the studied forest, proving the floristic differences between the two areas and the heterogeneity found in biodiverse systems. The AFS showed improvements in soil recovery, featuring good cationic exchange capacity (CEC) avarage, sum and base saturation, and increased the availability of P and the addition of organic matter in the soil. In the fourteen criteria analyzed in the Compliance Matrix, the SAF received a maximum in ten. Three criteria were partially met and only one was not according to the law. The sum of the weights, the SAF received more than one third of the total, confirming their compliance with current legislation. Thus, the studied agroforestry systems showed better results compared to the seed bank, the phytosociological, floristic and soil parameters than in the fallow area parameters.

Keywords: agroecology, sustainable systems, environmental legislation, compliance matrix

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	15
1.1	INTRODUÇÃO	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo geral	16
1.2.2	Objetivos específicos.....	16
1.3	HIPÓTESE	17
1.4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
1.4.1	Cerrado	17
1.4.2	Recuperação de áreas degradadas	19
1.4.3	Degradação e Recuperação de Matas de Galeria em áreas urbanas.....	21
1.4.4	Recuperação das Áreas de Preservação Permanente utilizando Sistemas Agroflorestais	23
1.4.5	Sistemas Agroflorestais	26
1.4.6	Princípios utilizados em Sistemas Agroflorestais Sucessionais ..	27
1.4.7	Aspectos relacionados a Recuperação de Áreas Degradadas através de Sistemas Agroflorestais.....	29
1.5	MATERIAL E MÉTODO	30
1.5.1	Área de estudo	30
1.5.2	Alocação das Parcelas	32
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
2	ESTUDO DO BANCO DE SEMENTES DE UMA ÁREA DE MATA DE GALERIA, EM RECUPERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO DF.....	39
2.1	INTRODUÇÃO.....	39
2.2	MATERIAL E MÉTODOS	40
2.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
2.4	CONCLUSÃO.....	48
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
3.	CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA VEGETAÇÃO DE ÁREAS DE MATA DE GALERIA EM RECUPERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS E EM POUSIO NO DF.	52
3.1	INTRODUÇÃO.....	52
3.2	MATERIAL E MÉTODOS.....	53
3.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
3.4	CONCLUSÃO.....	61

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
4 COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS EDÁFICOS ENTRE ÁREAS DE MATA DE GALERIA EM RECUPERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS E EM POUSIO NO DF.....	66
4.1 INTRODUÇÃO.....	66
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	67
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
4.4 CONCLUSÕES.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
5 VIABILIDADE LEGAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RECUPERAÇÃO DE UM TRECHO DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO TAGUATINGA (DF), ATRAVÉS DE UMA MATRIZ DE CONFORMIDADE.....	76
5.1 INTRODUÇÃO.....	76
5.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	79
5.3 RESULTADOS E DISCURSÃO.....	82
5.4 CONCLUSÃO.....	91
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	91
4. CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES.....	94
APÊNCICES.....	97
A – ANÁLISE ESTATÍTICA DO BANCO DE SEMENTES DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO TAGUATINGA, DF.....	98
B – ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DO INVENTÁRIO DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO TAGUATINGA, DF.....	99
C – BOX PLOT PARA A VERIFICAÇÃO DE OUTLIER NA ANÁLISE DE PARÂMETROS EDÁFICOS.....	109
D – ANÁLISES ESTATÍSTICA DOS PARÂMETROS EDÁFICOS ...	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Distribuição das áreas do Sítio Geranium de acordo com a atividades executada. Adaptada do Plano de utilização do Sítio Geranium.....	30
Tabela 2.1. Análise de variância para a emergência de plântulas nos tratamentos de pousio e SAF nos períodos de seca e chuva. Onde F1= Estação do ano e F2= Metodologia de recuperação da área. * significativo ao nível de 1% de probabilidade.....	46
Tabela 2.2. Análise da interação entre os fatores época do ano (A1=seca e A2=chuva) e os tratamentos (B1= pousio e B2= SAF). As médias seguidas pela mesma letra, tanto nas linhas como nas colunas não diferem estatisticamente entre si.	46
Tabela 4.1. Resumo da análise de variância, o coeficiente de variação e a média geral dos nutrientes P, K, Ca, da acidez potencial (H+Al), (pH), soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica efetiva (t), saturação de bases (V) e matéria orgânica (MO).	70
Tabela 5.1. Critérios adotados e as leis observadas para a elaboração da matriz de conformidade para a análise da viabilidade legal dos SAFs implantados no Sítio Geranium, DF.	80
Tabela 5.2. Pesos, intervalos de viabilidade e possibilidades de análise para a elaboração da Matriz de Conformidade dos SAFs implantados no Sítio Geranium, DF.	82
Tabela 5.3. Matriz de Conformidade para a análise da viabilidade legal dos SAFs implantados no Sítio Geranium, DF.	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Alocação das parcelas de estudo na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga. SAF: Parcelas em recuperação através de Sistemas Agroflorestais. P: parcelas em pousio.	32
Figura 2.1- Equipamento utilizado para a coleta de solo conhecido como Medidor de Camada de Serapilheira ou Porco Espinho.....	41
Figura 2.2 - Distribuição das bandejas no viveiro do Sítio Geranium.	41
Figura 2.3 - Avaliação do recrutamento das sementes por semana durante os 71 dias de análise, ao final da estação seca, nos tratamentos pousio e SAF.	43
Figura 2.4. Avaliação do recrutamento das sementes por semana durante os 71 dias de análise, ao final da estação chuvosa, nos tratamentos pousio e SAF.	44
Figura 3.1 - Identificação da parcela dentro da área de SAFs na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF.	54
Figura 3.2 - Identificação numérica dos indivíduos inventariados em cada parcela na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF.....	54
Figura 3.3 - Frequência absoluta das 25 espécies encontradas no inventário do trecho da mata de galeria do ribeirão Taguatinga para as áreas deixadas em pousio.	56
Figura 3.4 - Frequência absoluta das 65 espécies encontradas no inventário do trecho da mata de galeria do ribeirão Taguatinga para as áreas em recuperação através de SAFs.	57
Figura 3.5 - Análise de Cluster referente a similaridade florísticas entre a área de pousio e de SAFs. Legenda: eixo y= Coeficiente de Jaccard, eixo x= número da parcela. Grupo I = maioria das parcelas em pousio. Grupo II= maioria das parcelas de SAFs.	60
Figura 3.6 - Análise das coordenadas principais (PCO) Eixo 1 x Eixo 2. Autovetores normalizados raiz lambda. Grupo I = maioria das parcelas em pousio. Grupo II= maioria das parcelas de SAF.	61

Figura 3.7 - Análise das coordenadas principais (PCO) Eixo 1 x Eixo 3. Autovetores normalizados raiz lambda. Grupo I = maioria das parcelas em pousio. Grupo II = maioria das parcelas de SAFs.	61
Figura 4.1- Identificação do local da coleta das amostras de solo na parcela marcada; sendo B: área de pousio.	68
Figura 4.2. Diagrama de caixas (box plot) para a visualização da dispersão dos parâmetros avaliados nas análises químicas dos solos dos transectos lançados na mata de galeria do Ribeirão Taguatinga, no Sítio Geranium, DF, para verificação de possíveis outliers.....	69
Figura 5.1 - Plano de Utilização (PU) da propriedade Sítio Geranium, às margens do Ribeirão Taguatinga, DF.	79

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 INTRODUÇÃO

“A capacidade -de reprodução- da população é maior que a capacidade da terra de gerar subsistência para o homem”. Essas palavras escritas por Thomas Robert Malthus no Ensaio sobre o Princípio da População apesar de terem sido escritas em 1798, ainda apresentam o mesmo desconforto quando lidas nos dias de hoje (MALTHUS, 1999).

Afinal, segundo o estudo divulgado no dia 16 de Junho de 2013, intitulado 'Perspectivas de População Mundial', realizado pela Organização das Nações Unidas, já são 7,2 bilhões de pessoas no planeta Terra e se o ritmo de crescimento continuar, a população mundial deve chegar a 8,1 bilhões de pessoas em 2025 e 9,6 bilhões em 2050.

Será, então, que Malthus estava certo? Será que capacidade humana de se reproduzir é maior do que a capacidade do nosso planeta de gerar condições para sobrevivência da espécie humana? Certo ou não, a verdade é que hoje mais de um bilhão de pessoas passam fome no mundo e esse número também crescerá de acordo com a ONU (2013).

Em uma primeira análise, várias questões se tornam preocupantes com o aumento da população mundial, destacando-se como mais urgentes: moradia, segurança, saúde, saneamento básico e educação; não há como esquecer da alimentação e meio ambiente.

Quando se fala de aumento de oferta de alimento, pode-se pensar em aumento da produtividade, ou seja, aumentar a produção sem aumentar área plantada, otimizar os espaços, diminuir desperdícios, promover avanços tecnológicos, entre outros. A humanidade vem fazendo isso desde a revolução verde, nos anos 70. Segundo um estudo da FAO (2011), a produtividade na agricultura mundial teve um aumento de 150% de 1961 a 2009. Muitas vezes esse avanço agride diretamente o outro lado dessa complexa equação, o meio ambiente. A utilização de agrotóxicos, adubos químicos e outros sustentam a agricultura convencional, mas há um preço alto, a saber, a degradação do ambiente.

Os Sistemas Agroflorestais ganham força no cenário brasileiro e mundial como forma de produzir sem degradar, de preservar utilizando a área, de lembrar que o ser humano não é senhor do meio ambiente e sim, mais uma espécie que o compõe.

A legislação brasileira vem abrindo as portas para esse tipo de prática (SAFs), considerada atividade de interesse social e de baixo impacto ambiental, além de o novo Código Florestal permitir a continuidade de atividades agrosilvipastoril em APPs consolidadas antes de 2008 e que sejam, basicamente, propriedades de agricultura familiar.

Os Sistemas Agroflorestais podem não ser a solução, mas sem dúvida colaboram para o aumento da produtividade, da área plantada e promovem a recuperação de áreas degradadas, diminuindo a pressão sobre os espaços protegidos por lei e possibilitando a preservação ou conservação, usufruindo de forma sustentável dos recursos naturais disponíveis.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Comparar duas áreas de um trecho degradado da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga (DF), uma recuperada com SAFs e outra sem intervenção e verificar se os Sistemas Agroflorestais apresentarão melhores resultados em relação ao banco de sementes, aos parâmetros fitossociológicos, florísticos e edáficos do que a área em pousio. Além de verificar se os SAFS implantado estão conforme com a legislação vigente sobre recuperação de áreas de preservação permanente (APP) degradadas.

1.2.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- Descrever os parâmetros fitossociológicos da área estudada, bem como conhecer a composição e tipo do solo e quantificar o banco de sementes;
- Verificar se os Sistemas Agroflorestais utilizados no Sítio Geranium cumprem as exigências legais para recuperação de Áreas de Preservação Permanente; e
- Contribuir para os conhecimentos sobre Sistemas Agroflorestais para a recuperação de APPs

1.3 HIPÓTESE

Os Sistemas Agroflorestais utilizados como ferramenta para a recuperação de áreas de preservação permanente degradadas do Ribeirão Taguatinga (DF) estão em conformidade com a legislação vigente e apresentam resultados melhores em relação ao banco de sementes, aos parâmetros fitossociológicos, florísticos e edáficos do que a área em pousio.

1.4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.4.1 Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, totalizando cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados do território nacional, cerca de 23,92% e perdendo em extensão territorial apenas para a Floresta Amazônica, sendo um bioma altamente diverso biologicamente (RIBEIRO et al, 1998; RODRIGUES, 2005; DRUMMOND et al, 2011).

Localizado no Planalto Central brasileiro, o Cerrado, para Proença et al (2000), é o mais brasileiro dos biomas sul-americanos tendo apenas algumas pequenas áreas na Bolívia e no Paraguai.

O Cerrado compreende uma extensa área contínua nos estados de Goiás, Distrito Federal e parte dos Estados da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Tocantins e Maranhão (EITEN, 1972; SANO; FERREIRA, 2005; SANO et al., 2008). De acordo com Machado et al (2004), existem encraves de vegetação do Cerrado em outros domínios de vegetação, como no estado de Roraima, Amapá, Amazonas (Campos do Humaitá), Rondônia (Serra dos Pacacaás Novos), Pará (Serra do Cachimbo), Bahia (Chapada de Diamantina) e para o sul do estado de São Paulo e Paraná.

O Bioma Cerrado apresenta vários tipos fisionômicos, que se diferem quanto à predominância dos elementos lenhosos. O campo limpo, campo sujo, Cerrado *sensu stricto* e cerradão são os tipos mais característicos (NAVES-BARBIERO et al., 2000). Além das variações na fisionomia, o Cerrado apresenta variações na composição florística, fitossociologia e produtividade devido às variações na fertilidade e nas características físicas dos solos (HARIDASAN, 2000).

Para Mendonça et al. (1998) e Felfili e Sousa-Silva (2005) o Cerrado é caracterizado por extensas formações savânicas, intercaladas por matas ciliares ao longo dos rios, nos fundos de vale. Apesar disso, onde o lençol freático é superficial, outros tipos de vegetação podem aparecer na região dos Cerrados, como os campos úmidos ou as veredas de buritis.

Ainda segundo esses autores, mesmo as formas savânicas não são homogêneas, havendo uma grande variação no balanço entre a quantidade de árvores e de herbáceas, formando um gradiente estrutural que vai do Cerrado completamente aberto (campo limpo) ao Cerrado fechado, fisionomicamente florestal (cerradão), com grande quantidade de árvores e aspecto florestal. As formas intermediárias são o campo sujo, o campo Cerrado e o Cerrado sensu stricto, de acordo com uma densidade crescente de árvores. Este bioma é apontado como grande detentor de diversidade biológica, sendo a formação savânica com maior diversidade vegetal do mundo, especialmente quando se consideram as espécies lenhosas.

Enquanto a estratificação vertical da Amazônia ou da Mata Atlântica proporciona oportunidades para o estabelecimento das espécies, no Cerrado a heterogeneidade espacial, segundo Machado et al. (2004), seria um fator determinante desta diversidade proporcionando que áreas campestres, capões de mata, florestas e áreas brejosas possam ocorrer em uma mesma região.

Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o ecossistema brasileiro mais alterado devido à ocupação humana (LIMA et al., 2003; PAGOTTO et al., 2006; PAIVA; CAVALCANTI; WALTER, 2000; SANTOS et al., 2009; SCABORA; MALTONI; CASSIOLATO, 2010). Para Durigan (2010) o bioma Cerrado é a última fronteira agrícola do mundo. O equilíbrio desse sistema é de fundamental importância para a estabilidade dos demais ecossistemas brasileiros. No entanto, diferentemente da Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal, o Cerrado não recebeu, até hoje, o mesmo tratamento dispensado aos demais. Para começar, a Constituição Brasileira não lhe deu o status de "Patrimônio Nacional". Como resultado, menos de 2,89 % do Cerrado estão protegidos na forma de parques ou reservas (DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2011).

O Cerrado é considerado a savana mais biodiversa do planeta (MENDONÇA et al., 1998; SAWYER, 2002) e já foi reconhecido internacionalmente como um dos 25 *hotspots* para conservação (MITTERMEIER et al., 1999; MYERS et al., 2000;

PAGOTTO et al., 2006), graças a sua elevada diversidade biológica, sempre ameaçada pela ocupação desordenada, que já converteu mais de 40% da vegetação natural em paisagens antropizadas (SANO et al., 2008).

Somado a isso, a distribuição restrita das espécies (FELFILI; DA SILVA JÚNIOR, 2001; FELFILI et al., 1997; KLINK; MACHADO, 2005) e o pequeno percentual de 2,02 de área de proteção integral e apenas 0,86% de áreas de uso sustentável, dão ideia dos riscos de perda das informações sobre a florística da região (DRUMMOND; FRANCO; OLIVEIRA, 2011).

A cobertura original do Cerrado brasileiro já foi reduzida em mais de 55% comprometendo muito a sua biodiversidade (MMA, 2009). De acordo com MACHADO et al (2004) estima-se que o bioma deverá ser totalmente destruído no ano de 2030, caso as tendências de ocupação continuem no mesmo ritmo.

Mesmo diante deste quadro alarmante de destruição, o Cerrado ainda apresenta possibilidades de aproveitamento sustentável (NETO E MORAIS, 2003). A importância de se preservar o bioma Cerrado pode garantir uma grande fonte de recursos, como fibras, alimentos, madeira, energia (carvão) e plantas medicinais (BARREIRA et al., 2000). Além de conservar cerca de 5% da fauna e flora mundiais (SAWYER, 2002) e conservar lençóis freáticos que alimentam nascente de seis das oitos maiores bacias hidrográficas brasileiras (OLIVEIRA-FILHO; LIMA, 2002).

1.4.2 Recuperação de áreas degradadas

Para Duarte e Bueno (2006), área perturbada é aquela em que pode sofrer distúrbio e manter a possibilidade de regenerar-se naturalmente ou estabilizar-se em outra condição, também dinamicamente estável. Quando o distúrbio é pequeno, a intervenção para recuperação pode consistir apenas em iniciar o processo de sucessão. Área degradada é aquela em que o impacto pode impedir ou restringir drasticamente a capacidade do ambiente de retornar ao estado original, o ponto de equilíbrio pelos meios naturais; ou seja, reduz sua resiliência.

Ainda segundo esses autores, resiliência é a capacidade de um ecossistema se recuperar de distúrbios naturais ou antrópicos voltando ao ponto mais próximo do seu estágio de equilíbrio anterior ao distúrbio.

Então, a degradação de um ecossistema ocorre quando este perde a resiliência, ou seja, a capacidade de recuperação natural após uma interferência, geralmente antrópica (TERRES; MULLER, 2008).

Estas áreas devem ser reabilitadas atribuindo a elas uma função adequada ao uso humano e restabelecendo suas principais características, conduzindo-a a uma situação alternativa e estável (MINTER; IBAMA, 1990; BARBOSA, 2006).

Existe também uma diferença importante a ser considerada em relação a áreas degradadas, que é Restauração e Recuperação. Para Rodrigues et al (2000), a restauração objetiva conduzir o ecossistema à sua condição original. Esta realidade é remota e às vezes utópica, já que saber exatamente como era a situação da área a ser restaurada é uma tarefa extremamente complexa. A recuperação da área tem como objetivo, segundo a Lei Federal nº 9985/2000 a “(...) a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”

Complementando o conceito legal, Dias et al. (1998), define recuperação de áreas degradadas como um conjunto de ações que tem como objetivo proporcionar o restabelecimento de condições de equilíbrio e sustentabilidade anteriormente existentes em um ecossistema natural, exigindo uma abordagem sistemática de planejamento e visão a longo prazo. Trata-se de retornar às condições de funcionamento, pois objetiva recuperar a estrutura (composição em espécies e complexidade) e as funções ecológicas (ciclagem de nutrientes e biomassa) do ecossistema.

Os programas de recuperação de áreas degradadas cada dia mais deixam de ser uma simples aplicação de práticas agronômicas ou silviculturais de plantios de espécies perenes e tentativas simples e limitadas remediar um dano que poderia ter sido evitado antes na maioria das situações, para assumir a difícil tarefa da reconstrução dos processos ecológicos garantindo a continuidade e o desenvolvimento da comunidade no espaço e no tempo (RODRIGUES et al., 2000).

Um dos maiores desafios para a recuperação de áreas degradadas é a escolha adequada do método que será utilizado e a sua adequação a peculiaridades do local a ser recuperado (FERREIRA et al., 2007). Segundo Piolli et al. (2004), o melhor modelo a ser seguido para a recuperação de uma área dependem da situação da área a ser reflorestada. Entre os modelos mais utilizados destacam-se:

- A indução do banco de sementes;

- A condução da regeneração natural;
- Adensamento e enriquecimento da mata em regeneração; e
- Plantio de espécies nativas

A recuperação de uma área deve seguir os mesmos mecanismos da sucessão natural, o que garante seu sucesso em termos de sustentabilidade (RODRIGUES et al., 2000; TRES, 2006).

Diante disso, outro método que merece destaque é a utilização de Sistemas Agroflorestais (SAF), que consistem em sistemas produtivos diversificados e com estrutura semelhante à vegetação original que promovem melhorias relacionadas as condições do solo e as interações positivas entre seus componentes (FÁVERO; LOVO; MENDONÇA, 2008; PIOLLI; CELESTINI; MAGON, 2004).

1.4.3 Degradação e Recuperação de Matas de Galeria em áreas urbanas

As matas de galeria apresentam um dos ambientes mais diversos do Bioma Cerrado, graças a sua riqueza de espécies e pelo seu papel na proteção dos recursos hídricos (FELFILI et al., 2001a; FELFILI et al., 2001b; LIMA E ZAKIA, 2000).

Segundo Felfili et al. (2005), as Matas de galeria são definidas como:

“uma rede florestal perenifólia ao longo dos cursos d’água, sendo geralmente bordeadas pelos campos, aos quais se seguem os Cerrados. A cobertura arbórea é de 80 a 100%, sendo comum a ocorrência de árvores emergentes ao dossel, que atingem de 20 a 30 m de altura (..) sendo importantes repositórios de biodiversidade e refúgios para espécies florestais que não sobreviveriam no ambiente de Cerrado. Funcionam como faixas de florestas tropicais úmidas em meio à vegetação do Cerrado e são consideradas corredores para a fauna, fornecendo água, sombra e alimentos para a fauna do Cerrado que as visitam rotineiramente”.

Ainda segundo os mesmos autores, os solos das matas de galeria apresentam condições favoráveis ao desenvolvimento de vegetação florestal, devido à umidade constante pela proximidade do lençol freático e ao elevado teor de matéria orgânica proveniente da ciclagem de nutrientes da própria mata.

As Matas de Galeria podem ser inundáveis ou não, conforme a condição de umidade do solo, se propenso ao alagamento ou bem drenado, respectivamente. Essa diferença se reflete na densidade e a composição florística destas matas (RIBEIRO et al., 1998; UNESCO, 2002).

De acordo com Barbosa (2006), as matas ciliares e de galeria tem funções importantes, entre elas:

- Como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados indiscriminadamente para os cursos d'água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade desse recurso e conseqüentemente a fauna aquática e a população humana;
- Como corredores ecológicos, ligando fragmentos florestais e, portanto, facilitando o deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais; e
- Como protetoras do solo contra os processos erosivos em regiões com topografia acidentada, as florestas ciliares continuam sendo eliminadas, cedendo lugar para a especulação imobiliária, para a agricultura e a pecuária e, na maioria dos casos, sendo transformadas apenas em áreas degradadas, sem qualquer tipo de produção que tenha o compromisso com a sustentabilidade.

Além disso, no aspecto dos recursos abióticos, as florestas localizadas junto aos corpos d'água desempenham importantes funções hidrológicas, compreendendo: “proteção da zona ripária”, filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água, controle da erosão das ribanceiras dos canais e controle da alteração da temperatura do ecossistema (BUZIN et al., 2007).

As matas ciliares e de galeria são protegidas por lei sendo consideradas áreas de preservação permanente, mesmo assim são alvos de todo tipo de agressão, resultando em vários problemas (BARBOSA, 2006).

O Código Florestal Brasileiro, (Lei nº 12.651) de 25 de Maio de 2012, modificado pela Lei 12.727, de Outubro de 2012, defini área de preservação permanente como:

“Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”

Ainda segundo o novo Código Florestal constitui Área de Preservação Permanente, entre outras, as áreas situadas:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros

Segundo Terres e Muller (2008), APPs às margens dos cursos d'água vêm sofrendo degradações, principalmente nas áreas urbanas, com a retirada parcial ou total da vegetação da mata, a qual, por lei, deveria ser mantida intacta por garantir a preservação dos recursos hídricos, a estabilidade geológica e a biodiversidade. Isso graças às práticas industriais, imobiliárias e falta de planejamento urbano, quase sempre, motivado pela oferta de empregos e pelo progresso econômico. Além, disso as áreas ocupadas antes do surgimento de algumas leis que tratam desses fins, levam os moradores dessas áreas a terem direitos constituídos o que dificulta os processos de desocupação das áreas que deveriam ser preservadas

As Matas de Galerias não são fáceis de serem recuperadas. Reconstruir um ecossistema florestal ribeirinho é uma tarefa complexa que pode ser facilitada quando se procura trabalhar numa escala mais ampla e não apenas naquela definida pelos limites de uma dada propriedade rural (RODRIGUES et al., 2000).

Estimativas efetuadas indicam houve perda de cerca de 60% da cobertura vegetal original ocupada por matas de galeria no Distrito Federal (UNESCO, 2002; MACHADO et al., 2004).

1.4.4 Recuperação das Áreas de Preservação Permanente utilizando Sistemas Agroflorestais

Para Filho (2007), a importância ambiental e ecológica das áreas de Reserva Legal e das Áreas de Preservação Permanente é reconhecida por diversos setores da

sociedade, que enxergam nestes dispositivos legais um relevante papel no resgate e preservação da biodiversidade, bem como na proteção dos recursos naturais solo e água. Porém, praticamente não existem incentivos econômicos para a recomposição e conservação destas áreas.

Ainda segundo o autor, uma das alternativas para a recuperação destas áreas é o uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs). Analisando as alterações mais recentes na legislação florestal brasileira, fica evidente a tentativa de diminuir os conflitos entre as normas legais e a viabilidade socioeconômica da pequena agricultura familiar.

A legislação brasileira vem reconhecendo a importância dos SAFs tanto para a Agricultura Familiar como para a Recuperação de áreas degradadas. Um exemplo foi a Medida Provisória nº 2166-67, de 24 de agosto de 2001 que alterava alguns artigos do Código Florestal de 1965, e que definia como atividade de interesse social as “atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterizem a cobertura vegetal e não prejudiquem a função ambiental da área”.

Outro exemplo foi a publicação da resolução nº 369, de 28 de março de 2006 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, o CONAMA, onde foi regulamentada a intervenção em APP para obras de interesse social nos seguintes termos:

“Art. 1º Esta Resolução define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental, nos seguintes casos:

I - utilidade pública:

(...)

II - interesse social:

a) as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente;

b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área (...)

Em outra resolução mais recente nº 429, de Fevereiro de 2011, em seu Capítulo III, artigo 3º, o CONAMA regulamentou as metodologias que podem ser utilizadas na recuperação de APP, a saber:

“I - condução da regeneração natural de espécies nativas;

II - plantio de espécies nativas; e

III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas”

Apesar de não ter citado os Sistemas Agroflorestais como metodologia para a recuperação de APP, a mesma resolução dedicou um Capítulo inteiro, o Capítulo IV, para tratar do tema da seguinte forma:

“Art. 6º As atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, conforme previsto no Código Florestal, poderão ser aplicadas na recuperação de APPs, desde que observados:

I – o preparo do solo e controle da erosão quando necessário;

II – a recomposição e manutenção da fisionomia vegetal nativa, mantendo permanentemente a cobertura do solo;

III – a limitação do uso de insumos agroquímicos, priorizando-se o uso de adubação verde;

IV – a não utilização e controle de espécies ruderais e exóticas invasoras;

V – a restrição do uso da área para pastejo de animais domésticos, ressalvado o disposto no art. 11 da Resolução CONAMA Nº 369/06;

VI – a consorciação com espécies agrícolas de cultivos anuais;

VII – a consorciação de espécies perenes, nativas ou exóticas não invasoras, destinadas à produção e coleta de produtos não madeiros, como por exemplo fibras, folhas, frutos ou sementes;

VIII – a manutenção das mudas estabelecidas, plantadas e/ou germinadas, mediante coroamento, controle de fatores de perturbação como espécies competidoras, insetos, fogo ou outros e cercamento ou isolamento da área, quando necessário”.

Estas mudanças na legislação ambiental possibilitavam novas oportunidades para uma convivência menos antagônica entre agricultores familiares e as normas ambientais, principalmente no que se refere à recomposição de Reserva Legal, Área de Preservação Permanente com o uso de SAFs (FILHO, 2007).

Essa abertura culminou no novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651 onde a exploração agroflorestal sustentável continua definida como atividade de interesse

social e o manejo florestal sustentável, comunitário e familiar como atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental.

Além disso a Lei 12.651 menciona algumas metodologias podem ser usadas na recuperação de APPs consolidadas a saber: o plantio de espécies nativas e/ou a condução de regeneração natural de espécies nativas e o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta, no caso de pequena propriedade ou posse rural familiar.

O novo Código admite que áreas de APPs possam ser incluídas no cálculo de 20% da Reserva Legal para imóveis com mais de quatro módulos fiscais, possibilitando que essas áreas sejam recuperadas através de SAFs já que para áreas de Reserva Legal é permitida a recuperação através de Sistemas Agroflorestais.

1.4.5 Sistemas Agroflorestais

Um Sistema Agroflorestal é uma forma de produção agrícola e florestal que tenta se aproximar ao máximo da dinâmica e estrutura de uma floresta natural. Para isso, combina espécies nativas em ampla diversidade junto com outras espécies aptas a esta condição de floresta se ainda espécies que possam ser aproveitadas pelo homem com alimento e outros fins (YANA; WEINERT, 2001).

O Ministério do meio Ambiente, através da instrução normativa nº 5 de 2009, apresenta o conceito de Sistema Agroflorestal:

“Sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com o arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes”.

Existem vários conceitos para tentar definir e explicar da melhor forma os Sistemas Agroflorestais (CALDEIRA; CHAVES, 2011). Um dos precursores no que se diz respeito a Agroflorestas, o pesquisador Ernst Götsch (1995) simplifica o conceito, definindo Sistemas Agroflorestais como um conjunto de práticas para combinar árvores com culturas e/ou pastagens.

Para Ribaski et al (2001) os SAFs podem ser classificados de três tipos diferentes:

- Sistemas Silviagrícolas: formados pelo consórcio entre árvores/arbustos e culturas agrícolas;
- Sistemas Silvipastoris: formados pelo consórcio entre árvores/arbustos e pastagens/animais; e
- Sistemas Agrossilvipastoris: formados pelo consórcio entre árvores/arbustos, culturas agrícolas e pastagens/animais.

Existe outra classificação para SAFs baseada na ênfase dada aos produtos obtidos no sistema; estes seriam conhecidos como SAFs agrícolas e SAFs Florestais. Existe outro tipo que merece ser destacado, o método proposto por Ernst Götsch conhecido como SAFs Agroecológicos (MILLER, 2009) ou sucessionais (PENEIREIRO, 1999b)

Para Götsch (1995), a vida é regida por processos que transforma realidades simples em complexas, ou seja, na sintropia; e em processos que transformam realidades complexas em simples, ou seja, a degradação ou entropia.

A Agricultura moderna com sua tecnificação, utilização de insumos e a monocultura, está baseada na descomplexificação, na entropia. É essa simplificação do sistema que leva o ambiente a se degradar, com um balanço negativo de energia, promovendo cada vez menos a vida no ambiente (VAZ, 2001).

Desta forma, os SAFs Agroecológicos são baseados na sucessão natural de espécies, na complexificação do ambiente (consórcios) e na sintropia. Cada intervenção no sistema deve deixar um saldo positivo no balanço energético, econômico, na quantidade e na qualidade de espécies como ocorre na natureza (VAZ, 2001).

1.4.6 Princípios utilizados em Sistemas Agroflorestais Sucessionais

Ernst Götsch (1995) apresenta dois princípios essenciais para a implantação de SAFs: o consórcio entre espécies e a sucessão natural já que nesse tipo de sistema convivem na mesma área espécies frutíferas, madeireiras, gramíneas, ornamentais, medicinais, forrageiras entre outras, em consórcios, onde cada indivíduo de cada uma das espécies cumpre sua função no sistema (ARMANDO et al., 2002). Desta forma, preparam o solo para outro consórcio, com composição de espécies distinta e um pouco mais exigente, que ocupará esse mesmo nicho em um espaço de tempo diferente, depois que este primeiro consórcio sair do sistema (PENEIREIRO, 1999b).

Segundo Duarte e Bueno (2006), uma pequena área de floresta desmatada é rapidamente colonizada pelas árvores remanescentes da sua vizinhança ou uma área de pastagem abandonada, às vezes essa área pode dar lugar a uma floresta. Esses movimentos que geram o desenvolvimento do ecossistema constituem a sucessão ecológica.

A sucessão é um processo que envolve mudanças na estrutura de espécies e nos processos da comunidade ao longo do tempo. Resulta da modificação do ambiente físico pela comunidade e de interações de competição e coexistência em nível de população, ou seja, a sucessão é controlada pela comunidade, muito embora o ambiente físico determine o padrão e a velocidade das mudanças o (ODUM, 1997).

Para Götsch (2002), a Sucessão Natural de espécies em uma floresta é uma das forças motrizes da vida no planeta. Desta forma, o que nas florestas ocorre naturalmente, ou seja, em um primeiro momento espécies pioneiras ocupam clareiras na mata, em um segundo momento são substituídas por espécies secundárias e, por fim, em um terceiro momento, o sistema entra em um equilíbrio com a dominância de espécies primárias; em Sistemas Agroflorestais, essa sequência é imitada, promovendo e acelerando a sucessão natural, cultivando plantas de ciclo curto, médio e longo, pensando desde o início as espécies do futuro (CALDEIRA; CHAVES, 2011).

Para acelerar a sucessão natural, as práticas de manejo são de suma importância e entre elas se destacam a poda, capina seletiva, o desbaste, entre outras (MILLER, 2009).

A poda e a capina seletiva trazem benefícios para o sistema como (GÖTSCH, 1997):

- Temporário aumento de luz;
- Maior quantidade de matéria orgânica no chão, protegendo o solo, enriquecendo com microrganismos e tornando o pH do solo mais neutro;
- Ajuda na melhoria da retenção de água no sistema, devido ao enriquecimento e a estruturação da mata;
- O rejuvenescimento do sistema através da regeneração natural.

Outro elemento importante é a escolha das espécies e para que esta escolha seja acertada a observação das florestas naturais, as espécies que lá ocorrem, a ecologia de cada espécie e o momento da inserção da espécies no sistema são muito importantes (YANA; WEINERT, 2001).

Para Götsch (2002) “(...) nossa arte está no saber escolher espécies que produzam o que precisamos para viver e outras que ajudam a cumprir sua tarefa no sistema que sejam adequadas ao ecossistema e intervir de forma positiva no balanço energético (...) o saber inseri-las harmoniosamente no fluxo de vida da vegetação e fauna do local”.

Segundo Peneireiro (2011b), os SAFs Agroecológicos ou sucessionais tem como princípios a sucessão florestal, as condições edafoclimáticas, o ciclo de vida das espécies, o estrato vertical, a alta diversidade e densidade das espécies do sistema e sua sincronia de crescimento, o manejo da regeneração natural, a manutenção do solo coberto e protegido e a utilização das chamadas plantas “daninhas” em favor do sistema, entre outros.

Nos SAFs, as pragas e doenças podem ajudar a identificar problemas ou desequilíbrios do sistema e, ao invés de combatê-los, é aconselhado tentar entender e identificar os motivos que as levaram a aparecer no sistema, aprendendo com elas (MILZ, 2001).

Os SAFs têm como objetivo a utilização sustentável dos recursos naturais aliada a menor dependência de insumos externos, diminuindo a pressão da agricultura convencional, maior segurança alimentar e economia para agricultores e consumidores, além do seu potencial para a recuperação de áreas degradadas. (ARMANDO et al., 2002; GÖTSCH, 1995).

1.4.7 Aspectos relacionados a Recuperação de Áreas Degradadas através de Sistemas Agroflorestais

A degradação dos solos vem ocorrendo de diferentes formas, sendo as principais causas: a erosão, a diminuição da matéria orgânica do solo, a exportação de nutrientes com as colheitas, a lixiviação, e a compactação dos solos, pelas máquinas e superpastoreio. Esta degradação causa a perda das características físicas, químicas e biológicas, inviabilizando o desenvolvimento sustentável (PIOLLI; CELESTINI; MAGON, 2004).

Ainda segundo os autores acima citados, é através da falta de conservação dos solos, que ocorre a rotação das áreas de plantio, onde as terras degradadas são abandonadas e em seguida são abertas novas áreas, aumentando a fronteira agrícola. Muitas vezes as terras abandonadas se transformam em capoeiras.

Todo o método ou sistema de uso da terra somente será sustentável se for capaz de manter o seu potencial produtivo também para as gerações futuras. Assim, para a recuperação do potencial produtivo dos ecossistemas agropecuários é necessário, por um lado, oferecer condições para que os produtores rurais possam assimilar e adotar tecnologias simples, de custo baixo e apropriadas ao uso e ocupação do solo, e por outro lado, garantir um nível de renda compatível com os investimentos requeridos para a recuperação das terras degradadas, aumentando a produtividade (CMMAD, 1991).

Os sistemas agroflorestais se apresentam como uma boa opção para a recomposição de áreas degradadas e estabelecem uma cobertura vegetal perene sobre o local alterado (ARMANDO et al., 2002).

1.5 MATERIAL E MÉTODO

1.5.1 Área de estudo

Localizado entre as três maiores cidades do Distrito Federal, Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, o Sítio Geranium, chácara 29, encontra-se no Núcleo Rural de Taguatinga, às margens da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) JK.

A área total do sítio é de 13,63 hectares, às margens do Ribeirão Taguatinga, entre 15° 30' latitude sul e 48° 04' longitude oeste. A Tabela 1.1 mostra a distribuição das áreas da propriedade de acordo com suas finalidades:

Tabela 1.51.- Distribuição das áreas do Sítio Geranium de acordo com a atividades executada. Adaptada do Plano de utilização do Sítio Geranium

Discriminação	Área (ha)
Preservação Permanente	1,93
Reserva Legal	2,72
Cultivo orgânico e sistemas Agroflorestais	2,99
Benfeitorias	1,02
Áreas úteis não utilizadas	4,97
TOTAL	13,63

O Sítio Geranium é referência na produção e comercialização de produtos orgânicos há mais de 25 anos no Distrito Federal. Entre os produtos estão várias espécies de hortaliças, frutas, mudas de espécies medicinais, espécies nativas do Cerrado, produção de ovos orgânicos de galinha, entre outros.

O Sítio também desenvolve atividades de Educação Ambiental, como trilhas ecológicas, principalmente para crianças do ensino fundamental e médio de colégios públicos e particulares. Além de disponibilizar o espaço para o aluguel para festas, eventos, encontros, retiros e festivais, entre outros.

Em várias áreas do Sítio, estão implantados Sistemas Agroflorestais tanto para a diversificação da produção orgânica como bananeiras (*Musa spp*), açaí jussara (*Euterpe edulis*), acerolas (*Malpighia spp*), jabuticabas (*Myrciaria cauliflora*), abacaxis (*Ananas spp*) entre outros; tanto para a recuperação de áreas degradadas como para geração de renda, através da comercialização de essências agrícolas.

Segundo o proprietário, o Senhor Marcelino Barberato, na época da construção a via de ligação entre Samambaia e Taguatinga foi desviada para a mata de galeria, viabilizando assim, a construção da ponte que corta o Ribeirão de Taguatinga. Quando a obra foi concluída, o curso do ribeirão foi normalizado, deixando uma mata de galeria, de cerca de 100 metros, degradada e com muitas espécies prejudicadas pelos meses de inundação forçada.

Durantes anos, ainda de acordo com o proprietário, se essa mata foi deixada sem intervenção, em uma tentativa de que a regeneração natural pudesse recuperar essa mata, já que o Código Florestal de 1965 determinava, nesse caso, que até 30 metros de distância do leito do ribeirão era Área de Preservação Permanente.

Alguns anos depois de averbada a Reserva Legal da propriedade na mesma mata, após os 30 metros previsto na lei começou a implantação de Sistemas Agroflorestais para a recuperação da área degradada e a APP continuou com o sistema de regeneração natural. Desta forma, a APP foi deixada em pousio e a Reserva Legal começou a ser recuperada por SAFs, mas as duas áreas são da mata de galeria. Depois de oito anos da implantação e do afloramento do lençol freático gerando uma nova área de APP, a mata de galeria contava com uma parte deixada em pousio, se recuperando principalmente por regeneração natural (APP) e outra com SAFs (APP e Reserva Legal), mais distante

do ribeirão, em um estágio sucessional diferente da primeira. São nestas duas áreas que este trabalho foi realizado.

1.5.2 Alocação das Parcelas

A metodologia utilizada para a alocação de parcelas na Mata de Galeria foi descrita por Felfili et al (2005). Assim, na mata, foram marcados, com a ajuda de bússolas e de aparelhos de GPS, quatro transectos com 10 m de largura, com um intervalo entre ele de 10 m. O comprimento destes transectos foi variável de acordo com a mudança da mata para outra fitofisionomia, ou no caso de acordo com a mudança é Mata de Galeria para área produtiva do Sítio, como mostra a Figura 1.2:

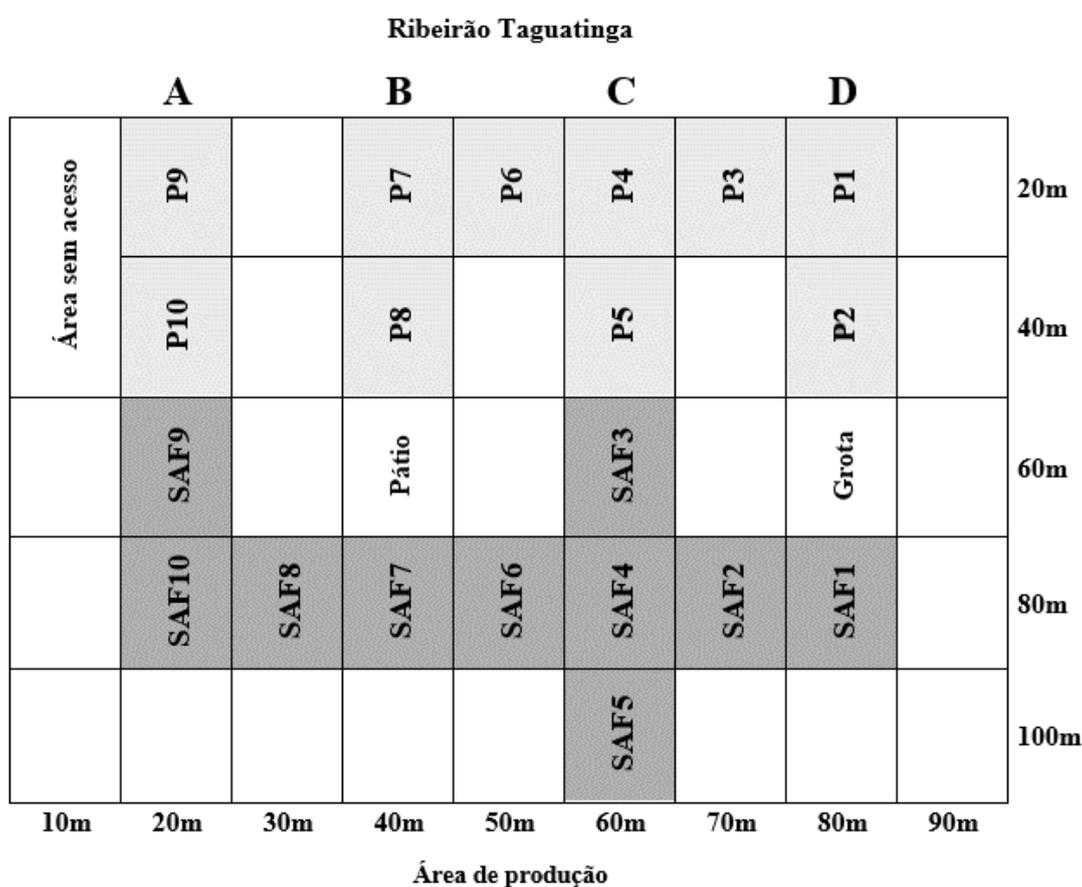


Figura 2.1 - Alocação das parcelas de estudo na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga. SAF: Parcelas em recuperação através de Sistemas Agroflorestais. P: parcelas em pousio.

Em cada transecto (A, B, C e D) foram alocadas parcelas de 10 m de largura por 20 m de comprimento. No total foram marcadas 20 parcelas, em quatro transectos. Sendo

dez parcelas na área dos Sistemas Agroflorestais (SAF1 a SAF10) e dez em áreas de pousio (P1 a P10).

Para que fosse conseguido o número mínimo de parcelas em cada área estudada, ou seja dez parcelas, foi necessária uma adaptação na metodologia. Duas parcelas na área de pousio foram marcadas nos intervalos entre dois transectos e três parcelas na área de SAFs foram marcadas também nos intervalos entre transectos.

Para alcançar os objetivos propostos e a confirmação ou não da hipótese enunciada, o projeto foi dividido em quatro capítulos com propostas diferentes, porém complementares, que facilitarão o entendimento do trabalho como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMANDO, M. S. et al. Agrofloresta para agricultura familiar. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica**, v. 16, 2002.

BARBOSA, L. M. Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista. **São Paulo: Instituto de Botânica**, 2006a.

BARBOSA, L. M. **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006b.

BARREIRA, S. et al. Efeito de diferentes intensidades de corte seletivo sobre a regeneração natural de cerrado. **CERNE**, v. 6, n. 1, p. 40–51, 2000.

BRASIL. **Lei Federal N° 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 13 jan. 2013.

BRASIL. **Medida Provisória N° 2.166-67, DE 24 DE AGOSTO DE 2001**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2166-67.htm>. Acesso em: 13 jan. 2013.

BRASIL. **Resolução do CONAMA n° 369 de 28 de março de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

BRASIL. **Instrução normativa n° 5, de 08 de setembro de 2009**. Disponível em: <[http://www.idaf.es.gov.br/Download/Legislacao/DRNRE-INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N° 5, de 08 de setembro de 2009 - Dispõe sobrepdf](http://www.idaf.es.gov.br/Download/Legislacao/DRNRE-INSTRUÇÃO%20NORMATIVA%20MMA%20Nº%205,%20de%2008%20de%20setembro%20de%202009%20-%20Dispõe%20sobre%20....pdf)>. Acesso em: 22 jan. 2013.

- BRASIL. **Resolução CONAMA N° 429 de Fevereiro de 2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em: 7 fev. 2012.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- BUZIN, E. K.; PARREIRA, I. M.; FILHO, G. N. **Recuperação de matas ciliares com o uso de sementes**, 2007. (Nota técnica).
- CALDEIRA, P. Y. C.; CHAVES, R. B. **Sistemas agroflorestais em espaços protegidos**. 1. ed. São Paulo: Secretaria de estado do Meio Ambiente, 2011. p. 38
- CMMAD. **Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum**. 2. ed. Brasília: Fundação Getúlio Vargas, 1991. p. 431
- DE PAULA LIMA, W.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. Edusp, São Paulo, p. 33–44, 2000.
- DIAS, L. E.; GRIFFITH, J.; MELLO, J. W. V. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: [s.n.]. p. 1–7.
- DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. DE A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história ea situação das unidades de conservação no Brasil. **Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas**, p. 341–386, 2011.
- DUARTE, R. M. R.; BUENO, M. S. G. Fundamentos ecológicos aplicado à RAD para Matas Ciliares no interior Paulista. In: **MANUAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO: Matas Ciliares do Interior Paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006. p. 11.
- DURIGAN, G. O futuro do cerrado mediante o Código Florestal. **Ciência e Cultura**, v. 62, n. 4, p. 4–5, 2010.
- EITEN, G. **The Cerrado Vegetation of Brazil**. New York: New York Botanical Garden, 1972. p. 462
- FAO. **The state of the World's land and water resources for food and agriculture - Managing systems at risk**. New York: United Nations and Earthscan, 2011. p. 308
- FÁVERO, C.; LOVO, I. C.; MENDONÇA, E. DE S. Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 32, n. 5, p. 861–868, 2008.
- FELFILI, J. M. et al. Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L. L.; SAITO, C. H. (Eds.). **Contribuição**

- ao conhecimento ecológico do cerrado.** [s.l.] Universidade de Brasília Brasília, 1997. p. 6–11.
- FELFILI, J. M. et al. Desenvolvimento inicial de espécies de Mata de Galeria. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.**, p. Planaltina: Embrapa. 779–811, 2001a.
- FELFILI, J. M. et al. Flora fanerogâmica das matas de galeria e ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J.; FONSECA, C.; SOUZA-SILVA, J. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** p. 195–263.2001a.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal.** Brasília: Universidade de Brasília, 2005. p. 54
- FELFILI, J. M.; DA SILVA JÚNIOR, M. C. **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco.** [s.l.] Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, 2001. p. 254
- FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços do conhecimento. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25–44, 2005.
- FERREIRA, W. C. et al. Avaliação do crescimento do estrato arbóreo da área degradada à margem do Rio Grande revegetada na usina hidroelétrica de camargo. **Revista Árvore**, v. 31, p. 177–185, 2007.
- FILHO, L. O. R. **Uso de sistemas agroflorestais para a recuperação de APP e Reserva Legal na Agricultura Familiar** Fórum sobre Área de Preservação Permanente e Reserva Legal na Paisagem e Propriedade Rural. **Anais...**Piracicaba. SP: 2007
- GÖTSCH, E. **Break-through in agriculture.** [s.l.] AS-PTA Rio de Janeiro, 1995.
- GÖTSCH, E. Homem e natureza: cultura na agricultura. **Recife: Centro Sabiá**, 1997.
- GÖTSCH, E. **Importância dos SAF'S na recuperação de áreas degradadas** CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. **Anais...**2002
- HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 1, p. 54–64, 2000.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.

- LIMA, E. S. et al. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado sensu stricto no Brasil Central-DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 3, p. 361–370, 2003.
- MACHADO, R. B. et al. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International do Brasil, Brasília**, 2004.
- MALTHUS, T. R. **Ensaio sobre o princípio da população**. 1. ed. Portugal: Europa-América, 1999. p. 252
- MENDONÇA, R. C. DE et al. Flora vascular do cerrado. **Cerrado: ambiente e flora**, 1998.
- MILLER, R. P. Construindo a complexidade: o encontros de paradigmas agroflorestais. **Agrofloresta.net**, p. 21, 2009.
- MILZ, J. Guía para el establecimiento de sistemas agroforestales en Alto Beni, Yucumo y Rurrenabaque. **DED (Servicio Alemán de cooperación social-técnica), CARE-MIRNA. Editorial Desing. La Paz, Bolivia**, 2001.
- MINTER; IBAMA. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília: IBAMA, 1990. p. 96
- MITTERMEIER, R. et al. **Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. [s.l.] CEMEX, SA, Agrupación Sierra Madre, SC, 1999.
- MMA. **Relatório Técnico de Monitoramento do desmatamento no Bioma Cerrado, 2002-2008: Dados Revisados**. [s.l.] Ministério do Meio Ambiente, 2009.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.
- NAVES-BARBIERO, C. C. et al. Fluxo de seiva e condutância estomática de duas espécies lenhosas sempre-verdes no campo sujo e cerradão. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 2, p. 119–134, ago. 2000.
- NETO, G. G.; MORAIS, R. G. DE. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 561–584, 2003.
- ODUM, E. P. **Ecology: a bridge between science and society**. [s.l.] Sinauer Associates Incorporated, 1997.
- OLIVEIRA-FILHO, E. C.; LIMA, J. E. F. W. **Potencial de impacto da agricultura sobre os recursos hídricos na região do cerrado**. [s.l.] Embrapa Cerrados, 2002.
- ONU. **World Population Prospects**. [s.l.: s.n.].

- PAGOTTO, T. C. S. et al. Bioma Cerrado e área estudada. **Biodiversidade do complexo Aporé-Sucuriú: subsídio à conservação e ao manejo do Cerrado. Campo Grande, MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**, p. 308, 2006.
- PAIVA, P. H. V.; CAVALCANTI, T. B.; WALTER, B. M. T. A Reserva da Biosfera do Cerrado: fase II. **Tópicos atuais em Botânica. Brasília: EMBRAPA/Sociedade Botânica do Brasil**, p. 332–334, 2000.
- PENEIREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. São Paulo: Dissertação de Mestrado Universidade de São Paulo, 1999a. p. 149
- PENEIREIRO, F. M. Os Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural. **Boletim AgroEcológico. Nº13. Rio Branco: outubro de**, 1999b.
- PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R. **Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente–Governo do Estado de São Paulo, 2004.
- PROENÇA, C.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, A. P. **Flores e frutos do cerrado**. [s.l.] Editora Universidade de Brasília, 2000.
- RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 212, p. 61–67, 2001.
- RIBEIRO, J. F. et al. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: Embrapa-CPAC, 1998.
- RODRIGUES, M. T. A biodiversidade dos Cerrados: conhecimento atual e perspectivas, com uma hipótese sobre o papel das matas galerias na troca faunística durante ciclos climáticos. **Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação**. (Scariot, A., Silva, JCS & Felfili, JM org.). Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, p. 235–246, 2005.
- RODRIGUES, R. R. et al. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: **Matas Ciliares Conservacao e Recuperacao**. [s.l.: s.n.]. p. 235–247.
- SANO, E. E. et al. Notas Científicas Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v. 43, n. 1, p. 153–156, 2008.
- SANO, E. E.; FERREIRA, L. G. Monitoramento semidetalhado (escala de 1: 250.000) de ocupação de solos do Cerrado: considerações e proposta metodológica. **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, v. 12, p. 3309–3316, 2005.
- SANTOS, G. M. DE M. et al. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae) diversity in a cerrado vegetation in Bahia State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 3, p. 317–320, 2009.

- SAWYER, D. População, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no cerrado. **Migração e meio ambiente no Centro-Oeste. Campinas: Núcleo de Estudos de População, UNICAMP**, p. 277–299, 2002.
- SCABORA, M. H.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. N. A. M. R. Crescimento, Fosfatase e ácida e micorrização de espécies arbóreas, em solo de Cerrado degradado. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 445–451, 2010.
- TERRES, C. D. .; MULLER, M. L. . Proposta de recuperação de área degradada às margens do Arroio do Engenho na Vila Concórdia. **Revista eletrônica Lato Sensu**, 2008.
- TRES, D. R. **Tendências da restauração ecológica baseada na Nucleação** Os avanços da botânica no início do século XXI: morfologia, fisiologia, taxonomia, ecologia e genética: Conferências, plenárias e simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil. **Anais...**2006
- UNESCO. **Vegetação no Distrito federal: tempo e espaço**. Brasília: [s.n.]. p. 80
- VAZ, P. **Viagem por Minas Gerais com Ernst Götsch**. Disponível em: <http://media0.agrofloresta.net/static/artigos/viagem_por_mg_com_ernst_gotsch.pdf>.
- YANA, W.; WEINERT, H. **Técnicas de sistemas agroflorestais multiestrato: manual prático**. [s.l.] Sapecho: PIAF - el Ceibo, 2001. p. 58

2 ESTUDO DO BANCO DE SEMENTES DE UMA ÁREA DE MATA DE GALERIA, EM RECUPERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO DF.

2.1 INTRODUÇÃO

O banco de sementes é um sistema dinâmico de entrada e saída de sementes de uma determinada área em um determinado momento composto por todas as sementes viáveis no solo e na serapilheira. Este pode ser transitório quando as sementes germinam no período de um ano após a dispersão; ou persistente, quando esse intervalo de tempo é maior que um ano (CALDATO et al., 1996).

Uma característica importante destacada por Joly (1986) é que a composição florística do banco de sementes e a quantidade de sementes são sazonais, resultado da interação entre fatores ambientais e fisiológicos (DURIGAN et al., 2000). Essa variação sazonal é importante para a avaliação da época da fase inicial de sucessão pós distúrbio (SILVA-WEBER et al., 2012).

A dinâmica, a composição florística e a densidade do banco de sementes de uma área são indicadores confiáveis do estado de conservação de ecossistemas florestais (BAIDER; TABARELLI; MANTOVANI, 2001; MARTINS et al., 2008; MIRANDA NETO et al., 2010). Além disso, é uma alternativa de baixo custo para a recuperação de áreas degradadas, dado a densidade de sementes viáveis e a riqueza florística contida no banco de sementes (CALEGARI et al., 2008; RODRIGUES et al., 2000; SEITZ, 1994).

Segundo Pinto Júnior (2008), o banco de sementes, a chuva de sementes, a regeneração natural e a deposição de serapilheira são os principais responsáveis pelo o estabelecimento das funções ecológicas de uma área perturbada. Através de estudos sobre o banco de sementes é possível estabelecer a sua utilização como método de recuperação da área ou se a introdução de outras espécies se faz necessária (VIEIRA; REIS, 2003).

Segundo Budowski (1965), o mecanismo de disseminação de espécies pioneiras e secundárias iniciais é muito eficiente; por isso, um dos problemas encontrados em áreas perturbadas ou degradadas é presença de plantas oportunista, herbáceas pioneiras e gramíneas, o que impede o banco de sementes existente de se estabelecer, inviabilizando a recuperação de forma natural da área degradada (VIEIRA; REIS, 2003).

Vários trabalhos apresentam resultados importantes sobre a capacidade de recuperação de um ecossistema degradado. Silva-Weber et al. (2012), estudando uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, concluíram que, em caso de forte perturbação, essa floresta tem potencial para recuperar-se sem intervenção antrópica, já que grande parte do seu banco de sementes é composto por espécies nativas.

Silva et al. (2012), em pesquisa realizada no Parque Municipal do Mocambo (MG), constataram que o banco de semente da área era composto, em sua maioria, por sementes de espécies pioneiras herbáceas e aconselharam o consórcio com plantio de espécies arbóreas e atrativas para dispersores de sementes, para acelerar o processo de recuperação. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira (2007) para uma mata de galeria com o banco de sementes composto por espécies de gramíneas e herbáceas, em maior proporção, no bioma Cerrado.

Gasparino et al. (2006) concluíram que, no caso da mata ciliar, a não utilização da área não garante o sucesso da recuperação natural através do banco de sementes, uma vez que não foram encontrados propágulos viáveis de espécies arbóreas e aconselharam o plantio de mudas ou semeadura direta para acelerar a sucessão vegetal.

Este trabalho tem como objetivo quantificar as sementes germinadas ou não de um banco de sementes na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga/DF, bem como a comparação entre o banco de sementes das áreas em pousio e de SAFs.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando a metodologia de Felfili et al. (2005) para a alocação de parcelas em Mata de Galeria, foram marcadas 16 parcelas, divididas em cinco transectos perpendiculares ao leito do Ribeirão Taguatinga, de tamanho variável, com 10m de largura por 20m de comprimento, com intervalo de 10 metros entre transectos. No total são 8 parcelas em áreas de pousio e 8 parcelas para áreas de SAFs, todas marcadas com estacas de ferro e sinalizadas com fita zebra plástica.

Em cada parcela foi feita uma coleta aleatória de solo de 0,15 x 0,12 x 0,10 m, para cada condição (áreas em pousio ou SAFs), em duas épocas do ano (início do período chuvoso e início do período seco); totalizando 32 amostras de solo.

Para a coleta das amostras de solo foi utilizado o equipamento denominado “Medidor de Camada de Serrapilheira”, conhecido como “porco espinho” (Figura 2.1),

desenvolvido pelo doutorando Ben Marimon Júnior e pelo Professor Dr. John DuVALL Hay, da Universidade de Brasília, em 2005. Segundo Oliveira (2005), este equipamento é eficiente também para a coleta de solo.



Figura 2.1- Equipamento utilizado para a coleta de solo conhecido como Medidor de Camada de Serapilheira ou Porco Espinho.

As amostras de solo foram encaminhadas para o viveiro de produção de mudas do Sítio Geranium, em Taguatinga, DF, sendo alocadas em bandejas plásticas de 38 x 25 x 6 cm, com nove furos no fundo (para possibilitar a drenagem), por 71 dias (Figura 2.2), em casa de vegetação com condições controladas de temperatura (temperatura dentro da estufa entre 25°C e 30°) e irrigação (aspersão todos os dias pela manhã e à noite).



Figura 2.2 - Distribuição das bandejas no viveiro do Sítio Geranium.

O método utilizado foi o de incubação, no qual a densidade do estoque no banco de sementes é medida deixando o solo incubado em casa de vegetação para a ocorrência da germinação e a emergência das plântulas(GROSS, 1990; OLIVEIRA, 2007a)

A cada semana foi efetuada uma avaliação quantitativa da germinação das sementes de cada bandeja plástica, sem descarte das plântulas regeneradas, e verificação da mortalidade dos indivíduos.

Foram avaliados: o número de sementes germinadas e o número de sementes não germinadas (mortas e dormentes) do banco de sementes em cada uma das condições de recuperação da Mata de Galeria (pousio e SAFs), para cada uma das épocas do ano estudadas (seca e chuvosa);

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em um arranjo fatorial simples 2 x 2, isto é, dois métodos de recuperação de áreas degradadas (pousio e SAFs) e duas épocas do ano (período de seca e chuvoso), com 8 repetições. Efetuou-se a análise de variância, sendo analisado o número total de sementes, percentagem de germinação e classe de tamanho de sementes. Para a comparação das médias entre os tratamentos foi utilizado o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa ASSISTAT - Assistência Estatística, do DEAG/CTRN da Universidade Federal de Campina Grande Campus de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos 71 dias de avaliações semanais foi realizada a contagem indireta de sementes germinadas em cada uma das 16 bandejas. O critério utilizado para a considerar a semente germinada foi o botânico, ou seja, pelo menos 2mm de comprimento (POPINIGIS, 1985). Essa contagem foi realizada em dois períodos do ano diferentes, ao final da estação chuvosa e da estação seca no Distrito Federal.

A Figura 2.3 mostra o recrutamento das sementes por semana durante os 71 dias de análise, ao final da estação seca.

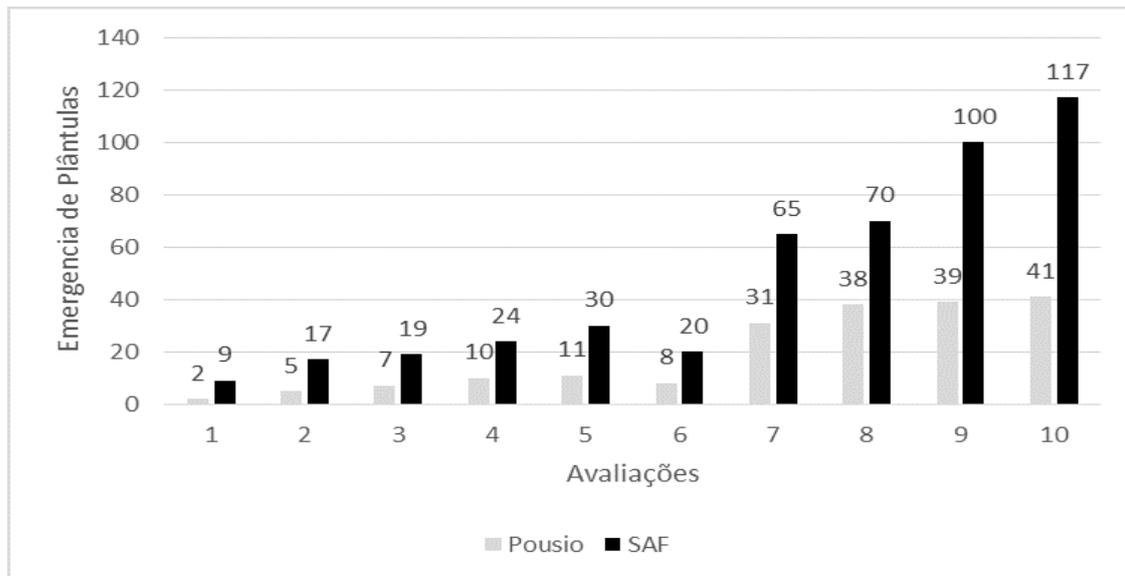


Figura 2.3 - Avaliação do recrutamento das sementes por semana durante os 71 dias de análise, ao final da estação seca, nos tratamentos pousio e SAF.

Foi observada a emergência de plântulas na maioria das semanas, a exceção da sexta avaliação, aproximadamente aos 42 dias, onde foi observada a mortalidade de alguns indivíduos nas duas áreas, sendo 3 plântulas mortas na área de pousio e 10 na área de SAF. Não foi encontrada uma razão plausível para esse decréscimo já que não houve variação dentro da casa de vegetação que ocasionasse a morte das plântulas nessas semanas. Pode-se aferir, no entanto, que a mortalidade de alguns indivíduos pode estar relacionada ao vigor das sementes, já que, geralmente, as sementes menos vigorosas resultam em plântulas menos resistentes (GARCIA; NOGUEIRA; ABREU, 2004; VIEIRA; CARVALHO; SADER, 1994).

No total foram contabilizadas 192 sementes germinadas nas oito parcelas da área de pousio e 417 na área de SAFs, ou seja, 663 sementes germinadas. Aproximadamente 71% das sementes germinadas pertenciam ao SAFs, o que evidencia que a maior diversidade de espécies tende a aumentar a entrada de sementes no banco, fazendo com que este tenha mais sementes estocadas (FERNANDES et al., 1994; COSTA E MITJA, 2009).

A maior diferença na proporção de sementes germinadas entre duas semanas no período estudado aconteceu da sexta para a sétima semanas, onde o recrutamento passou de 4% do total nas duas áreas para 14% e 16% para as áreas em pousio e SAFs, respectivamente. Isso se explica pelo fato da mortalidade de indivíduos na quarta semana causado pela diferença de vigor das sementes presentes no banco.

Levando em consideração uma única semana nas duas áreas estudadas, houve um maior recrutamento de sementes nas três últimas chegando a 21% na área de pousio e 25% na área de SAF, na décima semana. Este fato pode ser explicado de acordo com Costa e Araújo (2003) como uma consequência da superação da dormência das sementes presentes no banco retardando o início da germinação do lote estudado.

Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira (2007) em estudo feito no banco de sementes de três fitofisionomias do bioma Cerrado, onde a maior taxa de germinação em matas de Galeria foi verificada nas últimas semanas de avaliação.

Outro resultado relevante foi a quantidade de sementes não germinadas, que foram contabilizadas no final dos 71 dias de avaliação em viveiro. Neste caso, foram contabilizadas 270 sementes no total, sendo 177 na área de pousio, na maioria sementes com tamanho inferior a 0,5 cm, e 93 na área de SAFs, com sementes maiores que 0,5 cm. Em geral, as espécies que formam banco de sementes do solo, como estratégia de estabelecimento, como as pioneiras, apresentam produção abundante e mecanismos de dormência o que pode explicar o a maior quantidade de sementes não germinadas nas áreas de pousio (BUDOWSKI, 1965; PIÑA-RODRIGUES et al., 1990; COSTA E MITJA, 2009).

A Figura 2.4 mostra o recrutamento das sementes por semana durante os 71 dias de análise ao final da estação chuvosa.

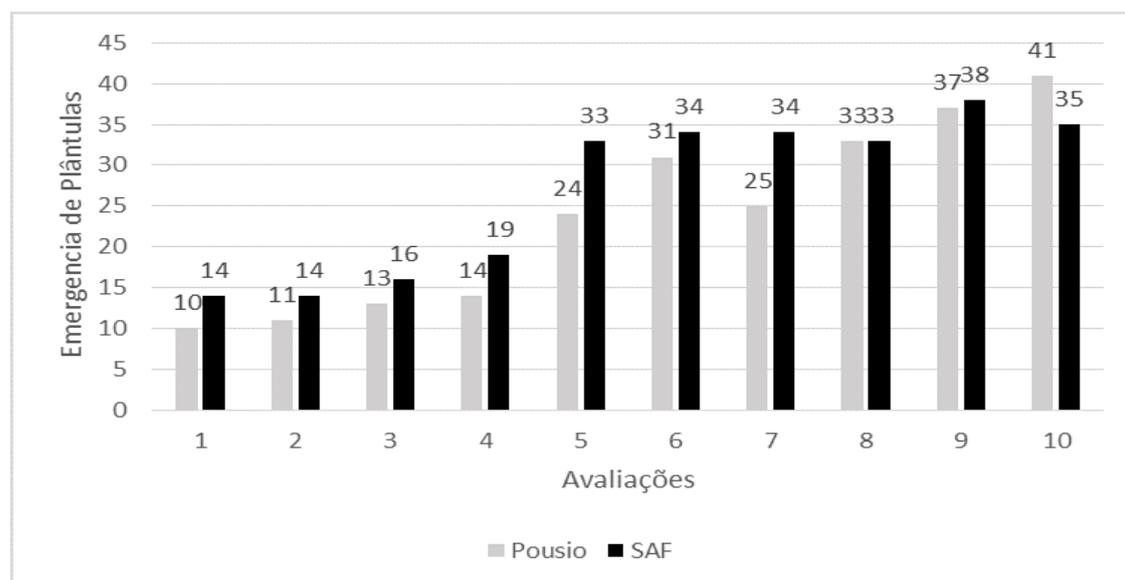


Figura 2.4. Avaliação do recrutamento das sementes por semana durante os 71 dias de análise, ao final da estação chuvosa, nos tratamentos pousio e SAF.

Houve emergência de plântulas nas duas áreas estudadas praticamente em todas as semanas; somente na sétima semana foi observada a morte de seis plântulas na área em pousio. Já na área de SAFs, nas semanas 8 e 10, foram encontradas quatro plântulas que sucumbiram. Nestes casos, o possível motivo da mortalidade também foi relacionado a diferença de vigor das sementes no banco.

No geral, ao final dos 71 dias, foram contabilizadas 239 sementes germinadas na área de pousio e 270 na área com SAFs, totalizando 509 indivíduos, na época de chuvas.

A diferença encontrada entre a quantidade de sementes germinadas nas épocas de seca (663 no total) e chuva (509 no total) pode ser explicada pela grande variação temporal que um banco de sementes pode ser submetido. De acordo com Costa e Araújo (2003), em regiões onde o clima é sazonal, como no caso do Cerrado brasileiro, a densidade do banco de sementes ao longo do tempo pode ser alterada se tornando sazonal e irregular. Kemp (1989) relatou que a intensidade e a duração do período chuvoso pode alterar a quantidade de sementes no banco; resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira (2007) para três fitofisionomias do Cerrado, entre elas matas de galeria.

Entre as semanas 4 e 5 houve uma maior proporção de sementes germinadas na área de SAFS, passando de 7% para 12%. Já na área de pousio, tanto entre as semanas 4 e 5 quanto para as semanas 7 e 8, houve um aumento no recrutamento de novos indivíduos de 4%, no período chuvoso.

Após os 71 dias, foram contabilizadas as sementes que não germinaram, sendo encontradas 413 sementes, 235 na área de pousio e 178 na área de SAFs. Mais uma vez a presença de sementes menores e com mecanismos de dormência pode ter sido determinante para a quantidade maior de sementes na área de pousio. Já a quantidade mais elevada de sementes que não germinaram nos SAFs em relação ao período de seca (93 para 178) pode ser explicada pelo fato de que muitas sementes encontradas tinham sinais de ataques de fungos, uma vez que a quantidade de água e a temperatura na época chuvosa são favoráveis a proliferação de fungos no Cerrado, comprometendo a germinação das sementes de várias espécies (SANO, 1997).

A velocidade da germinação variou de acordo com a estação do ano; na primeira semana de análise já foram encontradas sementes germinadas tanto na estação seca quanto na chuva, aproximadamente 2% e 5%, respectivamente; na quinta semana o

recrutamento de plântulas da estação seca foi de 6% e na estação chuvosa de 10 a 12%. De acordo com Melo et al. (2004), a disponibilidade de água é um fator determinante na velocidade da germinação, se esse recurso está disponível abundantemente a velocidade do processo germinativo será maior.

A variável submetida a esta análise foi a emergência de plântulas ao final da estação seca e ao final da estação chuvosa para as áreas de pousio e de SAFs, sendo em um primeiro momento submetida ao teste de normalidade Lilliefors, o que comprova que a mesma segue uma distribuição normal, não sendo necessária nenhum tipo de transformação nos dados.

A Tabela 2.1, a seguir, mostra a análise de variância para a emergência de plântulas nos tratamentos de pousio e SAF nos períodos de seca e chuva.

Tabela 2.31. Análise de variância para a emergência de plântulas nos tratamentos de pousio e SAF nos períodos de seca e chuva. Onde F1= Estação do ano e F2= Metodologia de recuperação da área. * significativo ao nível de 1% de probabilidade

Fontes de variação	Graus de Liberdade	F
Estação do ano (F1)	1	1.8008 ns
Metodologia de recuperação (F2)	1	7.2972 *
Interação entre F1xF2	1	4.6702 *
Resíduo	28	
Coefficiente de Variação (%)	55.39	

Como pode ser observado tanto o resultado de F obtido para o SAF foi significativo a 1% de probabilidade. Da mesma forma a interação entre os fatores, estação do ano (seca e chuva) e metodologia de recuperação da área (pousio e SAF) foi significativa, ou seja, os resultados sofrem influência dos dois fatores e não se pode analisá-los de forma isolada. Desta forma, foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para verificar o efeito da interação entre os fatores estudados (Tabela 2.2).

Tabela 2.32. Análise da interação entre os fatores época do ano (A1=seca e A2=chuva) e os tratamentos (B1= pousio e B2= SAF). As médias seguidas pela mesma letra, tanto nas linhas como nas colunas não diferem estatisticamente entre si.

Estação do ano (A)	Metodologia de recuperação (B)	
	Áreas em pousio (B1)	Áreas dom SAFs (B2)
Estação Seca (A1)	24.0000 aB	58.8750 aA
Estação Chuvosa (A2)	29.8750 aA	33.7500 bA

Analisando a influência da metodologia de recuperação da área no fator estação do ano, é possível verificar que na época de seca (A1) houve uma diferença significativa entre as áreas de pousio (B1) e de SAFs (B2), sendo a última melhor estatisticamente que a primeira; ou seja, no final da estação seca a média de sementes germinadas no banco de sementes das áreas recuperadas por Sistemas Agroflorestais foi maior que a médias de sementes germinadas nas áreas deixadas em pousio, 58,88 e 24 sementes, respectivamente.

Na época de chuva (A2) não houve diferença significativa para as médias de sementes germinadas encontradas nas áreas de SAFs (29,88) e pousio (33,75).

Uma outra análise que pode ser feita é a influência da estação do ano na metodologia de recuperação utilizada na área estudada. Neste caso, a época do estudo, estação seca (A1) ou chuvosa (A2), não influenciou na média de sementes germinadas nas áreas de pousio (B1).

No que diz respeito as áreas com Sistemas Agroflorestais, a média de sementes germinadas no banco durante a estação seca (58,88 sementes) foi significativamente maior do que a mesma média para a estação chuvosa (33,75).

Apesar dos poucos estudos relacionados a bancos de sementes de áreas degradadas recuperadas por Sistemas Agroflorestais, algumas inferências sobre o assunto podem ajudar a explicar os resultados obtido.

Para Fernandes et al. (1994) o fato de haver mais espécies arbóreas em agroflorestas pode indicar uma maior dispersão de sementes, pois os habitats tanto para o pouso como para a alimentação de pássaros e morcegos criam micro-habitat que favorecem a germinação de outras espécies.

Costa e Mitja (2009), estudando o banco de sementes de plantas daninhas em SAFs na Amazônia Central, concluíram que podem ser encontradas muito mais sementes em locais protegidos, como sob árvores e troncos caído, do que em ambientes mais abertos sem esta proteção.

Estes fatos podem explicar o melhor desempenho do banco de sementes das áreas em recuperação com SAFs em relação as áreas deixadas em pousio.

Outro resultado que merece destaque é o melhor desempenho da germinação de sementes em áreas de SAFs na estação seca em detrimento da estação chuvosa. Era de se esperar que em presença de maior quantidade de água (estação chuvosa) a germinação

de sementes aumentaria, tendo em vista que a disponibilidade desse recurso natural pode limitar a germinação e o desenvolvimento de plântulas Melo et al. (2004). Porém, para Janzen; Vázquez-Yanes (1991), Dalling et al. (1998) e Klein (2011) é na estação chuvosa e quente que há um aumento na mortalidade das sementes pelo ataque de fungos, fato este verificado neste trabalho.

Para Grombone-Guarantini e Rodrigues (2002), estas variações encontradas em banco de sementes entre estações secas e chuvosas podem ser explicadas pelo fato de mais da metade do número de sementes total do banco se concentrar nos dois meses próximos do fim da estação seca e início da estação chuvosa.

2.4 CONCLUSÃO

Através desse estudo verificou-se a existência do banco de sementes da área estudada tanto na área deixada em pousio como na área de SAFs, apesar de não ser possível comprovar se o este é capaz de recompor e recuperar a Mata de Galeria estudada sem a ajuda de intervenção humana, apesar de na estação seca o banco de sementes da área com SAFs apresentou melhores resultados da germinação do que a área em pousio.

Ficou comprovada interação entre os fatores estudados no recrutamento de novos indivíduos, ou seja, a influência da época do ano, seca e chuva, e da metodologia de recuperação da área degradada, pousio e SAFs. Neste sentido as agroflorestas atuaram de forma positiva na estação seca promovendo a germinação de mais indivíduos do que na área de pousio, porém na época de chuva o ataque de fungo foi um problema, prejudicando o recrutamento na área estudada.

Aconselha-se, a continuidade desse tipo de estudo e o aprofundamento no assunto através de novas pesquisas relacionadas a composição e comparação florística do banco de sementes, na classe de sementes estudadas e na dormência das sementes não germinadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. **The soil seed bank during Atlantic forest regeneration in southeast Brazil** *Revista Brasileira de Biologia*, 2001.
- BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species, in the light of successional processes. *Turrialba*, v. 15, n. México, p. 40–42, 1965.
- CALDATO, S. L. et al. Estudo da Regeneração Natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética Florestal de Caçador, SC. *Ciência Florestal*, v. 6, p. 27–38, 1996.
- CALEGARI, A.; ET AL. Caracterização do banco de sementes de espécies arbustivo-arbóreas para fins de restauração florestal de área degradada por mineração, Carandaí, MG. In: SOBRADE (Ed.). **Simpósio Nacional sobre recuperação de Áreas Degradadas**. [s.l.: s.n.]. p. 135–146.
- COSTA, R. C. DA; ARAÚJO, F. S. DE. Densidade, germinação e flora do banco de sementes no solo, no final da estação seca, em uma área de caatinga, Quixadá, CE. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, 2003.
- COSTA, J. R.; MITJA, D. Bancos de sementes de plantas daninhas em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. *Agraria*, v. 4, n. 3, p. 298–303, 2009.
- DALLING, J. W.; SWAINE, M. D.; GARWOOD, N. C. Dispersal patterns and seed bank dynamics of pioneer trees in moist tropical forest. *Ecology*, v. 79, n. 2, p. 564–578, 1998.
- DURIGAN, G. et al. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP, São Paulo, p. 159–167, 2000.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. p. 54
- FERNANDES, E. C. M. et al. **Estratégias agroflorestais para redução das limitações químicas do solo para a produção de fibra e alimento na Amazônia Ocidental** I CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. Anais... Colombo: EMBRAPA–CNPQ. Anais...1994
- GARCIA, L. C.; NOGUEIRA, A. C.; ABREU, D. C. A. Influência do envelhecimento acelerado no vigor de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan–Mimosaceae. *Ciência Florestal*, v. 14, n. 1, 2004.

- GASPARINO, D. et al. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 1–9, 2006.
- GROMBONE-GUARATINI, M. T.; RODRIGUES, R. R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 18, n. 5, p. 759–774, 2002.
- GROSS, K. L. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. **The Journal of Ecology**, p. 1079–1093, 1990.
- JANZEN, D. H.; VÁZQUEZ-YANES, C. Aspects of tropical seed ecology of relevance to management of tropical forested wildlands. **Rain forest regeneration and management. UNESCO and The Parthenon Publishing Group, Paris, France**, p. 137–157, 1991.
- JOLY, C. A. Heterogeneidade ambiental e diversidade de estratégias adaptativas de espécies arbóreas de mata de galeria. **ACIESP (Publicação ACIESP 50)**, p. 19–38, 1986.
- KEMP, P. R. Seed banks and vegetation processes in deserts. **Ecology of soil seed banks**, v. 257, p. 282, 1989.
- KLEIN, D. K. **Ecologia do banco de sementes de um trecho de floresta estacional semidecidual e germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert (Fabaceae: Caesalpinioidea) em diferentes condições de alagamento** Universidade Estadual Paulista, , 2011.
- MARTINS, S. V. et al. Banco de sementes como indicador de restauração de uma área degradada por mineração de caulim em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, v. 32, n. Viçosa, MG, p. 1081–1088, 2008.
- MELO, F. P. L. DE et al. Recrutamento e estabelecimento de plântulas. **Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed**, p. 237–250, 2004.
- MIRANDA NETO, A. et al. Transposição do banco de sementes do solo como metodologia de restauração florestal de pastagem abandonada em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v. 34, n. Viçosa - MG, p. 1035–1043, 2010.
- OLIVEIRA DA SILVA, J. et al. Análise do banco de sementes e da fertilidade do solo como ferramentas para recuperação de áreas perturbadas. **Biotemas**, v. 25, n. 1, p. 23–29, 17 fev. 2012.
- OLIVEIRA, S. F. **Comparação do banco de sementes do solo de três fitofisionomias do bioma cerrado em áreas perturbadas**. [s.l: s.n.].
- OLIVEIRA, S. F. **Comparação do banco de sementes do solo de três fitofisionomias do bioma cerrado em áreas perturbadas**, 28 fev. 2007b. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/2953>>. Acesso em: 11 jun. 2013

- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. **Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e manejo de florestas tropicais** Congresso Florestal Brasileiro. **Anais...SBSSBEF** São Paulo, 1990
- PINTO JÚNIOR, R. A. **Potencial da chuva de sementes, da regeneração natural e da transposição do solo na recuperação de pastagem degradada.** [s.l.] Dissertação de Mestrado. Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, MG, 2008. p. 42
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. **Brasília: Agiplan**, v. 2, 1985.
- RODRIGUES, R. R. et al. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: **Matas Ciliares Conservação e Recuperação.** [s.l.: s.n.]. p. 235–247.
- SANO, S. M. Fungos associados às sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 1, p. 135–139, 1997.
- SEITZ, R. A. **regeneração natural na recuperação de áreas degradadas** Simpósio Sul-Americano Simpósio Nacional Recuperação de Áreas Degradadas. **Anais...1994**
- SILVA-WEBER, A. J. C. et al. Composição florística e distribuição sazonal do banco de sementes em Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Araucária, PR. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 70, p. 77–91, 29 jun. 2012.
- VIEIRA, R. A.; REIS, A. **O papel do banco de sementes na restauração de áreas degradadas. Foz do Iguaçu** SEMINÁRIO NACIONAL. **Anais...2003**
- VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. DE; SADER, R. Testes de vigor e suas possibilidades de uso. **Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP**, p. 31–47, 1994.

3. CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA VEGETAÇÃO DE ÁREAS DE MATA DE GALERIA EM RECUPERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS E EM POUSIO NO DF.

3.1 INTRODUÇÃO

As matas de galeria normalmente são encontradas no fundo dos vales, acompanhando curso de pequenos rios e córregos ((RIBEIRO et al., 2001); podendo ser identificado dois tipos diferentes destas matas: Mata de Galeria Inundável e Não Inundável (Guarino e Walter, 2005).

Além de proteger o solo contra processos erosivos, funcionarem como filtros protegendo os cursos d'água e exercerem a função de corredores ligando fragmentos florestais (Barbosa, 2006), as matas de galeria tem grande importância para a diversidade de espécies fanerógamas do bioma Cerrado, contribuindo com 33% do número total dessas espécies em uma área pequena do total do bioma, apenas 5% (Felfili et al., 2001).

Segundo um estudo da UNESCO (2002), 60% das áreas de Mata de Galeria no Distrito Federal já foram substituída por outros tipos de uso de solo. Dessa forma, a recuperação dessas matas já se tornou uma das maiores preocupações da sociedade por conta da ameaça aos mananciais hídricos (Felfili et al, 2000). Diante disso, há uma crescente busca por informações referente a qual método de recuperação a ser utilizado diante da grande quantidade de ambientes degradados (Cortes, 2012).

São vários os estudos sobre os métodos de recuperação de áreas degradada: Felfili; Fagg (2008) e Pinto et al (2011) sobre o método de plantio de mudas e sobre o método Nativas; Swaine e Whitmore (1988) sobre o método sucessional; (FELTFILI, 2002) sobre o método de condução da regeneração natural; (PENEIREIRO, 1999) sobre sistemas agroflorestais (SAFs); entre outros.

Neste cenário, os sistemas agroflorestais se apresentam como uma boa opção para a recomposição de áreas degradadas, estabelecendo uma cobertura vegetal perene sobre o local alterado (ARMANDO et al., 2002; BUZIN; PARREIRA; FILHO, 2007).

Um Sistema Agroflorestal é uma forma de produção agrícola e florestal que tem como objetivo se aproximar da dinâmica e estrutura de uma floresta natural, combinando espécies nativas em ampla diversidade com outras espécies aptas a esta

condição de floresta, e espécies que são aproveitadas pelo homem com alimento e outros fins (Yana e Weinert, 2001).

De acordo com a Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 (Novo Código Florestal Brasileiro), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências, autorizada a continuidade das atividades agrossilvipastoris em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008, desde que não haja desmatamentos nestes locais. Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em APP ao longo de cursos d'água naturais, com largura de até 10 (dez) metros, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, sendo obrigatória a recomposição das faixas marginais em 15 (quinze) metros, contados da borda da calha do leito regular.

O presente trabalho tem como objetivo verificar se a recuperação de uma mata de galeria através de Sistemas Agroflorestais influencia nos parâmetros fitossociológicos e na composição florística, em relação a uma área deixada em situação de pousio às margens do Ribeirão Taguatinga (DF).

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a caracterização da vegetação foi o de parcelas como descrito por Felfili et al. (2005). Foram marcadas 20 parcelas na mata de galeria do Ribeirão Taguatinga, DF, numa faixa paralela de 150 metros à margem deste ribeirão. Essas parcelas foram distribuídas em transectos perpendiculares ao curso do ribeirão de extensão variada de acordo com a mudança da fitofisionomia da área estudada. Dessa forma, esperou-se contemplar toda a variação de umidade e de solo da mata como um todo.

São 10 parcelas na área deixada em pousio e 10 parcelas na área recuperada através de Sistemas Agroflorestais (SAFs), ambas com 10 metros de largura por 20 metros de comprimento e com intervalo entre os transectos de 10 metros, todas devidamente identificadas como mostra a Figura 3.1



Figura 3.1 - Identificação da parcela dentro da área de SAFs na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF.

Foram amostrados todos os indivíduos que apresentavam $DAP \geq 5\text{cm}$ (Figura 3.2). Em casos de árvores bifurcadas, pelo menos um fuste teve que atender a especificação acima para que além do tronco principal todos os outros entrassem na amostragem.



Figura 3.2 - Identificação numérica dos indivíduos inventariados em cada parcela na Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF.

As variáveis medidas para cada indivíduo foram o CAP (cm) e a altura (m). Nos casos de espécies desconhecidas, foi coletado material botânico e levado,

posteriormente a especialistas e ao herbário da Universidade de Brasília para a identificação correta das mesmas.

A avaliação quantitativa da mata de galeria foi efetuada através das variáveis medidas e dos parâmetros fitossociológicos, obtendo-se, com a utilização do software FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 1995): frequência, densidade e dominância em valores absolutos e relativos, além dos índices de valor de importância (IVC) e de valor de cobertura (IVC).

O índice de Shannon e a equabilidade de Pielou foram calculados para estimar a diversidade florística e a uniformidade da distribuição dos indivíduos nas parcelas, respectivamente.

Por fim, foi estimado o coeficiente de Jaccard para determinar a similaridade florística entre as áreas, com o auxílio das análises de Cluster e de Coordenadas Principais (PCO).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação das espécies encontradas através do levantamento florístico se encontra no Anexo A e B, respectivamente, para a área de pousio e para a área de SAFs.

Na área em recuperação por regeneração natural sem a interferência antrópica, aqui chamada de pousio, foram inventariados 396 indivíduos, 25 espécies e 16 famílias. As espécies mais encontradas nas dez parcelas foram a *Croton urucurana* conhecida como sangra d'agua e a *Piper aduncum*, vulgarmente chamada pimenta-de-macaco, com 118 e 79 indivíduos respectivamente.

Para Gris et al. (2012), A sangra d'agua é uma espécie pioneira da família Euphorbiaceae muito encontrada em matas de galerias, uma vez que resistem em ambientes úmidos, inclusive em períodos de alagamento parcial da mata, sendo uma espécie importante na recuperação de áreas degradadas não só pelo rápido crescimento, 4 metros em 2 anos, mas por terem um néctar extrafloral atrativo a abelhas (MAXIMANO, 2008).

Já a pimenta-de-macaco é um arbusto pertencente à família Piperaceae encontrado em quase todo o território brasileiro, sendo colonizadora de áreas degradadas, por ter um período de frutificação prolongada e por sua dispersão ser do tipo quiropterocórica (ALVARENGA; BOTELHO; PEREIRA, 2006)

Com relação ao Índice de valor de importância (IVI) das espécies na área estudada (em pousio), a *Croton urucurana* e a *Piper aduncum* foram as espécies com maior valor de importância, 73,01% e 42,72%, respectivamente.

A figura 3.3 apresenta a frequência absoluta das 25 espécies encontradas no inventário para as áreas de pousio.

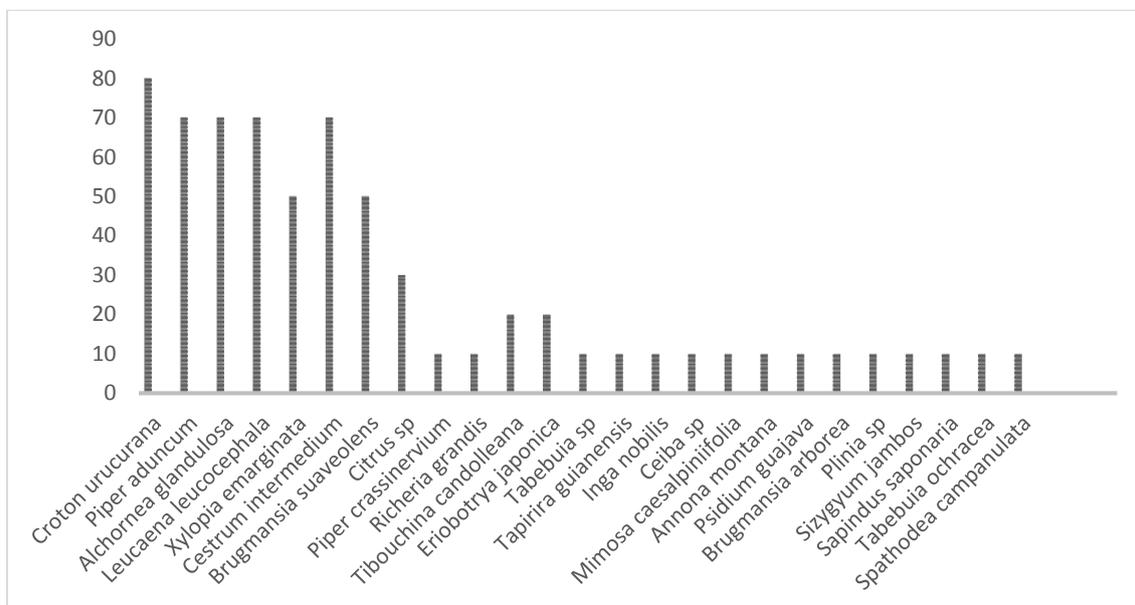


Figura 3.3 - Frequência absoluta das 25 espécies encontradas no inventário do trecho da mata de galeria do ribeirão Taguatinga para as áreas deixadas em pousio.

No caso da área em recuperação por Sistemas Agroflorestais, foram mensurados 414 indivíduos, distribuídos em 65 espécies e 30 famílias; ou seja, apesar das diferenças de indivíduos inventariados ser pequena entre as áreas, o mesmo não se pode dizer em relação as espécies encontradas, que foram mais do dobro nas áreas de SAFs, e das famílias, cuja a diferença também foi alta.

Em relação as espécies encontradas nas áreas de agrofloresta, houve uma diferença nos resultados. As espécies *Xylopia emarginata*, *Alchornea glandulosa*, *Piper aduncum* (*pimenta-de-Macaco*) e *Croton urucurana* (*sangra d'agua*) foram as com maior número de indivíduos, a saber, 67, 39, 36, 30 indivíduos, respectivamente. Porém, se for analisado o IVI, as espécies mais importantes para a área de SAFs foram *Alchornea glandulosa* (47,23%), *Xylopia emarginata* (26,94%) *Tapirira guianensis* (22,32%), *Tibouchina candolleana* (22,19), *Croton urucurana* (21,01%) e *Piper aduncum* (18,49%). Isso porque a o Índice de Valor de importância leva em consideração em sua análise a densidade, a dominância e a frequência relativa, o que dá

uma ideia da importância ecológica de uma certa espécie na comunidade (LONGHI et al., 2005; MATTEUCCI; COLMA, 1982). Sendo assim, o que levou a *Alchornea glandulosa* a ter um maior IVI foi sua dominância relativa, representando 32% da área basal da mata, enquanto que a *Xylopia emarginata* representou somente 5,69%.

A *Alchornea glandulosa*, ou tapiá, é uma espécie pioneira, frequente em beiras de rios, tem uma ampla distribuição, importante na recomposição de áreas degradadas (PASCOTTO, 2006; VALENTE, 2001).

A espécie *Xylopia emarginata*, vulgarmente conhecida como pindaíba, é uma árvore de porte médio que ocorre em lugares brejosos e em matas ciliares, principalmente nos estados da Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e São Paulo (MOREIRA et al., 2007). Segundo Jaeger et al. (2007), a pindaíba é caracterizada por ser tolerante a situações de saturação hídrica e com potencial para recuperar áreas ciliares degradadas.

A *Tibouchina candolleana* é árvore nativa do Cerrado que ocorre geralmente em beira de mata, matas semidecídua e em capões, nos estados de GO e MG, além do DF (SILVA JÚNIOR, 2005). Da mesma forma que as outras espécies encontradas, também apresenta potencial para a recuperação de áreas degradadas (NAPPO et al., 2004).

A Figura 3.4 apresenta a frequência absoluta das 65 espécies encontradas no inventário para as áreas de SAFs.

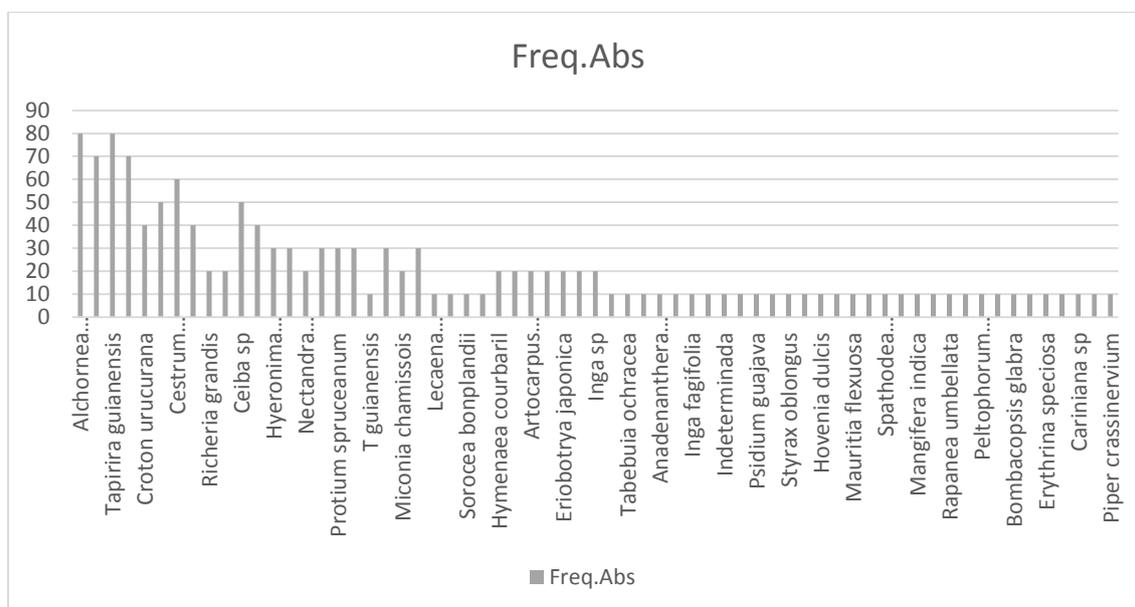


Figura 3.4 - Frequência absoluta das 65 espécies encontradas no inventário do trecho da mata de galeria do ribeirão Taguatinga para as áreas em recuperação através de SAFs.

As famílias mais representativas na área de Pousio foram a Euphorbiaceae, com 148 indivíduos, a Piperaceae com 91 e a Solanaceae com 49, totalizando 288 árvores, ou seja, aproximadamente 73% dos indivíduos mensurados.

Para área de SAFs, as espécies mais encontradas foram Euphorbiaceae com 69 indivíduos, Annonaceae com 68, Piperaceae com 37, Myrtaceae com 35 e Anacardiaceae com 35 indivíduos.

Nas duas áreas estudadas, a família Euphorbiaceae foi a mais encontrada, representando aproximadamente 26% do total de indivíduos amostrados. Essa família tem distribuição predominantemente tropical, constituindo-se numa das mais importantes da flora nacional (JUDD et al., 1999; RODRIGUES, 2007). Essa família também esteve entre as mais encontradas nos trabalhos de Guarino e Walter (2005), nas matas dos córregos Acampamento e Riacho Fundo no Distrito Federal (DF).

A família Annonaceae, com apenas um indivíduo a menos que a Euphorbiaceae, é encontrada com frequência nos estudos fitossociológicos de matas de galeria no Distrito Federal e em Minas Gerais (Nogueira e Schavini, 2003; Sousa, 2003; Guarino e Walter, 2005; Dietzsch et al., 2006). O mesmo acontece com a família Myrtaceae que, nestes trabalhos, aparece sempre como uma das famílias mais numerosas.

Segundo Ribeiro et al. (2001), a família Piperaceae é uma das famílias mais expressivas em trechos de matas de galeria, principalmente os inundáveis. Como na mata estudada é normal o alagamento de alguns trechos na época das chuvas no DF, é justificável que esta família esteja bem representada nas duas áreas, pousio e SAFs.

A espécie *Tapirira guianensis* foi a responsável pela família Anacardiaceae ser uma das mais numerosas (35 indivíduos) nas áreas de SAFs, já que ocorre em todo o território brasileiro e, praticamente, em todas as formações vegetais, incluindo matas de galeria do Cerrado, principalmente em terrenos mais úmidos (LORENZI, 2012).

Por meio da análise fitossociológica das duas áreas estudadas foi possível, através do Índice de Shannon, calcular a diversidade de cada uma, sendo que para a área em repouso (pousio) o índice foi de 2,24 e para agroflorestas (SAFs) de 3,32 nats ind⁻¹.

Este índice é conhecido como diversidade alfa e se refere à abundância e ao número de espécies dentro de uma comunidade (FELFILI et al., 2004) indicando uma maior diversidade das áreas com sistemas agroflorestais neste trabalho.

Muitos trabalhos em mata de galeria têm sido realizados nos Cerrados dos estados de Goiás, Minas Gerais e no Distrito federal (FERNANDES, 2006). Um desses

trabalhos realizado por Matos e Felfili (2010) analisaram os dados obtidos em 13 pesquisas entre os anos de 1994 a 2007, concluindo que o índice de Shannon dessa fitofisionomia do Cerrado varia entre 2,57 a 4,45 nats ind⁻¹.

Isso demonstra que a área deixada em pousio na mata de galeria do Ribeirão Taguatinga (DF) apresenta uma baixa diversidade, enquanto que a recuperação através de SAFs apresenta uma diversidade maior e comparável a este tipo de ecossistema.

Santos-Diniz et al. (2012), em uma área de mata de galeria do Parque Municipal da Cachoeirinha (DF), obtiveram o índice de Shannon de 2,8 nats ind⁻¹. Já Dietzsch et al. (2006) obtiveram 3,34 nats ind⁻¹ na mata de galeria do Parque Canjerana (DF). Por fim, Silva (2012) encontrou valores entre 3,75 e de 3,67 nats ind⁻¹ em trechos de mata de galeria do Ribeirão Taquaruçu Grande (TO).

A heterogeneidade das matas de galeria, suas diferenças topográficas, suas características edáficas e a flutuação do lençol freático são fatores apontados por Rodrigues et al. (2000) como responsáveis pela alta diversidade florística nesse tipo de ambiente.

Quando o índice de Shannon foi calculado para a área como um todo, ou seja, 20 parcelas (Pousio + SAFs) o valor obtido foi de 3,064 nats ind⁻¹, o que evidencia a importância da área de agroflorestal para a diversidade da mata estudada.

O Índice de equabilidade de Pielou permite a representação da uniformidade da distribuição de indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966). Na área de SAFs há uma contribuição mais equitativa entre as espécies na comunidade do que na área de pousio, uma vez que está apresentou uma equabilidade de Pielou maior, 0,79 e 0,68, respectivamente.

O coeficiente de Jaccard obtidos para a área de pousio foi de 75% e para o SAFs foi de 40%, demonstrando uma maior heterogeneidade entre as 10 parcelas dos SAFs e uma maior similaridade entre as 10 parcelas de pousio. Já que para Fabricante (2007) citado por Gazel Filho et al. (2010) somente valores acima de 50% representam uma alta similaridade florística.

Quando calculado para as duas áreas juntas, o coeficiente de Jaccard variou de aproximadamente 0,1 a 0,75, ou seja, de 10% a 75%. Essa alta variação encontrada levou ao aprofundamento da similaridade florística através da análise de Cluster apresentada na Figura 3.5.

Esta análise evidencia uma divisão clara entre as parcelas de pousio e de SAFs, em relação ao Coeficiente de Jaccard, formando dois grupos distintos na Mata estudada, a saber Grupo I para área em pousio e Grupo II para SAFs, comprovando a diferença florística entre as áreas e a heterogeneidade encontrada em sistemas biodiversos.

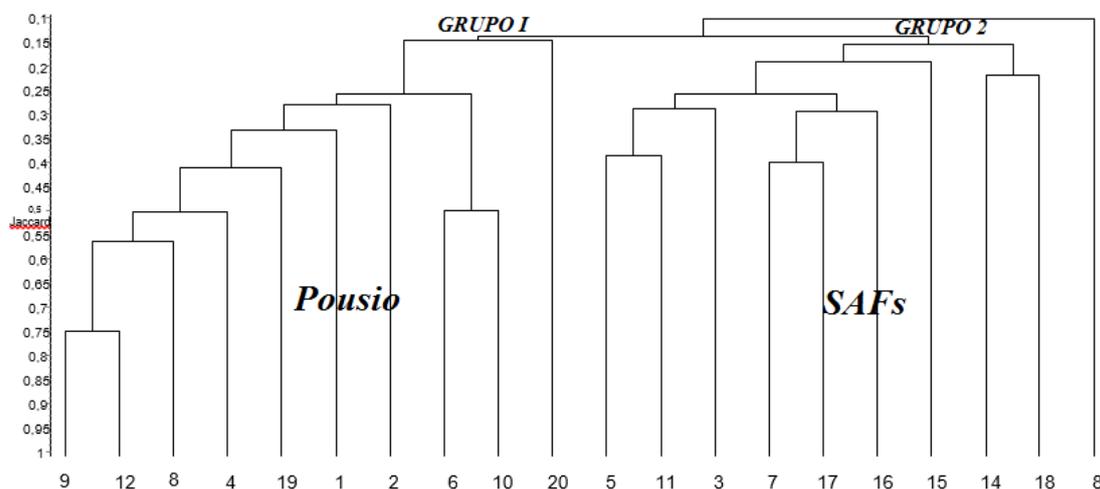


Figura 3.5 - Análise de Cluster referente a similaridade florísticas entre a área de pousio e de SAFs. Legenda: eixo y= Coeficiente de Jaccard, eixo x= número da parcela. Grupo I= maioria das parcelas em pousio. Grupo II= maioria das parcelas de SAFs.

Para ElleMBERG (1974) citado por Júnior et al. (2013) o coeficiente de Jaccard raramente ultrapassa 60%, sendo que para que duas formações florestais tenham alguma similaridade esse valor é, normalmente, superior a 25%. Desta forma, o primeiro grupo formado, essencialmente pelas parcelas em pousio, apresenta similaridade de até 75%, já o segundo grupo (SAFs) apresenta um valor de similaridade bem mais baixo, aproximadamente 40%. Logo, é possível afirmar que não há indícios de similaridade florística entre os fragmentos deixados em pousio em recuperação com SAFs, existindo uma alta similaridade entre as parcelas sem nenhuma intervenção antrópica e uma baixa similaridade entre as parcelas com agroflorestas.

Para confirmar esses resultados, foi realizada a análise das coordenadas principais (PCO), Figuras 3.6 e 7.7. A análise do eixo 1 permite verificar a divisão entre dois grupos (Pousio e SAFs) no trecho da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga (DF). Já o eixo 2 mostra uma maior heterogeneidade das parcelas com SAFs implantados; e, por fim, o eixo 3 confirma a diferença florística existente entre os tratamentos testados.

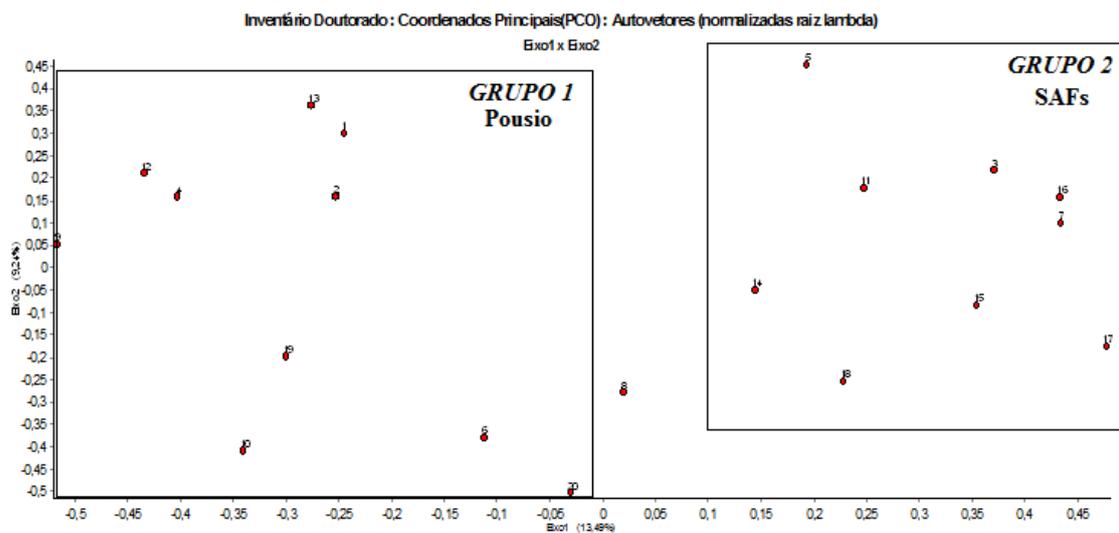


Figura 3.6 - Análise das coordenadas principais (PCO) Eixo 1 x Eixo 2. Autovetores normalizados raiz lambda. Grupo I = maioria das parcelas em pousio. Grupo II= maioria das parcelas de SAFs.

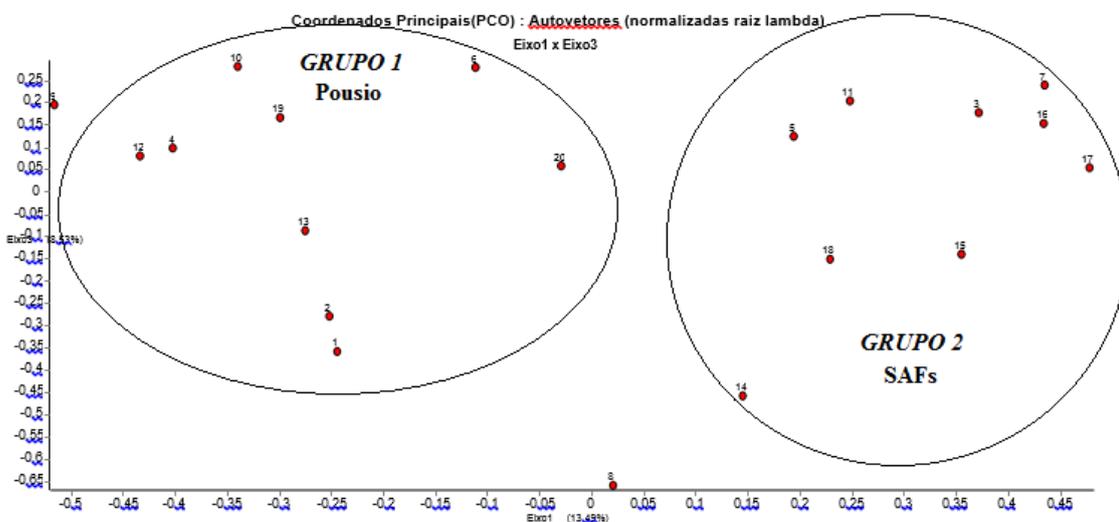


Figura 3.7 - Análise das coordenadas principais (PCO) Eixo 1 x Eixo 3. Autovetores normalizados raiz lambda. Grupo I = maioria das parcelas em pousio. Grupo II= maioria das parcelas de SAFs.

3.4 CONCLUSÃO

Analisando os resultados apresentados foi possível concluir que a recuperação através de Sistemas Agroflorestais influenciou os parâmetros fitossociológicos e a composição florística da área onde estão implantados, em relação a uma área deixada

em pousio, evidenciando uma recuperação mais eficiente, em termos florísticos e de diversidade, da área degradada as margens do Ribeirão Taguatinga (DF).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, A. P.; BOTELHO, S. A.; PEREIRA, I. M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. **Cerne**, v. 12, n. 4, p. 360–372, 2006.
- ARMANDO, M. S. et al. Agrofloresta para agricultura familiar. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular Técnica**, v. 16, 2002.
- BARBOSA, L. M. **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- BUZIN, E. K.; PARREIRA, I. M.; FILHO, G. N. **Recuperação de matas ciliares com o uso de sementes**, 2007. (Nota técnica).
- CORTES, J. M. Desenvolvimento de espécies nativas do cerrado a partir do plantio de mudas e da regeneração natural em uma área em processo de recuperação, Planaltina-DF. 2012.
- DA SILVA JÚNIOR, M. C.; DOS SANTOS, G. C. **100 árvores do cerrado: guia de campo**. [s.l.] Rede de sementes do Cerrado, 2005.
- DE QUEIROZ MATOS, M.; FELFILI, J. M. Florística, fitossociologia e diversidade da vegetação arbórea nas matas de galeria do Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), Piauí, Brasil. **Acta bot. bras**, v. 24, n. 2, p. 483–496, 2010.
- DIETZSCH, L. et al. Caracterização da flora arbórea de dois fragmentos de mata de galeria do Parque Canjerana, DF. **Cerne**, v. 12, n. 3, p. 201–210, 2006.
- FELFILI, J. M. et al. **Recuperação de matas de galeria**. [s.l.] Embrapa Cerrados, 2000.
- FELFILI, J. M. et al. Flora fanerogâmica das matas de galeria e ciliares do Brasil Central. In: RIBEIRO, J.; FONSECA, C.; SOUZA-SILVA, J. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. [s.l.: s.n.]. p. 195–263.
- FELFILI, J. M. et al. Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. **Plant Ecology**, v. 175, n. 1, p. 37–46, 2004.

- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. p. 54
- FELFILI, J. M.; FAGG, C. W.; PINTO, J. R. R. Recuperação de áreas degradadas no Cerrado com espécies nativas do Bioma e de uso múltiplo para formação de corredores ecológicos e uso sustentável da reserva legal. In: FELFILI, J. M.; SAMPAIO, J. C.; CORREIA, C. R. M. A. (Eds.). **Bases para a recuperação de áreas degradadas na Bacia do São Francisco**. [s.l.: s.n.]. v. 1p. 17–26.
- FELTFILI, J. M. **Direito ambiental e subsídios para a revegetação de áreas degradadas no Distrito Federal**. [s.l.] UNB. Departamento de Engenharia Florestal, 2002.
- FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira: províncias florísticas. **Fortaleza, Realce Editora e Indústria Gráfica**, 2006.
- GAZEL FILHO, A. B. et al. **Diversidade e similaridade entre a vegetação de Quintais Agroflorestais em Mazagão, APEmbrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. **Anais...In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis.[Luziânia]: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais;[Brasília, DF]: EMATER-DF: Embrapa, 2010**
- GRIS, D.; TEMPONI, L. G.; MARCON, T. R. Native species indicated for degraded area recovery in Western Paraná, Brazil. **Revista Árvore**, v. 36, p. 113–125, 2012.
- GUARINO, E. DE S. G.; WALTER, B. M. T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de matas de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 431–442, 2005.
- JAEGER, P. et al. Caracterização genética de populações naturais de *Xylopia emarginata* Mart.(Annonaceae). **Scientia Forestalis**, v. 73, n. 1, 2007.
- JUDD, W. S. et al. Plant systematics: a phylogenetic approach. **ecologia mediterranea**, v. 25, n. 2, p. 215, 1999.
- JÚNIOR, O. F. et al. Levantamento Florístico dos Quintais Agroflorestais do PDS Virola Jatobá em Anapú, Pará. **Enciclopédia Biosfera**, v. V.9, p. 1793–1805, 2013.
- LONGHI, C. H. S. J. et al. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, v. 35, n. 5, 2005.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v. 3. 2009. MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná. Ponta Grossa: UEPG, 526p**, 2012.

- MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación. In: **Serie de biología**. [s.l.] Oea, 1982. v. 22.
- MAXIMANO, N. A. Avaliação do crescimento inicial de vinte e nove espécies florestais no entorno de uma nascente pontual em processo de recuperação. 2008. **Monografia (Graduação em Gestão Ambiental)-Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes-MG, Inconfidentes**, 2008.
- MOREIRA, I. C. et al. Sesquiterpenes and hydrocarbons from *Xylopia emarginata* (Annonaceae) fruits. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 55–58, 2007.
- NAPPO, M. E. et al. Dinâmica da estrutura fitossociológica da regeneração natural em sub-bosque de *Mimosa scabrella* Bentham em área minerada. **Poços de Caldas, MG. Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 811–829, 2004.
- NOGUEIRA, M. F.; SCHIAVINI, I. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de uma mata de galeria inundável em uberlândia, mg., brasil. **Bioscience journal**, v. 19, p. 89–98, 2003.
- PASCOTTO, M. C. Avifauna dispersora de sementes de *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em uma área de mata ciliar no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 3, p. 291–296, 2006.
- PENEIREIRO, F. M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. São Paulo: Dissertação de Mestrado Universidade de São Paulo, 1999. p. 149
- PIELOU, E. C. J. The measurement of diversity in different types of biological collections. **Journal of theoretical biology**, v. 13, p. 131–144, 1966.
- PINTO, J. R. R. et al. Princípios e técnicas usadas na recuperação de áreas degradadas. In: FAGG, C. W.; MUNHOZ, C. B. R.; SOUSA-SILVA, J. C. **Conservação de áreas de preservação permanente do cerrado: caracterização, educação ambiental e manejo**., n. Brasília, p. 149–184, 2011.
- RIBEIRO, J. F. et al. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados**, p. 29–47, 2001.
- RODRIGUES, A. S. As tribos Dalechampiae Müll. Arg. e Manihoteae Melchior (Euphorbiaceae) no Distrito Federal, Brasil. 2007.
- RODRIGUES, R. R. et al. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. [s.l.] Edusp, 2000.
- SANTOS-DINIZ, V. S. DOS et al. Levantamento Florístico e Fitossociológico do Parque Municipal da Cachoeirinha, Município de Iporá, Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, v. v.8, p. 1310–1322, 2012.

- SHEPHERD, G. J. FITOPAC versão 2.0. **Campinas: UNICAMP**, 1995.
- SILVA, W. M. **Levantamento das espécies de dois trechos de mata de galeria na sub-bacia do Taquaruçu Grande município de Palmas - TO: composição, estrutura e relação planta solo.** Porto Nacional: Fundação Universidade Federal do Tocantins, 2012. p. 44
- SOUSA, L. B. G. **Avaliação do efeito do entorno na integridade ecológica de uma mata de galeria inundável no Distrito Federal**Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.[Links], , 2003.
- SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, v. 75, n. 1-2, p. 81–86, 1988.
- UNESCO. **Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço.** Brasília: [s.n.]. p. 80
- VALENTE, R. DE M. Comportamento alimentar de aves em *Alchornea glandulosa* (Euphorbiaceae) em Rio Claro, São Paulo. **Iheringia. Série Zoologia**, 2001.
- YANA, W.; WEINERT, H. **Técnicas de sistemas agroflorestais multiestrato: manual prático.** [s.l.] Sapecho: PIAF - el Ceibo, 2001. p. 58

4 COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS EDÁFICOS ENTRE ÁREAS DE MATA DE GALERIA EM RECUPERAÇÃO ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS E EM POUSIO NO DF.

4.1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro. Apesar de ser considerado um dos *hotpots* de biodiversidade no mundo, o Cerrado vem sendo degradado significativamente tanto pela ocupação agropastoril, quanto pela ocupação urbana desordenada (GARCIA; FERREIRA; LEITE, 2011; KLINK; MACHADO, 2005).

As Matas de Galeria são uma fitofisionomia com vegetação florestal dentro do Bioma Cerrado, encontradas acompanhando rios de pequeno porte e córregos. Elas formam corredores fechados (por isso o nome Matas de Galeria), representando cerca de 5% de todo o Bioma Cerrado, sofrendo degradações principalmente por ações antrópicas (REZENDE; RIBEIRO, 1998; RIBEIRO, 2009).

Segundo Rodrigues et al. (2000), um ecossistema florestal ribeirinho não é fácil de ser recuperado. A reconstrução de um Mata de Galeria é uma tarefa complexa que pode ser facilitada quando se procura trabalhar numa escala mais ampla e não apenas naquela definida pelos limites de uma dada propriedade rural. Além dessa dificuldade, Barbosa (2006) lembra que as matas ciliares e de galeria são protegidas por lei, chamadas de áreas de preservação permanente (APP); tendo seu uso, ocupação e recuperação restritos e controlados pela legislação brasileira.

A partir de 2011, o Conama na Resolução nº 429, Artigo 6º, descreve que as atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar podem ser aplicadas na recuperação de APPs. O mesmo foi feito no Novo Código Florestal, Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012. É nesse contexto que os Sistemas Agroflorestais (SAF) ganham importância como metodologia sustentável com potencial para recuperação de áreas degradadas (CASTRO et al., 2009).

A implantação de SAFs em espaços protegidos além de diversificar a produção, contribui para o aumento de renda do produtor familiar e, segundo Gotsch (1995), criam mais vida e mais fertilidade no solo, excluindo o uso do fogo para a limpeza do campo, bem como o uso de agrotóxicos e adubo químico.

As árvores presentes em grande diversidade nesse tipo de sistema, por meio da fixação biológica de nitrogênio, exercem influência na quantidade de nutrientes disponíveis no solo (GOMES et al., 2008; NAIR et al., 1999), além de aumentar assimilação de nutrientes em maiores profundidades (KANG, 1997), de reduzir a perda de nutrientes (através da lixiviação) e da erosão (SZOTT; FERNANDES; SANCHEZ, 1991).

Segundo Arato et al. (2003), o aumento de fertilidade é consequência da conservação do solo sob Sistemas Agroflorestais e está intimamente relacionada com o processo de ciclagem de nutrientes. De acordo com os mesmos autores, a decomposição de serapilheira é uma das responsáveis por esse processo, pois ao se decompor, supri o solo e as raízes com nutrientes e gera grande quantidade de matéria orgânica. Essa matéria orgânica presentes no solo é de fundamental importância para a recuperação das áreas degradadas, já que reflete as melhorias promovidas nas condições físicas e químicas do solo, na capacidade de retenção de água, na proteção dos nutrientes contra a lixiviação, além de combater a erosão (VIEIRA; LOCATELLI; MACEDO, 2006).

A diversidade de espécies nos SAF também contribui na recuperação da microfauna e macrofauna do solo, favorecendo a decomposição de resíduos de plantas no sistema, estimulando a ciclagem de nutrientes (GOMES et al., 2008).

Para a avaliação de um projeto de recuperação de área degradada pode-se utilizar alguns indicadores de recuperação; entre esses indicadores estão às estruturas químicas e físicas do solo e a análise da serapilheira (ARATO; MARTINS; FERRARI, 2003).

O objetivo desse trabalho foi verificar se os parâmetros químicos do solo de um trecho da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF, em recuperação através de SAF apresenta resultados distintos em relação a outro trecho em recuperação por Regeneração Natural (pousio).

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada é um fragmento da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, localizado no Sítio Geranium, em Samambaia, DF, em recuperação há oito anos.

Uma parte, representada por uma faixa de aproximadamente 30 metros, mais próxima das margens do rio, foi deixada em pousio, respeitando a legislação brasileira sobre Áreas de Preservação Permanente; e a outra parte, mais distante do ribeirão, a

partir dos 30 metros até a transição da Mata de Galeria encontra-se em recuperação através de Sistemas Agroflorestais. Assim, o trecho de mata de galeria no Ribeirão Taguatinga foi dividido em dois transectos paralelos ao leito do ribeirão, com largura de 40 m e comprimento de 200 m. O mais próximo do ribeirão foi deixado em pousio e o outro transecto com recuperação por SAFs.

Para a análise química do solo foi respeitada a metodologia descrita por Gomes, Ferreira e Araújo (2008) onde foram obtidas 10 amostras composta (para cada transecto), com auxílio de um trado, na profundidade de 0 a 20 cm (Figura 7.1). Essa amostra composta foi resultado da mistura homogeneizada de três amostras simples em pontos aleatórios uniformemente distribuídos para cada transecto, obtidas realizando a coleta caminhando em *zigzag*.



Figura 4.1- Identificação do local da coleta das amostras de solo na parcela marcada; sendo B: área de pousio.

As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solos da Embrapa Hortaliças, DF, onde foram identificados os seguintes parâmetros: pH em H₂O, P, K, Al, Na, Ca, H+Al, Mg e matéria orgânica (MO). Além de serem calculados valores de soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica efetiva (CTC eft.) e Saturação de bases (V).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos anexos C e D são apresentados os resultados completos das análises de solo feitas pelo laboratório de Fertilidade do solo da EMBRAPA Hortaliças e as análises estatísticas realizadas.

Inicialmente, realizou-se o teste de Shapiro-Wilk, uma vez que este teste, segundo Cantelmo e Ferreira (2007), apresenta resultados confiáveis para a verificação da normalidade dos dados, além de ser apropriado para amostras pequenas (BONETT; SEIER, 2002).

Alguns dados não apresentaram uma distribuição esperada e por isso foram feitas transformações das variáveis, já que essas transformações são uma alternativa para atender à pressuposição da homogeneidade das variâncias residuais na análise de variância (DAL et al., 2009).

Desta forma, os parâmetros Fósforo (P), sódio (Na), Magnésio (Mg) acidez potencial (H+AL), saturação de bases (SB) e Matéria Orgânica (MO), foram submetidas a transformação logarítmica dos dados e o teste de Shapiro-Wilk foi repetido. Todas as variáveis transformadas, exceto o Mg, apresentaram uma distribuição normal; para estas a análise de variância e o teste Tukey foram efetuados. Para Mg foi utilizado um teste não paramétrico, o teste de Mann-Whitney para a comparação das médias (RUXTON, 2006).

Outro fato importante foi observado nos dados de P e MO: no conjunto de dados foram encontrados alguns valores que se afastavam em demasia dos restantes; esse tipo de inconsistência é habitualmente conhecido como *outlier*.

Para melhor analisar os dados e possíveis *outliers* foi realizado um diagrama de caixa (*box-plots*) que auxilia a visualização da dispersão dos dados (FREITAS et al., 2008) apresentado na Figura 4.2.

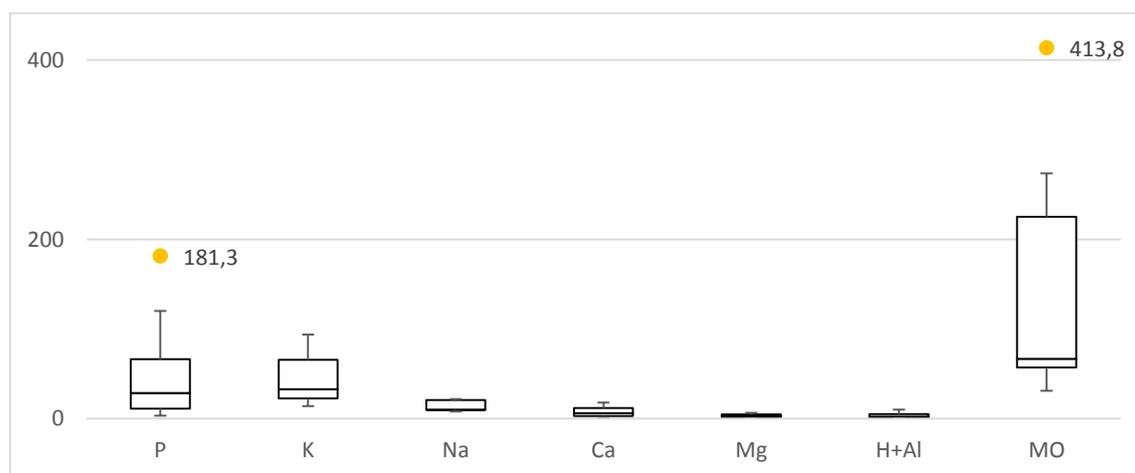


Figura 4.2. Diagrama de caixas (*box plot*) para a visualização da dispersão dos parâmetros avaliados nas análises químicas dos solos dos transectos lançados na mata de galeria do Ribeirão Taguatinga, no Sítio Geranium, DF, para verificação de possíveis *outliers*.

Através da análise do diagrama é possível verificar que os dados referentes as análises de P, K e MO são os que apresentam maior variação dos dados, já que são os que apresentam a caixa mais espaçada verticalmente. É possível observar que os dados 181,3 para P e 413 para MO estão fora dos limites máximos representados pelas linhas verticais no limite superior de suas respectivas caixas. Neste caso, segundo Freitas (2008), são consideradas dados discrepantes da amostra (*outliers*).

Para Cochran e Cox (1978), a simetria e a não-normalidade dos dados afetam as inferências obtidas, através do testes t e F e a heterogeneidade da variância do erro e são mais problemáticas em análises estatísticas.

Um ponto importante na análise de *outliers* é a origem deste tipo de discrepância. As principais causas que levam ao aparecimento de *outliers* são: erros de medição, erros de execução e variabilidade inerente dos elementos da população; a exclusão de um outlier só se justifica se a correção do erro que o causou foi inviável (FIGUEIRA, 1995).

Com a exclusão dos *outliers* da análise de MO, por exemplo, o CV da análise estatística realizada passou de 74% para aproximadamente 7%, justificando sua retirada do conjunto de dados e o prosseguimento da análise estatística.

Na Tabela 4.1 são apresentados o resumo da análise de variância, o coeficiente de variação e a média geral dos nutrientes P, K, Ca, da acidez potencial (H+Al), (pH), soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica efetiva (t), saturação de bases (V) e matéria orgânica (MO).

Tabela 4.31. Resumo da análise de variância, o coeficiente de variação e a média geral dos nutrientes P, K, Ca, da acidez potencial (H+Al), (pH), soma de bases trocáveis (SB), capacidade de troca catiônica efetiva (t), saturação de bases (V) e matéria orgânica (MO).

FV	GL	Quadrado Médio									
		<u>Ph</u>	<u>P</u>	<u>K</u>	<u>Na</u>	<u>Ca</u>	<u>H+Al</u>	<u>MO</u>	<u>SB</u>	<u>CTC ef.</u>	<u>V</u>
			<u>mg/dm3</u>	<u>mg/dm3</u>	<u>mg/dm3</u>	<u>cmolc/dm3</u>	<u>g/dm3</u>	<u>cmolc/dm3</u>			<u>%</u>
<u>Trat</u>	1	10,36**	2,51**	1,55**	0,029**	157,36**	55,44**	1,25**	251,12**	102,92**	7053**
<u>Erro</u>	18	0,067	0,61	0,02	0,001	2,6	1,43	0,01	3,93	2,82	140,4
<u>CV (%)</u>		4,38	18,56	8,13	4,09	26,19	42,84	7,06	22,34	16,57	16,29
<u>Média</u>											
<u>Geral</u>		5,93	1,33	1,97	1,005	6,16	2,79	1,94	8,87	10,15	72,71
<u>Melhor</u>	-----										
<u>Tratamento</u>	----	<u>SAFs</u>	<u>SAFs</u>	<u>SAFs</u>	<u>Pousio</u>	<u>SAFs</u>	<u>SAFs</u>	<u>SAFs</u>	<u>Pousio</u>	<u>Pousio</u>	<u>Pousio</u>

** significativo a 1%

De acordo com a Tabela acima é possível notar que em todas as análises houve uma diferença estatística entre os tratamentos, ou seja, para todas as análises a área com SAF e a área em pousio diferiram entre si.

Os SAFs apresentaram melhores resultados para os teores de P, Ca, Na, H+Al e Matéria Orgânica (MO) no solo. Já a área de pousio se destacou nos teores de Ca, na soma e saturação de bases e na Capacidade de troca catiônica (CTC) do solo.

O teor de MO foi um dos resultados mais expressivos do estudo, sendo que os SAFs apresentaram médias maiores estatisticamente do que a área de pousio. Em valores absolutos, antes da transformação logarítmica dos dados, a média dos SAFs era de 193,37 g/dm³ e de 50,97 g/dm³ para área de pousio.

O fósforo é o nutriente que mais limita a produtividade na maioria dos solos do Cerrado; isso acontece pelos baixos teores desse nutriente e pelo fato de estar presente no solo em forma de compostos de baixa solubilidade, ou seja, indisponíveis para as plantas. Uma solução indicada na correção do solo é diminuir capacidade do solo em fixar o fosfato, disponibilizando esse nutriente para as plantas. Uma forma de se fazer isso é aumentar a matéria orgânica do solo (CAMPOS et al., 2003).

Segundo Fernandes et al (1997), há uma maior quantidade de P nas camadas superficiais do solo e, normalmente, é encontrada em áreas com maior teor de matéria orgânica. Como na área de Sistemas Agroflorestais objeto deste trabalho o teor de MO é alto, o mesmo acontece com o P, sendo que a média obtida foi de 1,71 mg/dm³, acima da média dos solos de Cerrado que é de 1,0 mg/dm³ (LOPES e GUILHERME, 2007) e maior também do que a média da área em pousio, que não passou de 0,96 mg/dm³.

A MO é a principal fonte de N, S e B no solo, e é responsável pela reserva da maioria dos elementos essenciais para o crescimento das plantas, além de ter influência na estabilidade do ecossistema, na presença e diversidade da fauna do solo e pela ciclagem dos nutrientes (GOMES; FERREIRA; ARAÚJO, 2008).

Analisando o pH dos solos estudados, os solos das áreas de SAFs apresentam um padrão de acidez elevada com média de 4,38. Já os solos das áreas deixadas em pousio apresentaram padrão adequado de acidez, com média de 5,9, quanto à classificação química. Levando em consideração a classificação agrônômica, os solos de SAFs foram classificados como solos inadequados e os solos de pousio foram considerados solos adequados para o plantio (SOUSA; LOBATO, 2004).

Os SAFs também apresentaram maiores taxas de acidez potencial (H+Al) que as áreas de pousio. Isso pode ser explicado pelo fato de que há uma reserva de H⁺ e matéria orgânica do solo pela atividade heterotrófica de raízes e microrganismos (MELLONI et al., 2001).

O teor de K e Na nos SAFs foram classificados como média disponibilidade no solo (RAIJ et al., 1996). Para Campos et al. (2003) “nos solos muito intemperizados da região do Cerrado, a forma trocável e solúvel representa o potássio disponível às plantas, ou seja, é aquele que normalmente é determinado na análise química de solos”. Além disso, afirmam que a quantidade de micronutrientes no solo, como o sódio, depende diretamente da quantidade de matéria orgânica no solo.

A área em pousio apresentou um alto teor de Ca em relação aos sistemas agroflorestais, respectivamente 8,97 e 3,36 cmolc/dm³, podendo explicar a ausência de Al na área de pousio e o baixo teor de H+Al; mesmo assim, as duas áreas foram classificadas como tendo um alto teor desse nutriente, ou seja, média maior do que 7,0 cmolc/dm³ (SOUSA; LOBATO, 2004).

Freixo et al. (2002) avaliaram o efeito de sistemas de cultivo sobre os estoques de carbono e nitrogênio e sobre a distribuição de frações (leve e pesada) da matéria orgânica de Latossolo Vermelho-Amarelo, em experimento da Embrapa Arroz e Feijão (GO), encontrando valores aproximados de 0,5 cmolc/dm³ para solos no Cerrado.

Através do teste de Mann-Whitney, as médias do teor de Mg das duas áreas foram comparadas e constatou-se diferença estatística, sendo que na área de pousio a quantidade de Mg foi de 3,33 cmolc/dm³ e de 1,46 cmolc/dm³ para a área SAFs.

Para Bernadi et al. (2012), a presença de Ca e Mg no solo promove o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC), fato este verificado neste estudo, uma vez que a área em pousio teve maiores teores de Ca e Mg e, conseqüentemente, uma maior CTC efetiva.

A média da CTC da área de pousio foi de 12,42 cmolc/dm³, considerado um valor muito alto e de 7,88 cmolc/dm³ para SAFs, considerado um valor alto (RIBEIRO, 1999). Ou seja, as duas áreas, apesar de diferentes estatisticamente, possuem boa capacidade de troca de cátions.

Como a CTC efetiva é a produto da soma de base e do teor de Al no solo, é importante analisar esses resultados. A área em pousio apresentou valores de soma de base de 12,42 cmolc/dm³ e 5,33 cmolc/dm³ para áreas de SAFs; como não houve

verificação de teor de Al na análise de solo da área em pousio, conclui-se que a soma de bases foi responsável pela melhor CTC dessas áreas.

Em consequência disso, a saturação por bases (V) também foi maior para área em pousio do que na área de SAFs, 91.49% e de 53.93% respectivamente. Apesar disso a saturação por bases das duas áreas pode ser considerada muito alta, segundo a classificação de Sousa e Lobato (2004).

4.4 CONCLUSÕES

Os Sistemas Agroflorestais implantados na recuperação da mata de galeria do Ribeirão Taguatinga apresentaram melhoras no solo em recuperação, uma vez que, apesar das médias de CTC, soma de bases e saturação de bases serem inferiores às encontradas nas áreas em pousio, suas médias são satisfatórias. Somado a isso, o aumento na disponibilidade de P e o acréscimo de matéria orgânica no solo nas áreas de SAFs comprovam os benefícios desse tipo de sistema na recuperação das áreas estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARATO, H. D.; MARTINS, S. V.; FERRARI, S. H. DE S. Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 715–721, 2003.
- BARBOSA, L. M. Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista. **São Paulo: Instituto de Botânica**, 2006.
- BERNARDI, A. C. DE C. et al. Correção do solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados. **Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.
- BONETT, D. G.; SEIER, E. A test of normality with high uniform power. **Computational statistics & data analysis**, v. 40, n. 3, p. 435–445, 2002.
- BRASIL. **Resolução CONAMA N° 429 de Fevereiro de 2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em: 7 fev. 2012.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 10 jan. 2013.

- CAMPOS, A. C. DE C. et al. Correção do solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados. **Embrapa Solos. Documentos**, 2003.
- CANTELMO, N. F.; FERREIRA, D. F. Desempenho de testes de normalidade multivariados avaliado por simulação Monte Carlo. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1630–1636, 2007.
- CASTRO, A. P. DE et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazonica**, v. 39, p. 279–288, 2009.
- COCHRAN, W. G.; COX, D. F. Desenho experimentales. **Mexico: Trillas**, 1978.
- DAL, M. R. M. C. A. et al. Transformações de dados em experimentos com abobrinha italiana em ambiente protegido. **Ciência Rural**, v. 39, n. 6, p. 1701–1707, 2009.
- FERNANDES, L. A. et al. Propriedades químicas e bioquímicas de solos sob vegetação de mata e campos cerrado adjacentes. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 21, n. 1, p. 58–70, 1997.
- FIGUEIRA, M. M. C. **Identificação de Outliers: uma aplicação ao conjunto das maiores empresas com actividade em Portugal**. [s.l.: s.n.].
- FREITAS, A. R. DE et al. Exploratory data analysis techniques in cultivars of alfalfa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1531–1536, 2008.
- FREIXO, A. A. et al. Estoques de carbono e nitrogênio e distribuição de frações orgânicas de Latossolo do Cerrado sob diferentes sistemas de cultivo. **Bras. Ci. Solo**, v. 26, p. 425–434, 2002.
- GARCIA, F. N.; FERREIRA, L. G.; LEITE, J. F. **Áreas Protegidas no Bioma Cerrado: fragmentos vegetacionais sob forte pressão**. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Curitiba. **Anais...2011**
- GOMES, C. M. C.; FERREIRA, G. B.; ARAÚJO, A. M. **Interpretação de Análises de Solo e Recomendação de Calagem e Adubação no Estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. p. 84
- GOMES, M. A. F. et al. **Nutrientes vegetais no meio ambiente: ciclos bioquímicos, fertilizantes e corretivos**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. v. 66p. 62
- GÖTSCH, E. **Break-through in agriculture**. [s.l.] AS-PTA Rio de Janeiro, 1995.
- KANG, B. T. Alley cropping—soil productivity and nutrient recycling. **Forest Ecology and Management**, v. 91, n. 1, p. 75–82, 1997.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.

- LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. **Fertilidade do solo, 1st edn. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2007.**
- MELLONI, R. et al. Características biológicas de solos sob mata ciliar e campo cerrado no sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 1, p. 7–13, 2001.
- NAIR, P. K. R. et al. Nutrient cycling in tropical agroforestry systems: myths and science. **Agroforestry in sustainable agricultural systems. CRC Press, Lewis Publ., Boca Raton, FL.[Links], 1999.**
- RAIJ, B. VAN et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. v. 100p. 285
- REZENDE, A. V; RIBEIRO, J. F. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. **Cerrado: matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA-CPAC**, p. 1–16, 1998.
- RIBEIRO, A. C. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação.** [s.l.] Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.
- RIBEIRO, J. F. **A importância das Matas de Galeria.** Disponível em: <http://www.ida.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=75:a-importancia-das-matas-de-galeria&catid=38:recursos-hidricos&Itemid=18>. Acesso em: 19 jan. 2013.
- RODRIGUES, R. R. et al. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: **Matas Ciliares Conservação e Recuperação.** [s.l.: s.n.]. p. 235–247.
- RUXTON, G. D. The unequal variance t-test is an underused alternative to Student's t-test and the Mann–Whitney U test. **Behavioral Ecology**, v. 17, n. 4, p. 688–690, 2006.
- SOUSA, D. M. G. DE; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2004.
- SZOTT, L. T.; FERNANDES, E.; SANCHEZ, P. A. Soil-plant interactions in agroforestry systems. **Forest ecology and management**, v. 45, n. 1, p. 127–152, 1991.
- VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; MACEDO, R. DE S. **Sistemas agroflorestais e a conservação do solo.** Disponível em: < <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php>>. Acesso em: 22 jan. 2013.

5 VIABILIDADE LEGAL DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RECUPERAÇÃO DE UM TRECHO DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO TAGUATINGA (DF), ATRAVÉS DE UMA MATRIZ DE CONFORMIDADE.

5.1 INTRODUÇÃO

Para Bensusan (2006) uma das estratégias para a conservação de recursos naturais e da biodiversidade é a criação de espaços protegidos. Porém, nas áreas conhecidas como de Preservação Permanentes (APP) e Reservas Legais (RL), a tutela legal não se faz efetiva, uma vez que estas áreas enfrentam uma descaracterização elevada (FELFILI, 2010).

As matas ciliares e de galeria são formações florestais que acompanham os rios de pequeno porte e córregos formando corredores fechados sobre o curso d'água (RIBEIRO et al., 2001) e são protegidas por lei por serem consideradas APP; mas, segundo Barbosa (2006), não estão livres de todo tipo de agressão por causa dessa proteção legal. Seja pela retirada de madeira, pelo avanço da fronteira urbana e agropecuária ou por ações antrópicas indiscriminadas, essas matas vem sendo devastadas (BALIEIRO; TAVARES, 2008). No Distrito Federal, aproximadamente 57% já foram alteradas de alguma forma (UNESCO, 2002).

A fitofisionomia do bioma Cerrado Mata de Galeria se destaca pela sua riqueza e diversidade genética, por manter o equilíbrio ecológico nas bacias hidrográficas (FELFILI et al., 2001), proteger a zona ripária, filtrar os sedimentos e nutrientes, controlar o aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água, evitar a erosão das ribanceiras dos canais e controlar a alteração da temperatura do ecossistema (BUZIN et al., 2007).

Assim sendo, de acordo com Oliveira Filho et al. (2000), qualquer política que tenha como objetivo a conservação da biodiversidade brasileira, deve priorizar a proteção das matas ripárias.

Em 1965, o antigo Código Florestal Brasileiro já considerava as florestas e demais formas de vegetação natural situada ao longo de rios ou qualquer outro curso d'água com largura mínima variável como Áreas de Preservação Permanente.

O Novo código Floresta, Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012, modificado pela Lei 12.727, de Outubro de 2012, defini área de preservação permanente e Reserva Legal como:

“II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa”

São consideradas APPs áreas localizadas: nas faixas marginais de qualquer curso d'água natural, no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, no entorno dos lagos e lagoas naturais, o entorno dos reservatórios d'água artificiais, nas encostas ou em partes destas com declividade superior a 45° e no topo de morros, montes, montanhas. Sua vegetação deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica de direito público ou privado” (BRASIL, 2012; FAEP, 2012).

O Novo Código Florestal institui um Programa de apoio e incentivo à preservação e Recuperação do Meio Ambiente e indica que podem ser adotadas “tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável” (BRASIL, 2012)

Duas resoluções do CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, se destacam em relação as tecnologias e boas práticas preconizadas pelo Novo Código Florestal: a primeira, é a resolução nº 369 de 28 de março de 2006 e que dispõe sobre os casos excepcionais para a intervenção ou supressão de vegetação em APP. São eles as atividades de utilidade pública, interesse social e de baixo impacto ambiental em pequenas propriedades rurais ou posse rural familiar.

Neste documento o legislador deixa claro que são permitidas atividades relativas ao manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, já que são consideradas de interesse social e são de baixo impacto ambiental, desde que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área.

A segunda é a resolução do CONAMA nº 429 de 28 de fevereiro de 2011 que dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente. O documento determina em seu artigo 6º que as atividades de manejo agroflorestal sustentável poderão ser aplicadas na recuperação de APPs desde que praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar e que sejam observados uma série de preceitos descritos na resolução que serão abordados posteriormente.

Apesar dessas resoluções serem anteriores a Lei 12.651, o Novo Código mantém a exploração agroflorestal sustentável como atividade de interesse social e o manejo florestal sustentável, comunitário e familiar como atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, ou seja, a mesma base utilizada pelo CONAMA.

Ainda segundo a Lei 12.651, algumas metodologias podem ser usadas na recuperação de APPs consolidadas como o plantio de espécies nativas e/ou a condução de regeneração natural de espécies nativas e o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até 50% da área total a ser recomposta, no caso de pequena propriedade ou posse rural familiar.

Além disso, o Novo Código Florestal Brasileiro admite que áreas de APPs possam ser incluídas no cálculo de 20% da Reserva Legal para imóveis com mais de quatro módulos fiscais. Para áreas de Reserva Legal é permitida a recuperação através de sistemas Agroflorestais.

Apesar dos instrumentos legais definirem que é possível “fazer agroflorestal” em APP e Reserva legal, por se tratarem de espaços protegidos por lei, a recuperação dessas áreas deve obedecer critérios, já que não tratados pela legislação como uma exceção à regra (ICMBio, 2012)

Diante disso, este trabalho tem como objetivo verificar através de uma matriz de conformidade se os Sistemas Agroflorestais utilizados na recuperação da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF, atendem os requisitos legais para a recuperação de espaços protegidos por lei.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

A Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga localiza-se na Sub-bacia do Rio Descoberto, as margens da Área de Relevante Interesse Ecológico Juscelino Kubitschek (ARIE JK), na propriedade denominada Sítio Geranium, em Taguatinga, DF.

O Sítio Geranium é referência na produção orgânica de alimentos, educação ambiental, ecoturismo e Sistemas Agroflorestais há mais de 25 anos. A área total do sítio é de 13,63 hectares, às margens do Ribeirão Taguatinga, entre 15° 30' latitude sul e 48° 04' longitude oeste, sendo 1,93 hectares de Área de Preservação Permanente e 2,72 hectares de reserva Legal, como mostra a Figura 5.1.

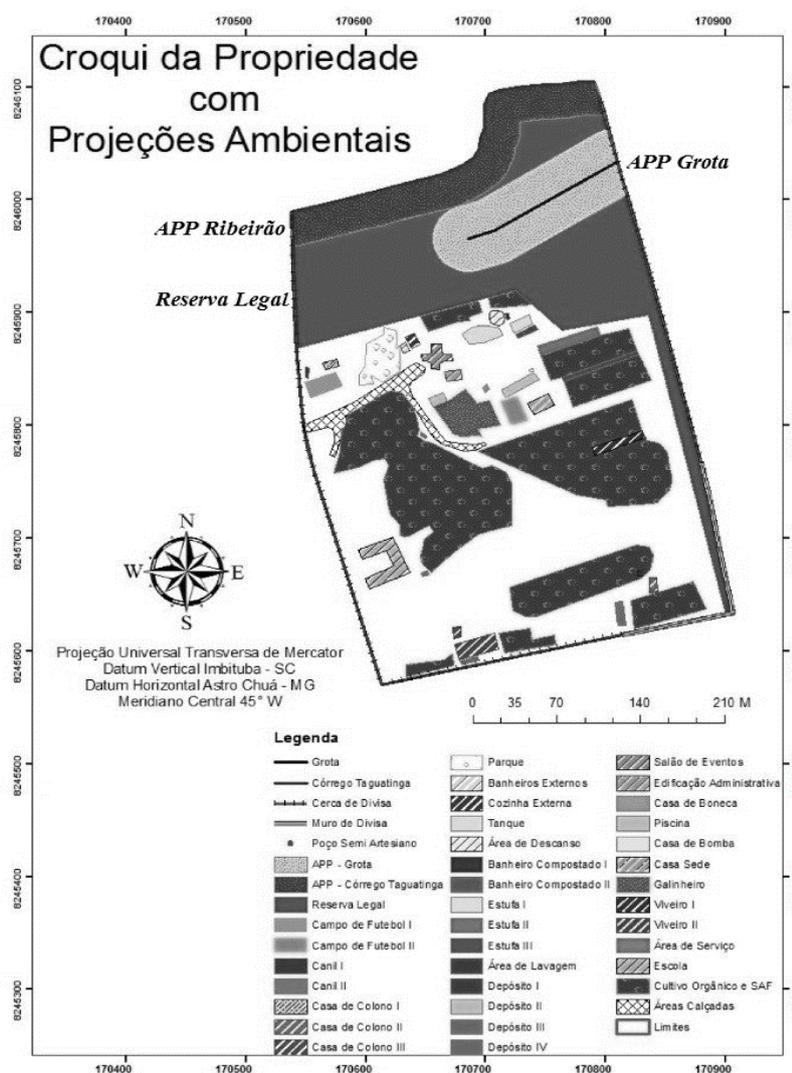


Figura 5.1 - Plano de Utilização (PU) da propriedade Sítio Geranium, às margens do Ribeirão Taguatinga, DF.

A Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga que fica dentro dos limites do Sítio Geranium e foi degradada, há muitos anos, em decorrência da construção da ponte sobre o córrego que liga as cidades de Taguatinga e Samambaia, no Distrito Federal. Para isso, o leito do ribeirão foi alterado, durante a construção da referida ponte, deixando a Mata de Galeria inundada, segundo relato do Sr. Marcelino Barberato, proprietário do Sítio.

Depois do término da ponte, o Sr. Marcelino começou um trabalho de recuperação da mata de galeria, deixando-a em sistema de pousio para promover a regeneração natural da área. Há 9 anos, respeitando o limite mínimo de 30 metros da margem do ribeirão, determinado pelo Código Floresta de 1965, a partir desse limite, o proprietário implantou um Sistema Agroflorestal no restante da mata, averbado como Reserva Legal, para acelerar a recuperação.

Esta área em recuperação através de SAFs foi analisada segundo a legislação vigente para detectar se o SAF atende os requisitos legais na recuperação de Áreas Degradadas protegidas por lei. Para isso foi construída uma matriz baseada nos estudos de Monteiro e Zveibil (2001), Lange (2008), Maciel (2008) e Oliveira, Costa e Barcelos (2011). Essa matriz de conformidade foi elaborada levando em conta três leis, a saber:

1. Constituição Federal de 1988
2. Resolução CONAMA N° 429 de 2011
3. Lei 12.651 de 2012, o Novo Código Florestal Brasileiro

De cada um dos documentos acima foram retirados princípios, características e/ou requisitos que serviram de critérios para a análise da conformidade (tabela 5.1). Cada critério constou na matriz em uma coluna, com a sua definição na coluna ao lado.

Tabela 5.21. Critérios adotados e as leis observadas para a elaboração da matriz de conformidade para a análise da viabilidade legal dos SAFs implantados no Sítio Geranium, DF.

Critério	Legislação Consultada
Função Social da área	Constituição Federal 1988
Padrão Ecológico	Constituição Federal de 1988
Interesse Social da atividade	Novo Código Florestal brasileiro

Atividade eventual ou de baixo impacto ambiental	Novo Código Florestal brasileiro
APP consolidada	Novo Código Florestal brasileiro
Permissão para recomposição de APP	Novo Código Florestal brasileiro
Funções ambientais	CONAMA N° 429
Preparo do solo e controle de erosão	CONAMA N° 429
Cobertura do Solo	CONAMA N° 429
Adubação Verde	CONAMA N° 429
Controle de espécies	CONAMA N° 429
Restrição de área de pastejo	CONAMA N° 429
Consórcio de espécies	CONAMA N° 429
Manutenção de mudas estabelecidas	CONAMA N° 429

Em outra coluna foi colocada a situação do SAF em relação ao critério analisado, sendo preenchido como:

- SIM: se o critério foi totalmente atingido
- PARCIAL: se o critério foi parcialmente atingido
- NÃO: se o critério não foi atingido

Foi atribuído um peso para cada critério de cada instrumento legal, obedecendo a seguinte distribuição: baixo (0) - para princípios que estão totalmente fora dos parâmetros legais exigidos; médio (1) - para os princípios que foram atendidos de forma parcial; e alto (2) - para os princípios que estão dentro das exigências legais relacionados neste trabalho.

Após o estabelecimento dos pesos foi elaborado um intervalo para a viabilidade (Tabela 5.2) legal do SAFs, composto pelo somatório dos pesos de todos os critérios, com três possibilidades: inviável, parcialmente viável e viável.

Tabela 5.2. Pesos, intervalos de viabilidade e possibilidades de análise para a elaboração da Matriz de Conformidade dos SAFs implantados no Sítio Geranium, DF.

Critério	Escala de viabilidade do método SAF para recuperação da área degradada
0 – 9	Inviável
10 – 19	Parcialmente viável
20– 28	Viável

Dessa forma, uma vez a matriz formada, o somatório dos pesos de cada critério foi dado por valor numérico inteiro, de acordo com os intervalos estabelecidos:

- Inviável: menos de 1/3 dos critérios atingidos;
- Parcialmente Viável: mais de 1/3 e menos de 2/3 dos critérios atingidos;
- Viável: mais de 2/3 dos critérios atingidos

5.3 RESULTADOS E DISCURSÃO

De acordo com a análise dos instrumentos legais escolhidos foram identificados os critérios utilizados na Matriz de Conformidade de acordo com a Tabela 5.3.

Tabela 5.3. Matriz de Conformidade para a análise da viabilidade legal dos SAFs implantados no Sítio Geranium, DF.

Legislação Consultada	Localização	Critério	Definição	Situação	Peso	Observação
Constituição Federal de 1988	Artigo 5º inciso XXIII	Função Social	A propriedade atende a sua função social	sim	2	
Constituição Federal de 1988	Artigo 225	Padrão Ecológico	Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas	sim	2	
Código Florestal	Artigo 3º inciso IX	Interesse Social da atividade	Exploração agroflorestal sustentável praticada na pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povos e comunidades tradicionais, desde que não descaracterize a cobertura vegetal existente e não prejudique a função ambiental da área;	parcial	1	Apesar de não descaracterizar a cobertura vegetal existente e não prejudicar sua função ambiental, área não é uma pequena propriedade ou posse rural familiar ou por povo e comunidade tradicional

Legislação Consultada	Localização	Critério	Definição	Situação	Peso	Observação
Código Florestal	Artigo 3º inciso X	Atividade eventual ou de baixo impacto ambiental	Exploração agroflorestal e manejo florestal sustentável, comunitário e familiar, incluindo a extração de produtos florestais não madeireiros, desde que não descaracterizem a cobertura vegetal nativa existente nem prejudiquem a função ambiental da área	parcial	1	Apesar de ser uma exploração agroflorestal e, portanto, de acordo com a lei, uma atividade de baixo impacto ambiental; a área não é comunitária, ou essencialmente familiar.
Código Florestal	Artigo 61-A	APP consolidada	Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008	sim	2	
Código Florestal	Artigo 61-A	Permissão para recomposição de APP	O plantio de espécies exóticas é combinado com as espécies nativas de ocorrência regional e a área recomposta	parcial	1	As espécies exóticas plantadas, são em sua maioria frutíferas e estão em consórcio com as espécies regionais, mas não foi possível verificar se esse

Legislação Consultada	Localização	Critério	Definição	Situação	Peso	Observação
			com espécies exóticas não excede a 50% da área total a ser recuperada.			plantio excede a 50 % da área total a ser recuperada
CONAMA N° 429	Artigo 7°	Funções ambientais	Não comprometer a estabilidade das encostas e margens dos corpos de água, os corredores de fauna, a drenagem e os cursos de água intermitentes, a manutenção da biota a regeneração e a manutenção da vegetação nativa e a qualidade das águas.	sim	2	
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Preparo do solo e controle de erosão	Preparo do solo e controle da erosão quando necessário	sim	2	
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Cobertura do Solo	Recomposição e manutenção da fisionomia vegetal nativa, mantendo Permanentemente a cobertura do solo	sim	2	

Legislação Consultada	Localização	Critério	Definição	Situação	Peso	Observação
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Adubação Verde	Limitação do uso de insumos agroquímicos, priorizando o uso de adubação verde	sim	2	
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Controle de espécies	Não utilização e controle de espécies ruderais e exóticas invasoras	sim	2	Não foi verificado um controle desse tipo de espécie apesar de esse tipo de espécie ser retirado do sistema depois de cumprir sua função ecológica.
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Restrição de área de pastejo	Restrição do uso da área para pastejo de animais domésticos	sim	2	
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Consórcio de espécies	Consortiação com espécies agrícolas de cultivos anuais e a consorciação de espécies perenes, nativas ou exóticas não invasoras, destinadas à produção e coleta de produtos não madeireiros, como por exemplo fibras, folhas, frutos ou sementes	sim	2	

Legislação Consultada	Localização	Critério	Definição	Situação	Peso	Observação
CONAMA N° 429	Artigo 6°	Manutenção de mudas estabelecidas	Manutenção das mudas estabelecidas, plantadas e/ou germinadas, mediante coroamento, controle de fatores de perturbação como espécies competidoras, insetos, fogo ou outros e cercamento ou isolamento da área, quando necessário	não	0	As mudas plantadas não são mantidas por meio de coroamento e não foi verificado o controle de fatores de perturbação citados.
Total					23	Viável

A construção da matriz de conformidade começa analisando dois fatores da Carta de 1988; os SAFs aplicados no Sítio Geranium receberam peso 2, estando em conformidade com a legislação consultada.

A primeira análise leva em consideração a Função Social da Propriedade Rural, que segundo Landin Bruno (2013) está fundamentada em uma ‘pedra angular: o trabalho, o cultivo da terra, no interesse do bem comum’. Ainda segundo a autora, uma propriedade cumpre sua função social quando melhora o bem estar dos proprietários e trabalhadores, bem como de suas famílias, além de procurar manter níveis altos de produtividade e por fim, conservar os recursos naturais.

Nesse sentido os SAFs, além de cumprirem um importante papel social fixando o homem no campo, proporcionam renda durante todo o ano; estes contribuem na segurança alimentar da família (FREITAS et al., 2013). Para Pinheiro e Freire (2013), os sistemas agroflorestais são modelos agrícolas com objetivo de alcançar uma produção suficiente a custos sociais, econômicos e ambientais sustentáveis, além de garantir relações justas de trabalho; desta forma justificando o peso dado na construção da matriz.

No item relacionado ao Padrão Ecológico, os SAFs receberam peso máximo, pois este tipo de sistema é, em sua maioria, baseado na restauração de processos sucessionais. Quando implantados e manejados de forma correta, tem como objetivo imitar a dinâmica de sucessão ecológica de restauração natural de uma floresta nativa (MAY; TROVATTO, 2008).

Os dois próximos itens analisados são baseados no Novo Código Florestal e tratam sobre o Interesse Social da atividade desenvolvida na área e se esta é eventual ou de baixo impacto ambiental. Neste caso, os SAFs da área estudada ganharam peso 1, ou seja, cumprem parcialmente o estabelecido na legislação.

Apesar do SAFs estabelecidos no Sítio Geranium não descaracterizarem a cobertura vegetal existente e não prejudicarem a função ambiental da área, o Sítio Geranium não pode ser classificado como uma pequena propriedade rural (PPR), ou posse rural familiar. Segundo a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, em seu Art. 3º, uma PPR é constituída por uma área não superior a 4 módulos fiscais e que utilize predominantemente mão de obra da própria família na execução das atividades desenvolvidas na mesma, obtendo renda a partir destas atividades.

De acordo com a Landau et al. (2012) o módulo fiscal em Brasília é de 5 ha, ou seja, uma PPR não poderia ter mais de 20 ha; o Sítio Geranium, de acordo com o Plano de

Utilização em aprovação pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM) tem 13,63 ha e poderia ser enquadrado nesta categoria se não fosse a exigência da mão de obra familiar: neste quesito, apesar dos proprietários trabalharem em sua propriedade, não é possível afirmar que a mão de obra seja predominantemente familiar.

Se analisado somente esse quesito os SAFs, do Sítio Geranium não estariam de acordo com a legislação vigente; mas a construção da matriz de conformidade permite uma análise mais complexa da situação, uma vez que no quinto quesito é possível verificar que os SAFs foram estabelecidos na propriedade antes de 22 de Julho de 2008, sendo considerada uma APP consolidada pela Lei 12.651/2012. Assim, segundo a lei, fica “autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural” nesse tipo de situação, tornando os SAFs aplicados para a recuperação de APP do Ribeirão Taguatinga legalmente viáveis.

Avaliando-se o sexto quesito, o Código Florestal Brasileiro de 2012 permite, para a recomposição de APP, o plantio de espécies exóticas combinado com as espécies nativas de ocorrência regional, desde que a área recomposta com espécies exóticas não exceda 50% da área total a ser recuperada. A classificação recebida foi de parcialmente conforme, uma vez que não foi possível verificar nesse estudo se o plantio de espécies exóticas é inferior aos valores estipulados em lei.

Depois de analisar a conformidade dos SAFs utilizados na recuperação de espaços protegidos por lei nas margens do Ribeirão Taguatinga com a Constituição Federal de 1988 e com o Novo Código Florestal de 2012, o último documento analisado foi a Resolução do CONAMA n° 429 de 2011.

A partir desse momento, a análise foi feita verificando se os Sistemas Agroflorestais cumprem as exigências ou requisitos estipulados nesta resolução, que permitem atividades de manejo agroflorestal sustentável praticadas na pequena propriedade ou posse rural familiar, conforme previsto no Código Florestal, podendo ser aplicadas na recuperação de APPs.

Os quesitos seguintes relacionados as funções ambientais, ao preparo do solo e controle de erosão, a cobertura do solo e a adubação verde receberam peso 2 na matriz, ou seja, todos estão em conformidade com a legislação consultada.

Os SAFs, além de manterem e promoverem as funções ambientais da área onde são implantados, proporcionam maior cobertura do solo, favorecem a preservação da fauna e da flora, promovem a ciclagem de nutrientes a partir da ação de sistemas radiculares

diversos e propiciam um contínuo aporte de matéria orgânica (MO) (MAIA et al., 2006; SCHROTH et al., 2002).

Com mais matéria orgânica disponível, os SAFs permitem, ainda, o manejo dessa matéria excedente na forma de adubação verde, considerando que a MO responde por grande parte da capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, favorecendo a retenção de cátions, a redução de sua lixiviação, melhorando a estrutura do solo (MARIN et al., 2006; DA SILVA et al., 2011).

Uma vez que os SAFs melhoram a estrutura do solo, reduzem a intensidade da ação de agentes erosivos, controlando a erosão na área onde foram implantados (AGUIAR et al., 2008).

Em relação a restrição de área de pastejo e ao consórcio de espécies, é importante salientar que não há áreas de pastejo no Sítio Geranium, justificando o peso 2 recebido na matriz, assim como o fato do consórcio de espécies ser um dos princípios dos Sistemas Agroflorestais (GÖTSCH, 1995).

O Art. 6º da Resolução do CONAMA (utilizada nesse estudo) diz respeito a não utilização e controle de espécies ruderais e exóticas invasoras; para Rosário et al. (1999) Rosário (2006), o plantio adensado de espécies agrícolas com herbáceas leguminosas controlam as plantas espontâneas. Já Araújo et al. (2007) sugerem que os SAFs podem fazer parte do manejo integrado de plantas daninhas, ruderais e exóticas.

Por fim, no 14º quesito da Matriz de Conformidade, os SAFs receberam peso zero, sendo o único quesito em que os SAFs estudados não estavam conforme com a legislação. Este item questiona se há manutenção de mudas estabelecidas, plantadas e/ou germinadas, por meio de coroamento, o controle de fatores de perturbação como: espécies competidoras, insetos, fogo ou outros e cercamento ou isolamento da área, quando necessário. Como nenhuma dessas estratégias foram encontradas na área de estudo, o peso recebido zero.

De acordo com a matriz de conformidade analisada, um método de recuperação de APPs para ser considerado viável deveria apresentar o somatório do peso de todos os quesitos entre 18 e 28 pontos, ou seja mais de 2/3 dos quesitos analisados devem estar conformes com a legislação consultada para que um método pudesse ser considerado legalmente conforme.

Os Sistemas Agroflorestais implantados nas áreas de APP e RL do Sítio Geranium totalizaram 23 pontos, atingindo a meta estabelecida pelo sistema de pontos da matriz de

conformidade apresentada, comprovando a viabilidade legal dessa metodologia na recuperação da Mata de Galeria em que estão sendo desenvolvidos, mostrando potencial para a recuperação de espaços protegidos por lei, APP e RL.

5.4 CONCLUSÃO

Os Sistemas Agroflorestais utilizados na recuperação da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga, DF atendem os requisitos legais para a recuperação de espaços protegidos por lei (APP e RL) presentes na legislação brasileira consultada podendo continuar sendo desenvolvidos na área estudada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J. C. et al. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na Pré-Amazônia. **Planta daninha**, v. 25, n. 2, p. 267–275, 2007.
- BALIEIRO, F. DE C.; TAVARES, S. R. DE L. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. [s.l.] Rio de Janeiro: Embrapa Solos., 2008. v. 103
- BARBOSA, L. M. Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista. **São Paulo: Instituto de Botânica**, 2006.
- BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. [s.l.] FGV Editora, 2006.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 2 fev. 2013.
- BRASIL. **Resolução do CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 10 jan. 2013a.
- BRASIL. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acesso em: 22 maio. 2014b.

- BRASIL. **Resolução CONAMA N° 429 de Fevereiro de 2011**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=644>>. Acesso em: 7 fev. 2012.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 10 jan. 2013.
- BUZIN, E. K.; PARREIRA, I. M.; FILHO, G. N. **Recuperação de matas ciliares com o uso de sementes**, 2007. (Nota técnica).
- DA SILVA, D. C. et al. Atributos do solo em sistemas agroflorestais, cultivo convencional e floresta nativa. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 13, n. 1, p. 77–86, 2011.
- DE AGUIAR, M. I. et al. Perdas de solo, água e nutrientes em sistemas agroflorestais no município de Sobral, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 270–278, 2008.
- FAEP. **Novo Código Florestal**. Paraná: SENAR, 2012. p. 90
- FELFILI (IN MEMORIAN), J. M. **Estudos de vegetação para subsidiar a criação das Reservas Extrativistas Barra do Pacuí e Buritizeiro - MG**. Brasília: MMA, 2010. p. 168
- FELFILI, J. M. et al. Desenvolvimento inicial de espécies de Mata de Galeria. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. [s.l.: s.n.]. p. Planaltina: Embrapa. 779–811.
- FREITAS, J. DA L. et al. Comparação e análise de sistemas de uso da terra de agricultores familiares na Amazônia. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 100–108, 2013.
- GÖTSCH, E. **Break-through in agriculture**. [s.l.] AS-PTA Rio de Janeiro, 1995.
- ICMBIO. **Sistemas Agroflorestais e Legislação Ambiental**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/4_Sistemas_agroflorestais_e_a_legisla%u00e7%u00e3o_ambiental.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2013.
- LANDAU, E. C. et al. Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2012.
- LANDIN BRUNO, R. O Estatuto da Terra: entre a conciliação eo confronto. **Estudos sociedade e Agricultura**, 2013.
- LANGE, L. C. **Esgotamento sanitário: operação e manutenção de sistemas simplificados de tratamento de esgotos. Guia do profissional em treinamento: nível 2**. Belo Horizonte: ReCESA, 2008.

- MACIEL, J. S. C. **Estudo de Viabilidade Ambiental de estradas Vicinais no Amazonas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.
- MAIA, S. M. F. et al. Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a qualidade do solo no semi-árido cearense. **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, p. 837–848, 2006.
- MARIN, A. M. P. et al. Efeito da *Gliricidia sepium* sobre nutrientes do solo, microclima e produtividade do milho em sistema agroflorestal no Agreste Paraibano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 3, p. 555–564, 2006.
- MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. p. 196
- MONTEIRO, J. H. P.; ZVEIBIL, V. Z. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. [s.l.] IBAM, 2001.
- OLIVEIRA, L. L. DE; COSTA, R. T.; BARCELOS, B. R. DE. **Avaliação da viabilidade técnica do Aterro Sanitário de Brasília-DF: aspectos ambientais e Plano Diretor de Ordenamento Territorial**. Brasília: [s.n.].
- OLIVEIRA FILHO, A. T. et al. Padrões florísticos das matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. In: **Matas ciliares: conservação e recuperação**. [s.l.: s.n.]. v. 2p. 73–89.
- PINHEIRO, A. A.; FREIRE, J. L. DE O. Diagnóstico infraestrutural das propriedades rurais e dos arranjos produtivos da Comunidade do Mendes em Picuí, PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 5, p. 8–12, 2013.
- RIBEIRO, J. F. et al. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 29–47, 2001.
- ROSÁRIO, A. A. S. et al. **Avaliação técnica do plantio adensado em sistemas agroflorestais com relação ao controle de plantas invasoras**. Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 1999. v. 5
- SCHROTH, G. et al. Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years. **Forest Ecology and Management**, v. 163, n. 1, p. 131–150, 2002.
- UNESCO. **Vegetação no Distrito federal: tempo e espaço**. Brasília: [s.n.]. p. 80

4. CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Os Sistemas Agroflorestais utilizados na recuperação da Mata de Galeria do Ribeirão Taguatinga dentro do Sítio Geranium apresentaram melhores resultados em relação ao banco de sementes, aos parâmetros fitossociológicos, florísticos e edáficos do que a área em pousio.

Além disso, foi constatada a conformidade desses sistemas com a legislação vigente sobre recuperação de áreas de preservação permanente (APP) degradadas.

Desta forma, tanto o objetivo geral quanto os específicos dessa pesquisa foram alcançados e a hipótese aceita.

Durante o período de realização da pesquisa, entre 2010 e 2014, era esperado que os SAFs apresentassem uma melhor recuperação da mata estudada, porém, sem a comprovação científica proposta por este estudo, essas expectativas não passavam de observações dos atores sociais envolvidos no desenvolvimento dos SAFs naquela região.

Tornou-se explícito durante o estudo da arte feito nessa pesquisa, que em todos exemplos em que se desenvolveram os SAFs (tanto na recuperação de área, como na produção de alimento) os produtores, agricultores entre outros envolvidos afirmavam, que os agroecossistemas são ferramentas que promovem de forma mais rápida, eficiente e sustentável a recuperação dessas áreas. Além disso também foi observado a comprovação científica dessas experiências.

Pode-se considerar como um fato a classificação do conhecimento popular como um dos muitos tipos de conhecimento, assim como o conhecimento religioso, empírico e filosófico. Porém, é na utilização da metodologia científica que o conhecimento popular pode encontrar respaldo para sua utilização.

Nesse sentido, cada dia mais se faz necessário unir o conhecimento popular e o científico, pois um não vive sem o outro, um não exclui o outro, mas se completam.

A exemplo dos Sistemas Agroflorestais que promovem a diversidade e o consórcio entre várias espécies diferentes, a metodologia científica deve promover o encontro de vários “saberes” diferentes. Assim, as experiências com SAFs dos produtores, agricultores, indígenas e tantas outras comunidades tradicionais podem ser incorporados no conhecimento científico, criando diversidade, vida.

A importância das pesquisas que comprovem experiências como as desenvolvidas no Sítio Geranium, se torna uma necessidade crescente na realidade brasileira e mundial, numa corrida por um desenvolvimento mais sustentável.

Os Estudos sobre fitossociologia, banco de sementes, florística e parâmetros edáficos são recomendados em períodos de tempo maiores do que os desta pesquisa para comprovar a continuidade da melhoria desses aspectos em SAFs.

Outro ponto que carece de pesquisas é a viabilidade econômica dos SAFs, o fato de que a produção muda de acordo com a evolução do sistema, a variedade de produtos e subprodutos oriundos dos SAFs, bem como a aceitação dos produtos no mercado, a distribuição desses produtos e o real incremento na renda do produtor devem ser contemplados nos próximos anos.

Para completar o tripé da sustentabilidade formado pelos aspectos ecológicos, econômicos e sociais, as pesquisas que comprovem e descrevam as vantagens dos sistemas agroflorestais na vida dos atores sociais envolvidos também devem receber atenção especial. Uma vez que pela Constituição Brasileira todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, qualidade está difícil de ser medida ou estimada em um país com dimensões continentais como o Brasil.

Mesmo sendo os três principais aspectos da sustentabilidade, um outro aspecto é constantemente utilizado como essencial para se atingir os objetivos inerentes nesse conceito: os aspectos culturais. Estudos sobre a adaptação de metodologias relacionadas a sistemas agrossilvipastoris para a realidade de cada região brasileira devem ser desenvolvidos no intuito de que o consórcio de espécies seja realizado de acordo com a realidade e o conhecimento local, respeitando costumes, metodologia de plantio, espécies locais entre outros fatores.

Porém, não adianta comprovar a sustentabilidade dos SAFs se esses não estiverem de acordo com a legislação ambiental. Os Estudos de viabilidade ou conformidade com a legislação recente também se tornam necessários, uma vez que vários artigos do Código Florestal de 2012 ainda carecem de regulamentação. Isso pode causar erros de interpretação ou a falta de parâmetros para a avaliação correta da legalidade desse tipo de sistema em áreas protegidas por lei.

Por fim, os resultados obtidos nessa pesquisa são importantes, pois, além de comprovarem a recuperação de um trecho de Mata de Galeria de um importante ribeirão do Distrito Federal, projeta a experiência do Sítio Geranium no cenário científico.

Esta pesquisa incentiva iniciativas de se trabalhar com a terra de forma sustentável, respeitando o meio ambiente, sem esquecer das necessidades econômicas, sociais e culturais do produtor, respeitando as normas legais, promovendo desenvolvimento, conhecimento, biodiversidade.

Desta forma ajuda a cumprir uma obrigação constitucional de defender e preservar o Meio Ambiente para as presentes e futuras gerações, que cabe não só ao Poder Público, mas a coletividade, ou seja, a todos os brasileiros.

APÊNCICES

A – ANÁLISE ESTATÍSTICA DO BANCO DE SEMENTES DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO TAGUATINGA, DF.

Data 23/09/2013 Hora 11:57:06

EXPERIMENTO FATORIAL

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1(F1)	1	741.12500	741.12500	1.8008 ns
Fator2(F2)	1	3003.12500	3003.12500	7.2972 *
Int. F1xF2	1	1922.00000	1922.00000	4.6702 *
Tratamentos	3	5666.25000	1888.75000	4.5894 **
Resíduo	28	11523.25000	411.54464	
Total	31	17189.50000		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	28	4.196	1.8008	0.1902
1	28	4.196	7.2972	0.0116
1	28	4.196	4.6702	0.0394
3	28	4.5681	4.5894	0.0098

Fator 1 = Estações do ano

Fator 2 = Metodologia de recuperação

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias do fator 1

1	41.43750 a
2	31.81250 a

dms = 14.70051

Médias do fator 2

1	26.93750 b
2	46.31250 a

dms = 14.70051

MÉDIAS DE INTERAÇÃO

Fator 1 x Fator 2 (AxB)

A	B	
	B1	B2
A1	24.0000 aB	58.8750 aA
A2	29.8750 aA	33.7500 bA

dms para colunas = 20.7897
Classific.c/letras minúsculas

dms para linhas = 20.7897
Classific.c/letras maiúsculas

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

B – ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DO INVENTÁRIO DA MATA DE GALERIA DO RIBEIRÃO TAGUATINGA, DF.

Fitopac 2.1

Iniciando...

*** 28/05/2014 16:52:39 ***

Fitopac 2.1

<<<<<<<<<< Módulo "Params" >>>>>>>>>>
Cálculo de Parâmetros Fitossociológicos

Arquivo de dados usado foi : "Pousio-Parâmetros Gerais.FPM".

Parâmetros Gerais - Inventário Área Pousio

Parâmetros	Valor	Máximo	Mínimo	d.p.	LC95inf	LC95sup
No. de indivíduos	396,000	-	-	-	-	-
No. de Espécies	25000	-	-	-	-	-
No. de Famílias	16,000	-	-	-	-	-
No. de Amostras	10,000	-	-	-	-	-
Densidade	1980,000	-	-	757,628	1437,759	2522,241
Frequência total	710,000	-	-	-	-	-
Frequência total das famílias	560,000	-	-	-	-	-
Área Basal total	4,841	-	-	-	-	-
Dominância Absoluta	24,203	-	-	-	-	-
Volume total	47,766	-	-	-	-	-
Área total da amostra	0,200	-	-	-	-	-
Diâmetro – média	9,530	45,203	0,318	8,061	8,734	10,327
Altura – média	6,224	17,000	1,000	3,466	5,882	6,567
Volume – média	0,121	1,865	0,000	0,263	0,095	0,147

No. total de Ramos	598,000	-	-	-	-	-
No. de indivíduos ramificados	109,000	-	-	-	-	-
Porcentagem ramificado	27,525	-	-	-	-	-
No. de ramos	1,510	9,000	1,000	1,073	1,404	1,616
Diam. de ramo	7,552	44,245	0,318	6,790	7,006	8,097
Razão Variância/Média + "p"	5,798	4,176174E-008	-	-	-	-
chi quadrado. Variância/Média	52,182	-	-	-	2,675	19,020
Idelta de Morisita	1,109	-	-	-	0,984	1,025
Morisita estandardizado (Ip)	0,505	-	-	-	-	-
Índice Shannon-Wiener	2,246	-	-	0,011	2,242	2,250
Equiv. de Shannon em espécies	9,451	-	-	-	-	-
Equabilidade	0,681	-	-	-	-	-
ACE	40,089	-	-	-	-	-
Shannon sem vies	2,295	-	-	-	-	-
Shannon sem vies equiv. em esp.	9,929	-	-	-	-	-
Índice Simpson	0,156	-	-	-	-	-
1/D	6,427	-	-	-	-	-
1 - D	0,844	-	-	-	-	-

Arquivo de dados usado foi : "Pousio-Parâmetros para Espécies.FPM".

Parâmetros para Espécies : Inventário Área Pousio

Espécies	NInd	dpNInd	AbsDe	RelDe	NAm	AbsFr	RelFr	AbsDo	RelDo	MinAlt	MaxAlt	MédAlt	dpAlt	MinDia	MaxDia	MédDia	dpDia
Croton urucurana	118	14,022	590,0	29,80	8	80,00	11,27	10,46	43,21	1,50	17,00	7,66	4,03	1,75	45,20	11,76	9,38
Piper aduncum	79	8,346	395,0	19,95	7	70,00	9,86	5,51	22,77	2,00	15,00	5,89	2,68	1,91	44,66	10,66	8,05
Alchornea glandulosa	30	3,830	150,0	7,58	7	70,00	9,86	2,19	9,05	2,00	15,00	6,97	3,59	0,32	36,61	9,76	9,68
Leucaena leucocephala	33	4,644	165,0	8,33	7	70,00	9,86	1,81	7,49	2,00	13,00	6,95	3,14	2,23	28,01	10,10	6,25
Xylopia emarginata	28	4,341	140,0	7,07	5	50,00	7,04	1,52	6,29	2,00	11,00	6,50	2,59	1,75	28,65	10,09	6,16
Cestrum intermedium	26	3,307	130,0	6,57	7	70,00	9,86	0,39	1,62	1,00	10,00	4,75	2,40	1,59	11,46	5,40	3,07

Brugmansia suaveolens	22	3,521	110,0	5,56	5	50,00	7,04	0,24	1,00	2,00	8,00	3,91	1,50	1,91	12,64	4,48	2,87
Citrus sp	21	4,581	105,0	5,30	3	30,00	4,23	0,08	0,32	1,00	4,00	2,57	0,68	1,91	5,30	2,94	0,95
Piper crassinervium	12	3,795	60,0	3,03	1	10,00	1,41	0,31	1,28	1,00	9,00	4,40	2,38	1,91	17,79	6,65	4,83
Richeria grandis	4	1,265	20,0	1,01	1	10,00	1,41	0,73	3,02	10,00	12,00	10,75	0,96	13,37	28,01	20,93	6,02
Morta	2	0,422	10,0	0,51	2	20,00	2,82	0,38	1,55	3,00	8,00	5,50	3,54	2,01	30,88	16,44	20,41
Tibouchina candolleana	2	0,422	10,0	0,51	2	20,00	2,82	0,13	0,54	10,00	12,50	11,25	1,77	11,78	14,01	12,89	1,58
Eriobotrya japonica	2	0,422	10,0	0,51	2	20,00	2,82	0,01	0,06	2,00	5,00	3,50	2,12	2,23	5,42	3,82	2,26
Tabebuia sp	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,19	0,81	10,00	10,00	10,00	-	22,28	22,28	22,28	-
Tapirira guianensis	2	0,632	10,0	0,51	1	10,00	1,41	0,08	0,34	2,00	4,50	3,25	1,77	1,91	14,32	8,12	8,78
Inga nobilis	2	0,632	10,0	0,51	1	10,00	1,41	0,04	0,17	6,00	10,00	8,00	2,83	6,37	7,96	7,16	1,13
Ceiba sp	2	0,632	10,0	0,51	1	10,00	1,41	0,01	0,05	2,00	4,00	3,00	1,41	2,86	4,97	3,92	1,49
Mimosa caesalpiniiifolia	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,04	0,17	10,00	10,00	10,00	-	10,19	10,19	10,19	-
Annona montana	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,02	0,09	7,00	7,00	7,00	-	7,64	7,64	7,64	-
Psidium guajava	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,02	0,08	3,50	3,50	3,50	-	7,16	7,16	7,16	-
Brugmansia arborea	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,01	0,03	2,00	2,00	2,00	-	4,48	4,48	4,48	-
Plinia sp	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,00	0,01	3,00	3,00	3,00	-	2,86	2,86	2,86	-
Sizygyum jambos	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,00	0,01	3,00	3,00	3,00	-	2,23	2,23	2,23	-
Sapindus saponaria	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,00	0,01	2,00	2,00	2,00	-	2,23	2,23	2,23	-
Tabebuia ochracea	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,00	0,01	2,50	2,50	2,50	-	2,23	2,23	2,23	-
Indeterminada 3	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,00	0,01	2,00	2,00	2,00	-	2,23	2,23	2,23	-
Spathodea campanulata	1	0,316	5,0	0,25	1	10,00	1,41	0,00	0,01	2,00	2,00	2,00	-	2,23	2,23	2,23	-

Espécies	TotRam	TotRam(+f)	MédNRam	%Ram	MinNRam	MaxNRam	MinRam	MaxRam	Vol	AbsVol	RelVol	MinVol	MaxVol	MédVol	dpVol	IVI	IVC
Croton urucurana	142	142	1,20	15,25	1	4	1,59	40,11	24,70	123,49	51,70	0,000	1,87	0,209	0,374	84,28	73,01
Piper aduncum	172	172	2,18	55,70	1	9	1,27	44,25	8,04	40,19	16,83	0,001	1,10	0,102	0,204	52,58	42,72
Alchornea glandulosa	39	39	1,30	26,67	1	3	0,32	36,61	4,86	24,28	10,17	0,000	1,58	0,162	0,354	26,48	16,62
Leucaena leucocephala	37	37	1,12	6,06	1	4	2,23	28,01	3,42	17,10	7,16	0,001	0,67	0,104	0,160	25,68	15,83
Xylopia emarginata	50	50	1,79	42,86	1	5	1,75	28,65	2,43	12,14	5,08	0,000	0,58	0,087	0,121	20,40	13,36
Cestrum intermedium	40	40	1,54	30,77	1	4	1,59	11,46	0,43	2,17	0,91	0,000	0,05	0,017	0,018	18,04	8,18

Brugmansia suaveolens	44	44	2,00	40,91	1	5	1,59	7,00	0,27	1,34	0,56	0,001	0,10	0,012	0,023	13,60	6,55
Citrus sp	22	22	1,05	4,76	1	2	1,91	4,77	0,04	0,21	0,09	0,000	0,01	0,002	0,002	9,85	5,63
Piper crassinervium	20	20	1,67	33,33	1	6	1,91	12,10	0,44	2,22	0,93	0,000	0,22	0,037	0,066	5,72	4,31
Richeria grandis	4	4	1,00	0	1	1	13,37	28,01	1,55	7,76	3,25	0,168	0,68	0,388	0,213	5,44	4,03
Morta	2	2	1,00	0	1	1	2,01	30,88	0,60	3,00	1,26	0,001	0,60	0,300	0,423	4,88	2,06
Tibouchina candolleana	2	2	1,00	0	1	1	11,78	14,01	0,30	1,51	0,63	0,109	0,19	0,151	0,059	3,87	1,05
Eriobotrya japonica	3	3	1,50	50,00	1	2	2,23	4,14	0,01	0,06	0,03	0,001	0,01	0,006	0,008	3,38	0,56
Tabebuia sp	1	1	1,00	0	1	1	22,28	22,28	0,39	1,95	0,82	0,390	0,39	0,390	-	2,47	1,06
Tapirira guianensis	2	2	1,00	0	1	1	1,91	14,32	0,07	0,37	0,15	0,001	0,07	0,037	0,051	2,25	0,84
Inga nobilis	2	2	1,00	0	1	1	6,37	7,96	0,06	0,31	0,13	0,030	0,03	0,031	0,001	2,08	0,67
Ceiba sp	3	3	1,50	50,00	1	2	2,86	3,82	0,01	0,05	0,02	0,001	0,01	0,005	0,005	1,97	0,56
Mimosa caesalpinifolia	1	1	1,00	0	1	1	10,19	10,19	0,08	0,41	0,17	0,081	0,08	0,081	-	1,83	0,42
Annona montana	1	1	1,00	0	1	1	7,64	7,64	0,03	0,16	0,07	0,032	0,03	0,032	-	1,76	0,35
Psidium guajava	1	1	1,00	0	1	1	7,16	7,16	0,01	0,07	0,03	0,014	0,01	0,014	-	1,74	0,34
Brugmansia arborea	4	4	4,00	100,00	4	4	1,91	2,55	0,00	0,02	0,01	0,003	0,00	0,003	-	1,69	0,29
Plinia sp	1	1	1,00	0	1	1	2,86	2,86	0,00	0,01	0,00	0,002	0,00	0,002	-	1,67	0,27
Sizygyum jambos	1	1	1,00	0	1	1	2,23	2,23	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	-	1,67	0,26
Sapindus saponaria	1	1	1,00	0	1	1	2,23	2,23	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	1,67	0,26
Tabebuia ochracea	1	1	1,00	0	1	1	2,23	2,23	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	1,67	0,26
Indeterminada 3	1	1	1,00	0	1	1	2,23	2,23	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	1,67	0,26
Spathodea campanulata	1	1	1,00	0	1	1	2,23	2,23	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	1,67	0,26

Arquivo de dados usado foi : "SAFs-Parâmetros Gerais.FPM".

Parâmetros Gerais - Inventário Área SAFs

Parâmetros	Valor	Máximo	Mínimo	d.p.	LC95inf	LC95sup
No. de indivíduos	414,000	-	-	-	-	-
No. de Espécies	65,000	-	-	-	-	-
No. de Famílias	30,000	-	-	-	-	-
No. de Amostras	10,000	-	-	-	-	-
Densidade	2070,000	-	-	854,140	1458,684	2681,316
Frequência total	1380,000	-	-	-	-	-
Frequência total das famílias	1060,000	-	-	-	-	-
Área Basal total	4,296	-	-	-	-	-

Dominância Absoluta	21,482	-	-	-	-	-
Volume total	48,694	-	-	-	-	-
Área total da amostra	0,200	-	-	-	-	-
Diâmetro - média	7,627	63,985	1,592	8,610	6,796	8,459
Altura - média	5,597	40,000	1,500	3,938	5,216	5,977
Volume - média	0,118	5,145	0,000	0,406	0,078	0,157
No. total de Ramos	554,000	-	-	-	-	-
No. de indivíduos ramificados	82,000	-	-	-	-	-
Porcentagem ramificado	19,807	-	-	-	-	-
No. de ramos	1,338	7,000	1,000	0,845	1,257	1,420
Diam. de ramo	6,533	45,837	0,637	7,494	5,908	7,159
Razão Variância/Média + "p"	7,049	2,899228 E-010	-	-	-	-
chi quadrado. Variância/Média	63,440	-	-	-	2,675	19,020
Idelta de Morisita	1,132	-	-	-	0,985	1,024
Morisita estandardizado (Ip)	0,506	-	-	-	-	-
Índice Shannon-Wiener	3,322	-	-	0,016	3,318	3,326
Equiv. de Shannon em espécies	27,704	-	-	-	-	-
Equabilidade	0,796	-	-	-	-	-
ACE	100,199	-	-	-	-	-
Shannon sem vies	3,441	-	-	-	-	-
Shannon sem vies equiv. em esp.	31,231	-	-	-	-	-
Índice Simpson	0,060	-	-	-	-	-
1/D	16,613	-	-	-	-	-
1 - D	0,940	-	-	-	-	-

Arquivo de dados usado foi : "SAFs-Parâmetros para Espécies.FPM".

Parâmetros para Espécies : Inventário Área SAFs

Thiago Leite

Espécies	NInd	dpNInd	AbsDe	RelDe	NAm	AbsFr	RelFr	AbsDo	RelDo	MinAlt	MaxAlt	MédAlt	dpAlt	MinDia	MaxDia	MédDia	dpDia
Alchornea glandulosa	39	3,035	195,0	9,42	8	80,00	5,80	6,88	32,01	2,00	20,50	8,88	5,25	1,91	63,99	15,30	14,85
Xylopia emarginata	67	6,343	335,0	16,18	7	70,00	5,07	1,22	5,69	2,00	13,00	4,88	2,14	1,59	27,06	5,30	4,31
Tapirira guianensis	29	2,885	145,0	7,00	8	80,00	5,80	2,04	9,51	2,00	15,00	6,43	3,91	1,59	41,54	9,61	9,50
Tibouchina candolleana	14	1,506	70,0	3,38	7	70,00	5,07	2,95	13,74	3,00	14,00	8,00	4,06	2,39	43,45	18,45	14,54
Croton urucurana	30	5,121	150,0	7,25	4	40,00	2,90	2,33	10,87	2,00	40,00	6,83	7,73	1,59	38,20	9,44	10,62
Piper aduncum	36	5,082	180,0	8,70	5	50,00	3,62	1,33	6,17	2,00	14,00	4,50	2,75	1,75	27,06	7,20	6,57
Cestrum intermedium	19	2,644	95,0	4,59	6	60,00	4,35	0,23	1,07	1,50	8,00	3,62	1,67	1,91	10,60	5,06	2,38
Gomidesia lindeniana	13	1,947	65,0	3,14	4	40,00	2,90	0,48	2,22	3,00	13,00	5,50	3,50	1,59	25,97	6,82	7,14
Richeria grandis	14	2,951	70,0	3,38	2	20,00	1,45	0,46	2,13	1,80	12,00	5,66	3,21	2,23	19,10	7,43	5,47
Ocotea cf macropoda	6	1,350	30,0	1,45	2	20,00	1,45	0,73	3,42	2,00	16,00	5,83	5,46	1,91	41,38	10,61	15,46
Ceiba sp	8	0,919	40,0	1,93	5	50,00	3,62	0,04	0,18	2,00	5,00	3,44	1,24	1,59	6,67	3,20	1,56
Magnolia ovata	8	1,135	40,0	1,93	4	40,00	2,90	0,19	0,88	5,00	10,00	6,94	1,70	3,50	11,30	7,32	2,68
Hyeronima alchorneoides	8	1,317	40,0	1,93	3	30,00	2,17	0,25	1,14	2,50	13,00	5,94	3,32	3,98	17,35	7,62	4,78
Cecropia pachystachya	4	0,699	20,0	0,97	3	30,00	2,17	0,40	1,85	4,00	10,00	6,38	2,63	2,39	30,56	10,98	13,27
Nectandra grandiflora	10	2,539	50,0	2,42	2	20,00	1,45	0,04	0,19	3,00	8,00	4,20	1,62	1,91	6,21	2,98	1,27
Schizolobium parahyba	4	0,699	20,0	0,97	3	30,00	2,17	0,20	0,91	3,50	10,00	7,88	3,07	4,62	13,69	10,58	4,08
Protium spruceanum	4	0,699	20,0	0,97	3	30,00	2,17	0,19	0,89	4,00	12,00	7,00	3,46	3,50	20,53	8,62	7,98
Sizygium jambos	6	1,075	30,0	1,45	3	30,00	2,17	0,02	0,10	2,00	5,00	3,00	1,14	1,59	3,99	2,90	1,09
T guianensis	5	1,581	25,0	1,21	1	10,00	0,72	0,38	1,78	4,00	12,00	8,80	3,63	3,57	27,06	11,12	9,40
Myrcia aff guianensis	4	0,699	20,0	0,97	3	30,00	2,17	0,06	0,30	4,00	8,00	5,25	1,89	1,91	11,46	5,17	4,27
Miconia chamissois	7	1,889	35,0	1,69	2	20,00	1,45	0,06	0,26	2,20	14,00	5,17	4,03	2,55	7,43	4,16	1,98
Lacistema hasslerianum	4	0,699	20,0	0,97	3	30,00	2,17	0,02	0,07	2,50	4,00	3,38	0,75	1,91	4,14	3,05	1,03

Lecaena leucocephala	4	1,265	20,0	0,97	1	10,00	0,72	0,27	1,26	6,00	12,00	8,75	2,75	6,05	18,78	11,86	6,45
Myrtaceae sp	8	2,530	40,0	1,93	1	10,00	0,72	0,03	0,14	3,00	5,00	4,00	0,93	1,91	4,14	2,97	0,86
Sorocea bonplandii	4	1,265	20,0	0,97	1	10,00	0,72	0,16	0,75	2,00	10,00	5,38	3,40	1,59	17,51	8,24	6,79
Pouteria torta ssp glabra	6	1,897	30,0	1,45	1	10,00	0,72	0,04	0,20	2,00	5,00	3,83	1,33	1,91	7,78	3,86	2,12
Hymenaea courbaril	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,02	0,08	3,00	12,00	7,50	6,36	2,23	6,05	4,14	2,70
Morus nigra	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,01	0,06	4,00	5,00	4,50	0,71	3,02	5,09	4,06	1,46
Artocarpus integrifolius	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,01	0,06	4,00	7,00	5,50	2,12	3,50	4,46	3,98	0,68
Guarea macrophylla	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,01	0,04	4,00	4,00	4,00	0	2,23	4,14	3,18	1,35
Eriobotrya japonica	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,00	0,02	2,00	3,00	2,50	0,71	1,91	2,86	2,39	0,68
Cedrela fissilis	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,00	0,02	2,00	2,50	2,25	0,35	2,23	2,39	2,31	0,11
Inga sp	2	0,422	10,0	0,48	2	20,00	1,45	0,00	0,02	2,00	2,50	2,25	0,35	1,91	2,55	2,23	0,45
Trichilia hirta	4	1,265	20,0	0,97	1	10,00	0,72	0,02	0,09	3,00	4,00	3,50	0,58	1,91	4,77	3,36	1,35
Tabebuia ochracea	2	0,632	10,0	0,48	1	10,00	0,72	0,06	0,30	4,00	12,00	8,00	5,66	1,91	12,61	7,26	7,57
Calophyllum brasiliense	2	0,632	10,0	0,48	1	10,00	0,72	0,02	0,09	2,50	3,50	3,00	0,71	1,91	6,68	4,30	3,38
Anadenanthera macrocarpa	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,07	0,32	12,00	12,00	12,00	-	13,21	13,21	13,21	-
Myrcia laruttea	2	0,632	10,0	0,48	1	10,00	0,72	0,01	0,03	3,00	3,50	3,25	0,35	2,86	3,18	3,02	0,23
Inga fagifolia	2	0,632	10,0	0,48	1	10,00	0,72	0,00	0,01	1,80	2,00	1,90	0,14	1,78	2,07	1,93	0,20
Clusia criuva	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,04	0,17	8,00	8,00	8,00	-	9,55	9,55	9,55	-
Indeterminada	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,03	0,15	6,00	6,00	6,00	-	8,91	8,91	8,91	-
cf Guatteria sellowiana	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,02	0,11	8,00	8,00	8,00	-	7,83	7,83	7,83	-
Psidium guajava	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,02	0,10	5,00	5,00	5,00	-	7,32	7,32	7,32	-
Endlicheria paniculata	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,02	0,08	5,50	5,50	5,50	-	6,68	6,68	6,68	-
Styrax oblongus	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,02	0,07	10,00	10,00	10,00	-	6,37	6,37	6,37	-
cf Ocotea macropoda	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,01	0,07	6,00	6,00	6,00	-	6,05	6,05	6,05	-
Hovenia dulcis	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,01	0,05	4,50	4,50	4,50	-	5,41	5,41	5,41	-
Inga ingoides	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,01	0,05	5,00	5,00	5,00	-	5,09	5,09	5,09	-
Mauritia flexuosa	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,01	0,04	6,00	6,00	6,00	-	4,55	4,55	4,55	-
Brugmansia suaveolens	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,01	0,03	3,00	3,00	3,00	-	4,14	4,14	4,14	-
Spathodea campanulata)	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,01	0,03	3,50	3,50	3,50	-	3,82	3,82	3,82	-
Nectandra cissiflora	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,02	3,00	3,00	3,00	-	3,50	3,50	3,50	-
Mangifera indica	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,02	2,50	2,50	2,50	-	3,50	3,50	3,50	-
Myrcia splendens	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,02	5,00	5,00	5,00	-	3,18	3,18	3,18	-
Rapanea umbellata	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,02	1,50	1,50	1,50	-	3,18	3,18	3,18	-
Citrus sp	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,02	2,00	2,00	2,00	-	2,86	2,86	2,86	-
Peltophorum dubium	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	2,50	2,50	2,50	-	2,71	2,71	2,71	-

Ochroma pyramidale	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	3,00	3,00	3,00	-	2,55	2,55	2,55	-
Bombacopsis glabra	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	3,00	3,00	3,00	-	2,55	2,55	2,55	-
Hedyosmum brasiliense	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	3,00	3,00	3,00	-	2,23	2,23	2,23	-
Erythrina speciosa	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	1,80	1,80	1,80	-	2,07	2,07	2,07	-
Coffea arabica	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	1,50	1,50	1,50	-	2,07	2,07	2,07	-
Cariniana sp	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	2,50	2,50	2,50	-	1,91	1,91	1,91	-
Solanum sp	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,01	2,00	2,00	2,00	-	1,91	1,91	1,91	-
Piper crassinervium	1	0,316	5,0	0,24	1	10,00	0,72	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00	-	1,59	1,59	1,59	-

Espécies	TotRam	TotRam(+f)	MédNRam	%Ram	MinNRam	MaxNRam	MinRam	MaxRam	Vol	AbsVol	RelVol	MinVol	MaxVol	MédVol	dpVol	IVI	IVC
Alchornea glandulosa	63	63	1,62	28,21	1	6	1,59	45,84	19,07	95,34	39,16	0,001	5,14	0,489	1,016	47,23	41,43
Xylopia emarginata	109	109	1,63	38,81	1	5	0,64	27,06	1,71	8,56	3,52	0,001	0,64	0,026	0,084	26,94	21,87
Tapirira guianensis	33	33	1,14	6,90	1	4	1,59	41,54	4,30	21,48	8,82	0,000	1,36	0,148	0,306	22,32	16,52
Tibouchina candolleana	21	21	1,50	21,43	1	6	2,23	38,83	6,95	34,73	14,26	0,001	1,93	0,496	0,669	22,19	17,12
Croton urucurana	35	35	1,17	16,67	1	2	1,59	38,20	5,61	28,05	11,52	0,000	1,43	0,187	0,366	21,01	18,11
Piper aduncum	52	52	1,44	22,22	1	7	1,75	27,06	1,66	8,30	3,41	0,001	0,37	0,046	0,089	18,49	14,87
Cestrum intermedium	34	34	1,79	36,84	1	5	1,59	7,96	0,21	1,04	0,43	0,001	0,04	0,011	0,013	10,01	5,66
Gomidesia lindeniana	17	17	1,31	23,08	1	3	1,59	24,67	1,09	5,43	2,23	0,001	0,69	0,083	0,200	8,26	5,36
Richeria grandis	15	15	1,07	7,14	1	2	2,23	19,10	0,83	4,14	1,70	0,001	0,34	0,059	0,103	6,96	5,51
Ocotea cf macropoda	6	6	1,00	0	1	1	1,91	41,38	2,24	11,19	4,60	0,001	2,15	0,373	0,872	6,32	4,87
Ceiba sp	12	12	1,50	12,50	1	5	1,59	4,46	0,03	0,15	0,06	0,000	0,01	0,004	0,004	5,74	2,11
Magnolia ovata	10	10	1,25	12,50	1	3	1,91	11,30	0,29	1,47	0,60	0,005	0,10	0,037	0,031	5,71	2,81
Hyeronima alchorneoides	11	11	1,38	37,50	1	2	2,23	17,35	0,46	2,28	0,94	0,004	0,31	0,057	0,104	5,25	3,07
Cecropia pachystachya	4	4	1,00	0	1	1	2,39	30,56	0,77	3,85	1,58	0,002	0,73	0,192	0,361	4,99	2,81
Nectandra grandiflora	10	10	1,00	0	1	1	1,91	6,21	0,04	0,22	0,09	0,001	0,02	0,004	0,007	4,05	2,60
Schizolobium parahyba	4	4	1,00	0	1	1	4,62	13,69	0,35	1,75	0,72	0,006	0,12	0,088	0,055	4,05	1,88
Protium spruceanum	6	6	1,50	25,00	1	3	2,23	20,53	0,43	2,13	0,88	0,004	0,40	0,107	0,194	4,03	1,86
Sizygium jambos	7	7	1,17	16,67	1	2	1,59	3,82	0,01	0,07	0,03	0,000	0,01	0,002	0,002	3,73	1,55
T guianensis	5	5	1,00	0	1	1	3,57	27,06	0,88	4,41	1,81	0,004	0,69	0,177	0,290	3,71	2,98

Myrcia aff guianensis	4	4	1,00	0	1	1	1,91	11,46	0,09	0,47	0,19	0,001	0,08	0,023	0,040	3,44	1,26
Miconia chamissois	10	10	1,43	28,57	1	3	1,91	6,05	0,05	0,26	0,11	0,001	0,02	0,007	0,007	3,40	1,96
Lacistema hasslerianum	5	5	1,25	25,00	1	2	1,59	4,14	0,01	0,06	0,02	0,001	0,01	0,003	0,002	3,21	1,04
Lecaena leucocephala	4	4	1,00	0	1	1	6,05	18,78	0,57	2,87	1,18	0,017	0,33	0,143	0,151	2,95	2,22
Myrtaceae sp	9	9	1,13	12,50	1	2	1,91	4,14	0,03	0,13	0,05	0,001	0,01	0,003	0,002	2,80	2,07
Sorocea bonplandii	4	4	1,00	0	1	1	1,59	17,51	0,28	1,41	0,58	0,000	0,24	0,070	0,114	2,44	1,71
Pouteria torta ssp glabra	8	8	1,33	33,33	1	2	1,91	6,68	0,04	0,20	0,08	0,001	0,02	0,007	0,009	2,38	1,65
Hymenaea courbaril	2	2	1,00	0	1	1	2,23	6,05	0,04	0,18	0,07	0,001	0,03	0,018	0,024	2,01	0,56
Morus nigra	2	2	1,00	0	1	1	3,02	5,09	0,01	0,06	0,02	0,004	0,01	0,006	0,003	2,00	0,55
Artocarpus integrifolius	2	2	1,00	0	1	1	3,50	4,46	0,01	0,06	0,03	0,006	0,01	0,006	0,000	1,99	0,54
Guarea macrophylla	2	2	1,00	0	1	1	2,23	4,14	0,01	0,03	0,01	0,002	0,01	0,003	0,003	1,97	0,52
Eriobotrya japonica	2	2	1,00	0	1	1	1,91	2,86	0,00	0,01	0,01	0,001	0,00	0,001	0,001	1,95	0,50
Cedrela fissilis	2	2	1,00	0	1	1	2,23	2,39	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	0,000	1,95	0,50
Inga sp	2	2	1,00	0	1	1	1,91	2,55	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	0,000	1,95	0,50
Trichilia hirta	5	5	1,25	25,00	1	2	1,75	4,77	0,01	0,06	0,03	0,001	0,01	0,003	0,002	1,78	1,06
Tabebuia ochracea	3	3	1,50	50,00	1	2	1,91	12,41	0,15	0,76	0,31	0,001	0,15	0,076	0,105	1,51	0,78
Calophyllum brasiliense	2	2	1,00	0	1	1	1,91	6,68	0,01	0,05	0,02	0,001	0,01	0,005	0,005	1,30	0,57
Anadenanthera macrocarpa	1	1	1,00	0	1	1	13,21	13,21	0,16	0,82	0,34	0,164	0,16	0,164	-	1,29	0,56
Myrcia larutteaana	2	2	1,00	0	1	1	2,86	3,18	0,00	0,02	0,01	0,002	0,00	0,002	0,001	1,24	0,52
Inga fagifolia	2	2	1,00	0	1	1	1,78	2,07	0,00	0,01	0,00	0,000	0,00	0,001	0,000	1,22	0,50
Clusia criuva	1	1	1,00	0	1	1	9,55	9,55	0,06	0,29	0,12	0,057	0,06	0,057	-	1,13	0,41
Indeterminada	1	1	1,00	0	1	1	8,91	8,91	0,04	0,19	0,08	0,037	0,04	0,037	-	1,11	0,39
cf Guatteria sellowiana	1	1	1,00	0	1	1	7,83	7,83	0,04	0,19	0,08	0,039	0,04	0,039	-	1,08	0,35
Psidium guajava	1	1	1,00	0	1	1	7,32	7,32	0,02	0,11	0,04	0,021	0,02	0,021	-	1,06	0,34
Endlicheria paniculata	1	1	1,00	0	1	1	6,68	6,68	0,02	0,10	0,04	0,019	0,02	0,019	-	1,05	0,32
Styrax oblongus	1	1	1,00	0	1	1	6,37	6,37	0,03	0,16	0,07	0,032	0,03	0,032	-	1,04	0,32
cf Ocotea macropoda	1	1	1,00	0	1	1	6,05	6,05	0,02	0,09	0,04	0,017	0,02	0,017	-	1,03	0,31
Hovenia dulcis	1	1	1,00	0	1	1	5,41	5,41	0,01	0,05	0,02	0,010	0,01	0,010	-	1,02	0,30
Inga ingoides	1	1	1,00	0	1	1	5,09	5,09	0,01	0,05	0,02	0,010	0,01	0,010	-	1,01	0,29
Mauritia flexuosa	1	1	1,00	0	1	1	4,55	4,55	0,01	0,05	0,02	0,010	0,01	0,010	-	1,00	0,28
Brugmansia suaveolens	1	1	1,00	0	1	1	4,14	4,14	0,00	0,02	0,01	0,004	0,00	0,004	-	1,00	0,27
Spathodea campanulata)	1	1	1,00	0	1	1	3,82	3,82	0,00	0,02	0,01	0,004	0,00	0,004	-	0,99	0,27
Nectandra cissiflora	1	1	1,00	0	1	1	3,50	3,50	0,00	0,01	0,01	0,003	0,00	0,003	-	0,99	0,26
Mangifera indica	1	1	1,00	0	1	1	3,50	3,50	0,00	0,01	0,00	0,002	0,00	0,002	-	0,99	0,26
Myrcia splendens	2	2	2,00	100,00	2	2	1,91	2,55	0,00	0,02	0,01	0,004	0,00	0,004	-	0,98	0,26

Rapanea umbellata	1	1	1,00	0	1	1	3,18	3,18	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,98	0,26
Citrus sp	1	1	1,00	0	1	1	2,86	2,86	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,98	0,26
Peltophorum dubium	1	1	1,00	0	1	1	2,71	2,71	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,98	0,25
Ochroma pyramidale	1	1	1,00	0	1	1	2,55	2,55	0,00	0,01	0,00	0,002	0,00	0,002	-	0,98	0,25
Bombacopsis glabra	1	1	1,00	0	1	1	2,55	2,55	0,00	0,01	0,00	0,002	0,00	0,002	-	0,98	0,25
Hedyosmum brasiliense	1	1	1,00	0	1	1	2,23	2,23	0,00	0,01	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,98	0,25
Erythrina speciosa	1	1	1,00	0	1	1	2,07	2,07	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,97	0,25
Coffea arabica	1	1	1,00	0	1	1	2,07	2,07	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,97	0,25
Cariniana sp	1	1	1,00	0	1	1	1,91	1,91	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,97	0,25
Solanum sp	1	1	1,00	0	1	1	1,91	1,91	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,97	0,25
Piper crassinervium	1	1	1,00	0	1	1	1,59	1,59	0,00	0,00	0,00	0,001	0,00	0,001	-	0,97	0,25

C – BOX PLOT PARA A VERIFICAÇÃO DE OUTLIER NA ANÁLISE DE PARÂMETROS EDÁFICOS

Boxplot	Parâmetros						
	P	K	Na	Ca	Mg	H+Al	MO
	13,50	51,00	9,00	9,90	3,30	0,50	59,20
	6,00	53,00	10,00	6,50	3,10	1,60	56,60
	26,30	45,00	8,00	8,20	3,60	1,20	31,10
	12,20	21,00	10,00	7,70	3,50	1,10	36,30
	4,90	61,00	10,00	10,80	3,40	1,20	62,10
	24,90	19,00	9,00	10,40	3,20	1,50	56,60
	5,90	28,00	8,00	8,90	3,20	1,80	57,30
	3,30	16,00	10,00	9,10	3,50	0,60	62,10
	7,90	44,00	10,00	11,80	3,30	0,80	57,30
	28,20	14,00	9,00	6,40	3,20	1,00	31,10
	54,80	28,00	12,00	1,80	0,60	6,80	155,20
	67,90	40,00	13,00	4,90	2,30	4,40	206,90
	29,30	26,00	12,00	2,50	0,70	4,70	155,20
	66,60	43,00	11,00	3,60	1,60	3,60	155,20
	181,30	23,00	12,00	5,90	2,70	3,20	206,90
	45,70	18,00	10,00	2,90	1,20	2,90	71,50
	31,30	32,00	10,00	1,50	0,60	7,70	413,80
	56,10	34,00	10,00	2,70	1,30	4,90	155,20
	91,30	35,00	10,00	3,20	1,80	3,30	206,90
	48,30	35,00	11,00	4,60	1,80	3,10	206,90
Menor valor não outliers	3,3	14	8	1,5	0,6	0,5	31,1
Quartil 1	11,125	22,5	9,75	3,125	1,525	1,175	57,125
Mediana	28,75	33,00	10,00	6,15	2,90	2,35	66,80
Quartil 3	55,125	43,25	11	8,95	3,3	3,8	168,125
Maior valor não outliers	91,3	61	12	11,8	3,5	7,7	206,9
Limite inferior da definição de outliers	-54,875	-8,625	7,875	-5,6125	-1,1375	-2,7625	-109,375
Intervalo interquartilítico -DQ	44	20,75	1,25	5,825	1,775	2,625	111
Limite superior da definição de outlier	121,125	74,375	12,875	17,6875	5,9625	7,7375	334,625
Mínimo	7,825	8,5	1,75	1,625	0,925	0,675	26,025
Quartil 1	11,125	22,5	9,75	3,125	1,525	1,175	57,125
Mediana	17,63	10,50	0,25	3,03	1,38	1,18	9,68
Quartil 3	37,50	32,75	10,75	5,93	1,93	2,63	158,45
Máximo	53,80	28,25	1,25	5,88	1,58	5,08	48,45
Outliers superiores	181,3						413,8

D – ANÁLISES ESTATÍSTICA DOS PARÂMETROS EDÁFICOS

ASSISTAT Versão 7.7 beta (2014) - Homepage <http://www.assistat.com>
Por Francisco de A. S. e Silva DEAG-CTRN-UFCG -
Atualiz.01/06/2014

ANÁLISE Ph

Arquivo Ph_ANOVA.txt Data 03/07/2014
Hora 12:33:46

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	10.36800	10.36800	153.7265 **
Resíduo	18	1.21400	0.06744	
Total	19	11.58200		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)
* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	153.7265	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	6.65000 a
2	5.21000 b
dms =	0.24391

MG = 5.93000

Ponto médio = 6.00000

CV% = 4.38

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE P

Arquivo P_sem_out_LOG_ANOVA.txt Data 03/07/2014
Hora 14:53:05

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	2.51003	2.51003	40.6461 **
Resíduo	16	0.98805	0.06175	
Total	17	3.49808		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	16	8.531	40.6461	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	0.96535 b
2	1.71220 a
dms =	0.24850

MG = 1.33878

CV% = 18.56

Ponto médio = 1.23949

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE K

Arquivo K_original_LOG_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 15:04:25

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	1.55227	1.55227	60.4438 **
Resíduo	18	0.46226	0.02568	
Total	19	2.01453		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	60.4438	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	1.69259 b
2	2.24977 a

dms =	0.15051

MG = 1.97118

CV% = 8.13

Ponto médio = 2.05478

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE Na

Arquivo Na_original_LOG_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 15:08:12

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	0.02929	0.02929	17.3072 **
Resíduo	18	0.03046	0.00169	

Total	19	0.05975		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	17.3072	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	0.96689 b
2	1.04343 a

dms =	0.03864

MG = 1.00516

CV% = 4.09

Ponto médio = 1.00852

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE Ca

Arquivo Ca_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 12:45:08

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	157.36050	157.36050	60.3620 **
Resíduo	18	46.92500	2.60694	
Total	19	204.28550		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	60.362	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	8.97000 a
2	3.36000 b

dms = 1.51643

MG = 6.16500

Ponto médio = 6.65000

CV% = 26.19

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE H + AI

Arquivo HAI_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 12:50:08

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
----	----	----	----	---

Tratamentos	1	55.44450	55.44450	38.6747 **
Resíduo	18	25.80500	1.43361	

Total	19	81.24950		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)
 * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
 ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	38.6747	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	1.13000 b
2	4.46000 a

dms =	1.12453

MG = 2.79500

CV% = 42.84

Ponto médio = 4.10000

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE MO

Arquivo MO_sem_out_LOG_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 14:55:33

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	1.25249	1.25249	66.4964 **
Resíduo	16	0.30137	0.01884	

Total	17	1.55385		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)
 * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
 ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	16	8.531	66.4964	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	1.68142 b
2	2.20899 a

dms = 0.13724

MG = 1.94521

CV% = 7.06

Ponto médio = 1.90426

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE SB

Arquivo Somabases_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 12:53:13

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	251.12785	251.12785	63.8479 **
Resíduo	18	70.79793	3.93322	
Total	19	321.92578		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)

ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	63.8479	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	12.42100 a
2	5.33400 b

dms = 1.86265

MG = 8.87750

CV% = 22.34

Ponto médio = 8.91500

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE CTC EFETIVA

Arquivo CTCefetiva_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 12:54:54

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	102.92185	102.92185	36.3818 **
Resíduo	18	50.92093	2.82894	
Total	19	153.84278		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	36.3818	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	12.42100 a
2	7.88400 b
dms =	1.57968

MG = 10.15250

CV% = 16.57

Ponto médio = 10.44500

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE SATURAÇÃO DE BASES

Arquivo SatBases_ANOVA.txt

Data 03/07/2014

Hora 12:58:17

EXPERIMENTO INTEIRAMENTE CASUALIZADO

QUADRO DE ANÁLISE

FV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	1	7053.55316	7053.55316	50.2371 **
Resíduo	18	2527.29364	140.40520	
Total	19	9580.84680		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < .01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($.01 \leq p < .05$)
ns não significativo ($p \geq .05$)

GL	GLR	F-crit	F	p
1	18	8.2854	50.2371	<0.001

MÉDIAS E MEDIDAS

Médias de tratamento

1	91.49841 a
2	53.93899 b

dms =	11.12879

MG = 72.71870

CV% = 16.29

Ponto médio = 60.74489

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

ANÁLISE MG

ASSISTAT - TESTE DE MANN-
WHITNEY
<http://www.assistat.com>

Data: 03/07/2014 Hora: 15:38:54

H0: Amostra-1 = Amostra-2

Ao nível de 5% de probabilidade
U= 0.00 Ukrit(5%) = 23.00
p-valor < 0.05 H0 foi rejeitada
As amostras são diferentes...

Ao nível de 10% de probabilidade
U= 0.00 Ukrit(10%) = 27.00
p-valor < 0.10 H0 foi rejeitada